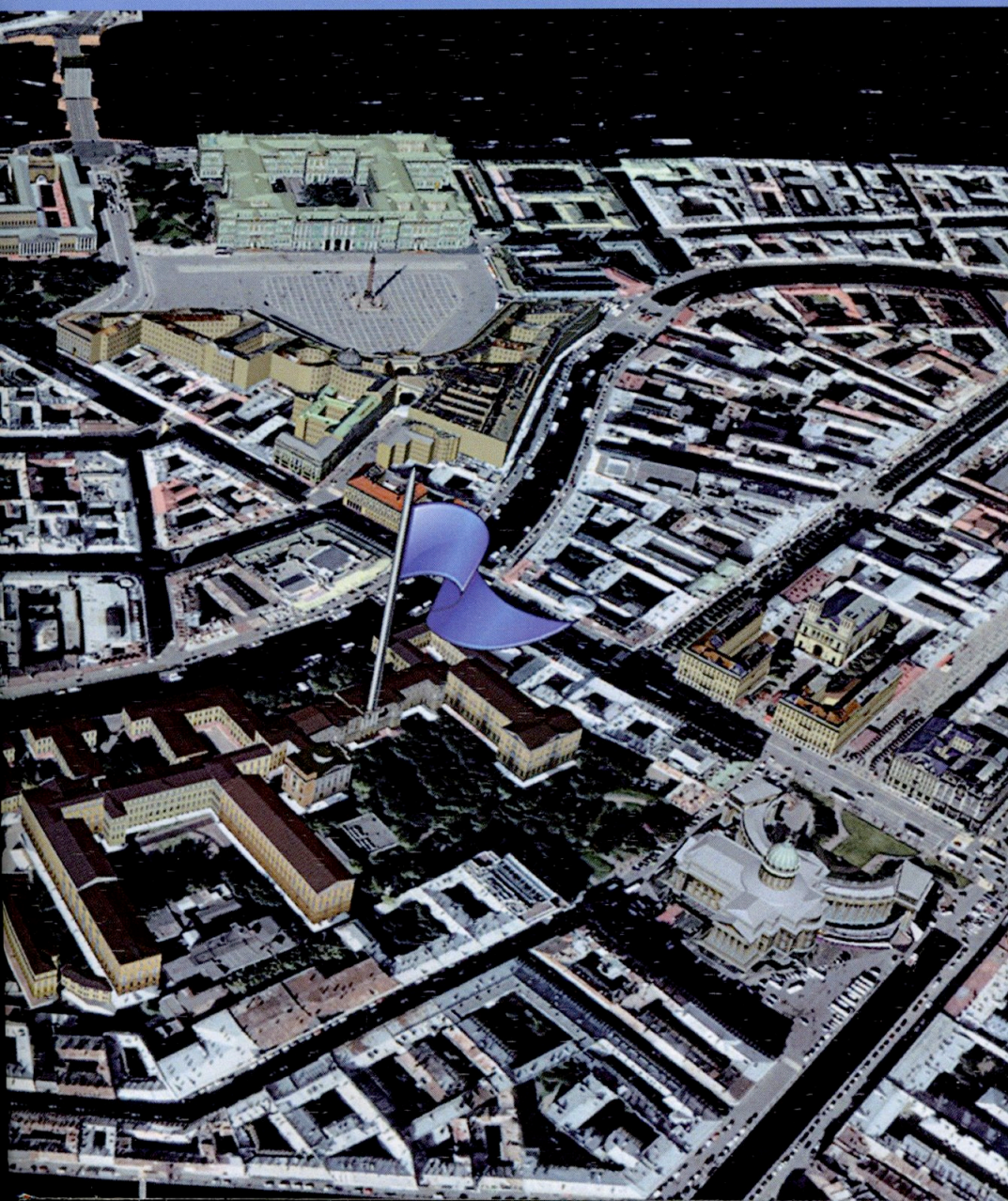
ГЕОГРАФИЯ: РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Том I



РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А. И. ГЕРЦЕНА
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ
НОЦ «ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА КАРНЦ РАН
ИНСТИТУТ ОЗЕРОВЕДЕНИЯ РАН
РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

RUSSIAN STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY OF A.I. HERZEN
FACULTY OF GEOGRAPHY
REC «ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT»
WATER PROBLEMS INSTITUTE OF NORTH KARELIAN RESEARCH CENTRE, RAS
LIMNOLOGY INSTITUTE OF RAS
RUSSIAN GEOGRAPHIC SOCIETY

География: развитие науки и образования
Geography: Development of Science and Education

I

Коллективная монография
по материалам Международной научно-практической
конференции LXXI Герценовские чтения 18-21 апреля 2018 года,
посвященной 155-летию со дня рождения
Владимира Ивановича Вернадского

Collective monograph
on the materials of International Scientific-Practical
Conference LXXI Herzen readings 18-21 April 2018,
devoted to the 155 anniversary since the birth of
Vladimir Ivanovich Vernadsky

Санкт-Петербург
2018

УДК 911.5

Печатается по решению Совета факультета географии РГПУ им. А. И. Герцена

Рецензенты:
Д.В. Севастьянов, Ал.А. Григорьев
Ответственные редакторы:
В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус
Редакционная коллегия:
Д.А. Гдалин, Ю.Н. Гладкий, С.В. Ильинский, В.Ф. Куликов, С.И. Махов, Л.Г. Мачавариани, В.Г. Мосин, Е.М. Нестеров, А.Н. Паранина, Л.А. Пестрякова, В.Д. Сухоруков
Техническое редактирование:
А.Н. Паранина, В.В. Брылкин

География: развитие науки и образования. Том I. Коллективная монография по материалам ежегодной Международной научно-практической конференции LXXI Герценовские чтения, посвященной 155-летию со дня рождения Владимира Ивановича Вернадского, Санкт-Петербург, РГПУ им. А. И. Герцена, 18-21 апреля 2018 года / Отв. ред. В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2018. – с. 458.

ISBN 978-5-8064-2532-5 (т. I)
ISBN 978-5-8064-2531-8

Geography: development of science and education. Volume I. Collective monograph on materials of the annual International scientific and practical conference LXXI Gertsenovsky readings, to the 155 anniversary since the birth of Vladimir Ivanovich Vernadsky, St. Petersburg, RSPU of A.I. Herzen, on April 18-21, 2018 / by edition V.P. Solomin, V.A. Rumyantsev, D.A. Subetto, N.V. Lovelius. – St. Petersburg: RSPU of name A.I. Herzen pubishing house, 2018. – c. 458.

Коллективная монография «География: развитие науки и образования» представляет новые результаты развития географии и географического образования в России и других странах. Монография отражает основные направления работы ежегодной Международной научно-практической конференции LXXI Герценовские чтения на факультете географии РГПУ им. А.И. Герцена в 2018 г. и адресуется как представителям географической науки и образования, так и широкому кругу специалистов в области смежных естественных и гуманитарных наук.

Материалы сгруппированы в две части. Том I включает вступительную главу и разделы: 1. физическая география: направления, методы и междисциплинарные исследования; 2. полярные исследования и пути освоения Арктики; 3. современные проблемы теоретической и прикладной лимнологии и гидрологии; 4. эволюционная и историческая география, ритмика процессов и явлений; Том II включает разделы: 1. геоэкология, природопользование и охрана окружающей среды; 2. социально-экономические системы и географические аспекты глобализации; 3. развитие географического образования; 4. регионоведение, краеведение, туризм, природное и культурное наследие.

Материалы публикуются в авторской редакции

ISBN 978-5-8064-2532-5 (т. I)
ISBN 978-5-8064-2531-8

© Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2018
© Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, 2018
© Институт озероведения РАН, 2018
© РГО, 2018
© Авторы статей, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОГРАФИЯ И ФЕНОМЕН РУССКОГО КОСМИЗМА

Богданов С.И., Мосин В.Г., Паранина А.Н., Субетто Д.А.
В.И. Вернадский: Развитие русской научной школы и мировой культуры…….. 9
Соломин В.П., Нестеров Е.М., Верещагина Н.О.
Науки о Земле и современное естествознание…….. 16
Соломин В.П., Сухоруков В.Д.
Познание географического пространства и теория Краеведения……... 19
Баркова Э.В.
Мир, во всей его живой архитектуре – орган поющий»: к анализу образной сновы экофилософской картины мира в творчестве Н.А. Заболоцкого……. 24
Борсук О.А., Снытко В.А.
С.В. Обручев: географическое открытие на северо-востоке России…….. 32
Гладкий И.Ю.
О семантических акцентах в трактовке этнической экологии в зарубежных и российских источниках……... 35
Гладкий Ю.Н.
О геосоциальных и геополитических издержках высотного строительства в России…… 38
Григорьев Ал.А.
Памятники ЮНЕСКО как индикаторы путей освоения планеты……... 42
Гришаева Ю.М., Ткачева З.Н., Медведков А.А.
Экологическая культура в профессиональном образовании: о проблеме методической адаптации……. 48
Ильинский С.В., Мосин В.Г.
Всемирное наследие в школьном географическом образовании…….. 53
Мунич Н., Хлебосолова О.
Персоналии в методике географии: Владимир Георгиевич Эрдели…… 56
Паранина А.Н., Паранин Р.В.
Ноосферный подход в географии культуры и вопросы развития цивилизации… 61
Субетто А.И.
От К. Маркса и В.И. Вернадского к ноосферно-космическому прорыву XXI века (155-летию со дня рождения В.И. Вернадского посвящается)……... 65
Тишков А.А., Белоновская Е.А.
Век академической географии (к 100-летию Института географии РАН)……. 101

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И СМЕЖНЫЕ НАУКИ: НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Андронаке И., Чиоботару А.-М., Пептенату Д., Пинтилий Р.-Д., Дрэгичь К., Минакова Е.А., Вишан М.К., Теодореску К., Диакону Д.
Пространственная проекция динамики «равниного зоба» болезни в новых эндемичных областях. Тематическое исследование, Уезд Брайла-Румыния….. 107
Анисимов Д.С.
Возникновение очень сильных снегопадов вследствие уникальных синоптических и метеорологических условий…… 112
Борсук О.А., Ковалев С.Н.
Геопластика эрозионного рельефа городов…….. 116
Исаев Д.И., Родинкова В.Е.
Гидрологический режим р. Суджа в контексте археологических исследований 121

Казаков А.В., Максимов С.С.
Проблемы экологической геоморфологии Чувашской республики…… 125
Квачантирадзе Э.П., Гольдин Е.А., Потапкин Е.В.
Изменение климата – это сигнал агрометеорологам для коррекции содержания и характера сельскохозяйственного труда……. 128
Кораблёв А.П., Некрасов Т.Л., Запорожец Н.Л.
Trait-based ecology – новый подход к анализу растительных сообществ…….. 133
Корнеенкова Н.Ю.
Изучение динамики площадей озер зоны недостаточного увлажнения по космическим снимкам……. 138
Кузнецов Д.Д., Рахманов В.В., Волкова Д.В., Пятов И.М.
Голоценовое накопление органического вещества в глубоководной части Ладожского озера – результаты изучения двух новых колонок……. 142
Куликов В.Ф., Шелухина О.А., Денисов Е.Н.
Возможности использования ГИС в комплексных географических исследованиях…….. 145
Ловелиус Н.В.
Факторы среды в годы аномальных половодий Енисея и возможности их прогнозирования…….. 151
Лукашова О.П.
Климатические ресурсы Курской области: динамика или стабильность…… 158
Морозова М.А., Зарина Л.М.
Современная динамика приземной температуры воздуха Антарктиды……. 162
Ретеюм А.Ю.
Точные географические свидетельства роста Земли…… 168
Смирнов Л.В., Рыжова В.А., Гришканич А.С.
Контроль зарождения погодного явления методом лазерной локации в атмосфере…… 173
Толкачева В.Ф., Кошелева Е.А.
Интерактивный картографический сервис «Атлас Санкт-Петербурга»…… 177
Толстиков А.В., Чернов И.А.
Моделирование термогидродинамических и биогеохимических процессов в Белом море…… 181
Трофимова Е.В.
Мерзлотный карст долины реки Синей (Приленское плато)……. 185
Трофимова Т.П.
Гидрохимическое разнообразие озёр бассейна реки Вилюй…… 190
Уличев В.И., Дудакова Д.С.
Влияние гидрологических факторов на численность ладожской нерпы (*pusa hispida ladogensis*) …….. 194
Фирсенкова В.М., Николаева М.А.
Развитие процессов линейной эрозии в Среднем Полужье……... 199
Шахвердов В.А., Кропачев Ю.П., Московцев А.А.
О роли процессов миграции углеводородов в формировании кольцевых структур на льду озера Байкал…… 203
Шенгелия Л.Д., Кордзахия Г.И., Тваури Г.А., Дзадзамия М.Ш.
Результаты исследования малых ледников Грузии на фоне изменения современного климата…… 206
Шмакова М.В., Кондратьев С.А.
Влияние макрофитов на гидродинамику водоема: опыт математического моделирования…… 213

Эрман Н.М., Низовцев В.А., Широкова В.А.
Электронный историко-географический атлас старинных водных путей России 218

ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСВОЕНИЕ АРКТИКИ

Василенко А.Н.
Ледовый режим рек Арктической зоны России в современных и будущих климатических условиях…… 223
Кондратов Н.А., Голикова А.А.
Возможно ли осуществить переход к устойчивому развитию в субъектах Российской Арктики? ……. 228
Кондратов Н.А.
Предпосылки перехода российской Арктики к устойчивому развитию…… 233
Куприков Н.М., Пономарев В.И. Доронин Д.О.
О перспективах стандартизации техники и технологий для полярных регионов.. 238
Литвиненко И.В., Никерина Н.В.
Особенности поведения нефти и нефтепродуктов в арктических морях при наличии ледового покрова…….. 240
Ловелиус Н.В., Ретеюм А.Ю.
Циклы солнечной системы в Арктике……... 243
Митько А.В.
Проблемы обеспечения безопасности твердых отходов в Арктическом регионе 247
Новоселова Е.В.
Расчёт толщины припайного льда в районе метеостанции Пирамида (арх. Шпицберген)…… 252
Сумкина А.А.
Моделирование температуры поверхности почвы под снежным покровом……. 256
Третьяков В.Ю., Фролов С.В., Сарафанов М.И.
Анализ межгодовой изменчивости ледовых условий на маршруте Сабетта – Карские ворота – Мурманск за 1997-2017 годы……... 261

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЛИМНОЛОГИИ И ГИДРОЛОГИИ

Афанасьева А.Л.
Фитопланктон двух озер Подпорожского района Ленинградской области…….. 266
Балаценко М.И.
Методика определения составляющих водного баланса озер при отсутствии наблюдений (на примере озер Якутии)……. 271
Барышников Н.Б.
Поля скоростей русловых составляющих потоков, находящихся под воздействием пойменных потоков……. 277
Гавриленко Г.Г., Здоровеннова Г.Э., Здоровеннов Р.Э.
Неоднородность температурного поля в покрытом льдом озере…… 282
Дебольская Е.И.
Математическое моделирование распространения примеси в речных руслах, подверженных термоэрозии…… 286
Дудаков М.О., Дудакова Д.С., Анохин В.М.
Создание и первые испытания глубоководного телеуправляемого аппарата, разработанного в Институте Озероведения РАН…… 291
Дудакова Д.С.
Исследование донных ландшафтов Ладожского озера с помощью глубоководного телеуправляемого аппарата Limnoscaut 230…… 295

Жирков И.И., Трофимова Т.П., Жирков К.И., Тастыгина С.К.
Инвентаризация озёр бассейна реки Вилюй…… 300
Зотова Е.В.
Особенности исследования микроклимата Онежского озера в зимний период… 304
Измайлова А.В.
Озерный фонд Российской Федерации и происходящие с ним количественные изменения…….. 310
Капустина Л.Л.
Эколого-санитарная характеристика озер Дудергофской системы во временном аспекте……... 315
Кирвель И.И., Волчек А.А., Парфомук С.И., Кирвель П.И.
Водные ресурсы Беларуси и их регулирование…… 319
Коновалов В.Г., Рец Е.П., Пиманкина Н.А.
Гидрологическая сущность летнего баланса массы ледников в бассейнах горных рек…… 324
Левина С.Н., Давыдова П.В., Федулова М.И., Нигматуллин Н.М., Городничев Р.М., Пестрякова Л.А.
Диатомовые водоросли полигональных водоемов участка «Кыталык» (бассейн р. Индигирка)…… 330
Масликова О.Я., Дебольский В.К., Грицук И.И., Долгополова Е.Н., Ионов Д.Н.
Лабораторное исследование движения потоков, протекающих в криолитозоне, на закруглении……. 334
Митюков А.С., Рыбакин В.Н., Гузева А.В.
Ультрализперсные суспензии сапропеля как ценнейшие биологические продукты и некоторые результаты их использования……. 339
Москалева К.Д., Греков И.М.
Морфометрические параметры озер юго-запада Ленинградской области…… 344
Панышева К.М.
Моделирование речного стока малых водосборов с использованием модели HBV…….. 347
Румянцев В.А., Рыбакин В.Н., Токарев И.В., Анохин В.М.
Происхождение придонной воды на разрезах Ладожского озера по данным удельной электропроводности и изотопном составе (δ^2H, δ^{18}O)……. 351
Скворцов В.В., Сосновская О.П.
Оценка параметров биоценозов малых озер Большеземельской тундры с применением факторной регрессии……... 356
Станиславская Е.В.
Состав и продуктивность перифитона озер Карельского перешейка……. 360
Трифонова И.С.
Цветение воды как экосистемный процесс, обусловленный эвтрофированием и меры борьбы с ним…….. 366
Харитончук А.Ю., Нестеров Е.М., Турковский П.С., Ремизова С.Т.
Распределение органического вещества в донных отложениях озера Вожанское (Ленинградская область) по результатам измерения потерь при прокаливании.. 371
Шмакова М.В.
Расчеты транспортирующей способности речного потока (на примере североамериканских рек)…… 376
Янковская О.А., Тимофеева Л.А.
Ландшафтно-гидрологические аспекты гидрохимического режима малых рек... 381

ЭВОЛЮЦИОННАЯ И ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ: РИТМИКА ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ

Безруких В.А., Макарова Л.Г.
Развитие региональных историко-географических исследований……. 386
Вампилова Л.Б.
Современное состояние и проблемы исторического ландшафтоведения…….. 389
Долгова Е.А., Мацковский В.В., Соломина О.Н.
Дендрохронология Соловецких островов……. 394
Летюка Н.И.
Стадия Иольдиевого моря на территории Наровско-Лужской низменности…… 399
Ловелиус В.Н., Пальчиков С.Б., Ретеюм А.Ю.
Дендроиндикация последних 89-летних циклов Солнечной системы……... 403
Лудикова А.В.
Диатомовые водоросли позднеплейстоцен-голоценовых отложений Ладожского озера……. 407
Марсадолов Л.С.
60-летние периоды в социально-политических, научных, культурных и духовных процессах в России……. 412
Нестеров Е.М., Егоров П.И.
Особенности иридиевой аномалии на границе мела-палеогена…….. 416
Потахин М.С., Зобков М.Б., Субетто Д.А.
Реконструкция начальных стадий развития Онежского озера в позднеледниковье (14.5-14.0 тыс. л.н.)……... 422
Семеняк Н.С., Соломина О.Н., Долгова Е.А.
Перспективы применения дендрохронологии для реконструкции урожайности зерновых культур в Калужской области…… 427
Силин В.И., Голованов Р.И., Седякина М.В.
История географических исследований Коми края 30-50-х годов XIX века……. 430
Стрельцов М.А., Кулькова М.А., Шахнович М.М.
Реконструкция функциональных зон археологических памятников по данным геохимических исследований (на примере каменного скопления на памятнике «Ниэмелянхови»)……. 433
Чепурная А.А., Грачев А.М., Соломина О.Н., Лазукова Л.И., Александрин М.Ю.
Особенности динамики растительности в долине р. Теберды, в позднем голоцене по палинологическим данным отложений озера Каракель……. 437
Анохин В.М., Науменко М.А., Субетто Д.А., Нестеров Н.А., Рыбакин В.Н.
Особенности геоморфологического строения дна Ладожского озера…… 442
Анохин В.М., Томилин В.И., Батанов Ф.И., Дудакова Д.С., Уличев В.И.
Особенности распространения тяжелой фракции в береговых отложениях Ладожского озера……. 448

CONTENTS……. 454

Владимир Иванович Вернадский

12.03.1863 – 6.01.1945

ГЕОГРАФИЯ И ФЕНОМЕН РУССКОГО КОСМИЗМА

GEOGRAPHY AND PHENOMENON OF RUSSIAN COSMISM

В.И. ВЕРНАДСКИЙ: РАЗВИТИЕ РУССКОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ И МИРОВОЙ КУЛЬТУРЫ

С.И. Богданов, В.Г. Мосин, А.Н. Паранина, Д.А. Субетто
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

V.I. VERNADSKY: DEVELOPMENT OF RUSSIAN SCHOOL OF SCIENCES AND WORLD CULTURE

S.I. Bogdanov, V.G. Mosin, A.N. Paranina, D.A. Subetto
The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В.И. Вернадский – основатель учения о биосфере и нового научного направления – биогеохимия. В своих трудах опирался на традиции русской научной школы, яркими представителями которой являются М.В. Ломоносов и В.В. Докучаев, К.Э. Циолковский. Научные достижения и идеи ученого развивают понимание целостности природы и человека, живой и неживой природы, планеты Земля и всего Космоса. Сегодня очевидно, что только такой подход может привести к решению современных проблем цивилизации. Отдельный интерес представляют качества личности ученого, сформированные русской культурой.
Ключевые слова: биосфера, ноосфера, космическое мышление, традиция, цивилизация.

Введение

В.И. Вернадский вошел в историю мировой культуры как русский минералог, кристаллограф, геолог, геохимик, историк и организатор науки, философ, общественный деятель, основатель новой науки биогеохимии, учения о биосфере и ноосфере, наиболее известный представитель русского космизма.

Задача статьи – выделить в сводке биографических данных, научных достижений и общественных заслуг нашего великого соотечественника черты, характерные для человека-созидателя, создающего фундамент для будущих достижений своего народа и всего человечества.

Актуальность решения такой задачи связана с ответственностью за прогрессивное развитие, которая лежит на современном поколении. По мнению авторов, такое развитие требует, прежде всего, не вещественных, энергетических и трудовых ресурсов (или природного и человеческого капитала), а ресурсов развития личности, среди которых главными являются приоритеты ценности жизни и человеческого достоинства, уважение к народной традиции в ее разнообразии и развитии.

Плеяда русских ученых-естествоиспытателей и мыслителей, включая В.И. Вернадского, оставила нам богатое *духовное наследие* – примеры научной увлеченности, конструктивного подхода к решаемым проблемам, самоотверженного труда на ниве просвещения, любви к Земле и веры в людей.

Жизнь, становление личности и научное творчество

Владимир Иванович Вернадский родился 12.03.1863 г. в С-Петербурге, детские годы с 1868 г. провел на Украине, в 1873 г. поступил в первый класс Харьковской классической гимназии. В 1876 семья вернулась в С-Петербург.

В 1881-1885 гг. Владимир учился на естественном отделении физико-математического факультета Петербургского университета. Здесь, под влиянием В.В. Докучаева В. Вернадский занялся динамической минералогией и кристаллографией. Тема кандидатской работы, подсказанная научным руководителем: «О физических свойствах изоморфных смесей». В 1888 г. по материалам экспедиций (1882, 1884), проведенных под руководством В.В. Докучаева, была написана первая самостоятельная научная работа Вернадского «О фосфоритах Смоленской губернии». Большое влияние на начинающего ученого оказали так же профессора А.Н. Бекетов, А.М. Бутлеров, Д.И. Менделеев, И.М. Сеченов.

В 1885-1888 гг. В.И. Вернадский – хранитель Минералогического кабинета Петербургского университета; в 1888-1891 он готовит диссертацию «О группе силлиманита и роли глинозема в силикатах» в лучших лабораториях Италии, Германии, Франции и Великобритании.

В 1889 г. помогает В.В. Докучаеву в подготовке и показе почвенной экспозиции на Всемирной выставке в Париже, за которую «Отдел русских почв» выставки был награждён золотой медалью.

С 1890 по 1898 гг. В.И. Вернадский – приват-доцент Московского университета. В 1891 г. защищает магистерскую диссертацию и через год издает «Курс кристаллографии». В 1897 г. защищает в Петербургском университете докторскую диссертацию на тему «Явления скольжения кристаллического вещества». С 1898 г. – профессор Московского университета.

В 1902 г. Вернадский начинает чтение курса лекций по истории российской науки. С тех пор историко-научная проблематика становится неотъемлемой частью его научного творчества. Опубликованный в 1902 историко-научный очерк «О научном мировоззрении» не раз переиздавался. Перу Вернадского так же принадлежат «Очерки по истории естествознания в России в XVIII столетии», «Академия наук в первое столетие своей истории», очерки истории кристаллографии и почвоведения, статьи о выдающихся русских и зарубежных ученых. Личный и исторический опыт послужили основой для его метких высказываний-афоризмов, например: *«Научная гипотеза всегда выходит за пределы фактов, послуживших основой для ее построения»; «Победа какого-нибудь научного взгляда и включение его в мировоззрение не доказывает еще его истинности»;. «…история науки на каждом шагу показывает, что отдельные личности были более правы в своих утверждениях, чем целые корпорации ученых или сотни и тысячи исследователей, придерживавшихся господствующих взглядов… Истина нередко в большем объеме открыта этим научным еретикам, чем ортодоксальным представителям научной мысли».*

В 1903 выходит в свет монография В.И. Вернадского «Основы кристаллографии», а в 1908 начинается выход в свет отдельными выпусками «Опыты описательной минералогии».

В декабре 1909 г. выступил на XII съезде естествоиспытателей и врачей с докладом «Парагенезис химических элементов в земной коре», положившим начало новому этапу в развитии науки геохимии, которая, в понимании В.И. Вернадского, должна была стать историей «земных атомов».

В 1920-30-е годы были написаны главные труды Вернадского в области биогеохимии и учения о биосфере, философии и истории науки. Он ведет интенсивные биогеохимические исследования и готовит большую рукопись «Живое вещество» (изданную только в 1978), публикует книги «Химический состав живого вещества» (1922) и «Начало и вечность жизни» (1922).

В 1922-1926 гг. Вернадский находится за границей: по приглашению ректора читает курс лекций в Сорбонне, работает в Минералогической лаборатории Музея естественной истории и Радиевом институте им. Пьера Кюри. Здесь он старается найти средства для организации Международного института по изучению живого вещества и в 1924 издает монографию на французском языке «Очерки геохимии» (позже многократно переизданную на разных языках), где обстоятельно представляет свои биогеохимические воззрения. В марте 1926 г возвращается в Ленинград по настоянию своего ученика А.Е. Ферсмана и президента Академии наук С.Ф. Ольденбурга. В том же году публикует знаменитую книгу «Биосфера».

В 1940 г. выходят в свет «Биогеохимические очерки». С началом войны - эвакуация в Казахстан, где созданы книги «О состояниях пространства в геологических явлениях Земли. На фоне роста науки XX столетия» и «Химическое строение биосферы Земли и её окружения».

В 1943 году к 80-летию со дня рождения «за многолетние выдающиеся работы в области науки и техники» В.И. Вернадский удостоен Сталинской премии 1 степени. В 1944 г. вышло в свет последнее произведение ученого «Несколько слов о ноосфере». Умер в Москве 6 января 1945 г.

Общественная деятельность, организация науки и образования

На протяжении всей жизни В.И. Вернадский активно участвовал в делах страны и общества. Острые общественные события никогда не оставляли Вернадского равнодушным, он оказался их активным участником: в студенческие годы участвовал в сходке 10 ноября 1882 года (за что был задержан полицией), регулярно публиковал статьи, в которых поднимал назревшие острые вопросы университетского образования и общего положения страны. Был знаком с Александром Ульяновым, был членом народнического кружка, председателем Центрального совета объединенных землячеств.

В университете у него на всю жизнь завязалась крепкая дружба с будущими крупнейшими учеными: ботаником, почвоведом и географом А.Н. Красновым, историками братьями С.Ф. и Ф.Ф. Ольденбургами, А.А. Корниловым, И.М. Гревсом, Д.И. Шаховским и др. В 1886 году ближайшие друзья В.И. Вернадского объединяются в «Братство» – своеобразный просветительский кружок, девизом которого было: «Работай как можно больше, потребляй на себя как можно меньше, на чужие нужды смотри как на свои».

В.И. Вернадский последовательно отстаивал автономию высшей школы, права Совета профессоров на руководство всем процессом университетской жизни, на широкую свободу академических Союзов. Отстаивая интересы университетской корпорации, активно сотрудничал в начале XX в. с газетой «Русские ведомости» – наиболее популярной в кругах русской интеллигенции.

С 1898 года В.И. Вернадский работал профессором минералогии в Московском университете, он отдал этой работе 20 лет жизни, но в 1911 году, в знак солидарности с увольняемыми по политическим мотивам профессорами, подал в отставку и больше не возвращался в этот университет.

Годы работы в Московском университете были весьма плодотворны. В методике преподавания минералогии В.И. Вернадский стал новатором: он разработал новый курс, в котором предложил генетическую классификацию минералов и их сообществ с учетом физико-химических условий их образования, а не свойств. Он отделил кристаллографию от минералогии, считая, что кристаллография опирается на математику и физику, в то время как минералогию он рассматривал как химию земной коры, связанную с геологией.

В.И. Вернадский со своими учениками в поле изучал природные процессы, совершая экскурсии почти каждое лето: несколько раз он был на Урале, в Крыму, на Украине, на Северном Кавказе и в Закавказье, в Домбровском бассейне Польши и в средней России. Кроме того, ученый часто ездил за границу. Он побывал в Рудных горах Германии, в Англии, во Франции, в окрестностях Неаполя, в Греции и в Швеции.

Б.Л. Личков так пишет о московском периоде работы Вернадского: «Время деятельности В. И. Вернадского с 1890 по 1911 г. в Москве – это один из замечательных периодов его жизни, полный глубокого творческого содержания и напряженной работы... В эти годы он создал минералогические музеи университета и Высших инженерных курсов. Кроме того, им был создан Научно-исследовательский минералогический институт. В эти же годы возникли и оформились его оригинальные представления в области учения о минеральных химических соединениях, создалась основа его минералогической системы и взглядов на генезис минералов... Он начинает заниматься проблемами, связанными не с химией соединений, а с химией элементов, в результате чего зародились первые начатки геохимии». Он подготовил целую плеяду учеников, среди которых академик А.Е. Ферсман, профессор Я.В. Самойлов, член-корреспондент К.А. Ненадкевич и многие другие выдающиеся ученые.

В 1912 г. Вернадский избран ординарным академиком Российской Академии наук, в 1914 г. стал директором Геологического и Минералогического музея АН в Петербурге. В 1915 г. выступил в качестве учредителя и председателя Комиссии по изучению естественных производительных сил (КЕПС), созданной для координации развития горнорудной промышленности. Комиссия приступила к изданию «Трудов», с материалами по сырьевым ресурсам России. Большое внимание уделялось так же организации экспедиций.

В годы Гражданской войны В.И. Вернадский был президентом созданной им совместно с Н.П. Василенко Украинской АН (1919), ректором Таврического университета. Вернувшись в 1921 в Петроград, создал Радиевый институт и

Комиссию по истории знаний. В 1928 г. создает Биогеохимическую лабораторию. В конце 1930-х гг. Вернадский возглавлял Комитет по метеоритам и космической пыли, Комиссию по изотопам, участвовал в работе Международного комитета по геологическому времени и др. Он был одним из инициаторов развертывания работ по интенсивному изучению атомного ядра с целью использования энергии радиоактивного распада. В возглавляемом им Радиевом институте в 1938 начал работать первый в нашей стране циклотрон. В июне 1940 г. В.И. Вернадский инициировал создание Комиссии по урану.

Общественно-политическая и государственная деятельность В.И. Вернадского была тесно связана, прежде всего, с Тамбовским краем. Имение Вернадовка, расположенное в Тамбовской губернии, он посещал почти каждое лето с 1886 по 1910 год. В 1892 г. ученый был избран гласным Моршанского уездного и Тамбовского губернского земских собраний. В земстве он занимался преимущественно вопросами народного образования, работал в комиссиях по школам, выступал на земских собраниях. В.И. Вернадский активно участвовал в борьбе с голодом в Тамбовской губернии, создал комитет помощи крестьянам. Благодаря его усилиям были открыты 121 столовая на 50-55 человек каждая, в них кормилось 6 256 человек, в том числе были организованы 11 особых столовых для самых маленьких детей. В.И. Вернадский помогал созданию земских школ и больниц, открытию народных библиотек. Он посвятил себя общественному служению сознательно, исходя из чувства личной ответственности за судьбу страны, считая, что принципы земского самоуправления должны стать основой развития российской государственной жизни.

В начале XX в. входил в Бюро земских гласных, осуществлявших подготовку и организацию земских съездов. В ноябре 1904 г. как делегат Тамбовского земства В.И. Вернадский участвовал в работе второго общероссийского земского съезда в Петербурге, а в июле 1905 г. – в работе съезда земских гласных в Москве. Эти съезды изменили всю политическую атмосферу в стране, под их давлением царское правительство было вынуждено ввести в гражданские и политические свободы, издать новые Основные законы 1906 г. (конституция) и учредить первый русский парламент – Государственную думу, которая открылась в апреле 1906 г.

Активно включившись в политическую жизнь страны в рамках деятельности конституционно-демократической партии, В.И. Вернадский становится одним из лидеров либерального направления в борьбе за внедрение в России принципов европейской демократии.

Во время первой русской революции В.И. Вернадский принимает активное участие в подготовке и проведении Учредительного съезда Конституционно-демократической партии выступавшей за судебную защиту прав человека, необходимость создания государства с ограниченной монархией, необходимость культурной автономии для наций и отмены смертной казни. До 1919 г. он оставался членом ЦК кадетской партии.

Поддерживая борьбу профессоров за автономию университетов, он избирается в Государственный Совет – верхнюю палату российского парламента. Во время октябрьского большевистского переворота Вернадский возглавляет

Министерство народного просвещения во Временном правительстве. Победу большевиков воспринял как трагическое поражение демократии.

В советское время В.И. Вернадский продолжал активную борьбу за сохранение университетского образования: «при разрушении России, которое мы переживаем, *существование сильного и активного центра русской культуры и мирового знания, каким бывает живой университет, является фактором огромной важности*, помогающим восстановлению единого государства и устроению в нем порядка, организации нормальной жизни...» (курсив – авт. ст.).

Научное наследие В.И. Вернадского и развитие географии

Влияние учения о биосфере и ноосфере на систему географических знаний проявляется при сравнении научной картины мира до и после выхода в свет работ В.И. Вернадского. Более того, очевидно, что концепция живого вещества стала связующим звеном от создания в XIX веке фундаментальных представлений современной географии (мировой закон географической зональности, взаимосвязи в природных комплексах как предмет географии и другие положения, разработанные В.В. Докучаевым и его последователями) к основополагающим понятиям и мировоззренческим идеям географии XX-XXI вв. (например, «географическая оболочка», «геосистема», «взаимосвязь» и др.).

Учение о биосфере и понятие о географической оболочке (которая представляет сегодня объект географии) характеризуются взаимной дополнительностью (комплементарностью) и образуют целостность, позволяющую детально моделировать систему связей, определяющих устойчивость и развитие природы в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

Учение о ноосфере определяет такие приоритеты как, образованное общество, научная обоснованность управленческих решений, материалистический естественнонаучный фундамент анализа существующих моделей «природа-общество», их оптимизации в новых социальных и природных реалиях, с учетом постоянной динамики всех элементов системы.

Ноосферное мышление исходит из нецелесообразности реализации любого узкого, частного, интереса в целостной планетарной системе. Такой подход ставит под сомнение устойчивость общества потребления, поляризацию отношений как способ решения социальных и политических проблем, гипертрофированное внимание к количественным показателям жизни в ущерб качеству.

Ноосферное моделирование системы «природа-общество» позволяет скорректировать искусственные модели, порожденные рефлексией, оторванной от объективной реальности. Например, модель взаимодействия «Человек-Природа» часто представляется в виде пресекающихся окружностей (сфер) и обсуждается область их наложения (учебник «Мир и человек» для начальной школы). При таком подходе роль человека гипертрофирована, а его природная сущность игнорируется, что в значительной мере определяет уровень непонимания современных проблем. Даже вооруженный техническими возможностями, сравнимыми с геологическими процессами, Человек не может рассматриваться как подсистема, сопоставимая по мощности, производимой работе и запасам энергии с окружающей его Природой.

В ноосферной модели (рис. 1) Человек остается внутри системы Природы, занимая тонкий слой на поверхности Земли – малого космического тела в необозримой Вселенной. По структуре модель представляет собой систему вложенных сфер «Космос-Земля-Человек», которым соответствуют космическое, географическое и геокультурное пространства, различающиеся по массе и энергии, возрасту (времени) и сложности (информации). Такая модель мобилизует научные положения учения о биосфере и согласуется с представлениями о географической оболочке, как области контакта и интенсивного обмена веществом, энергией и информацией соседствующих сфер: атмо-, гидро-, лито- и биосферы (включая человека).

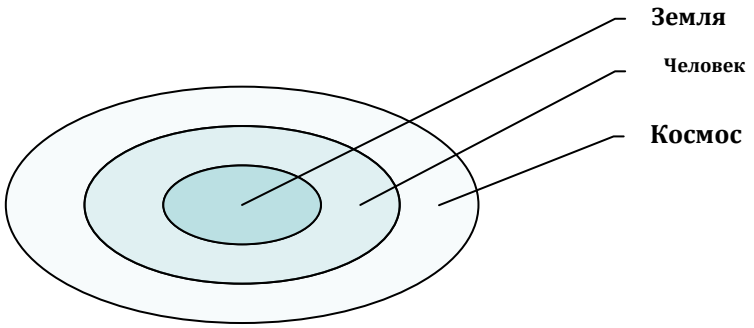


Рис. 1. Ноосферная модель системы «Человек-Природа».

Конструктивные роли основных элементов этой модели определяются объективной иерархией систем: выделяется космическая доминанта – прежде всего, солярная, и субдоминанта – географическое пространство Земли. Визуально отражен непрерывный характер взаимодействия человека с окружающим планетарным и космическим пространством. Такая модель обеспечивает адекватное представление о месте человека в системе потоков вещества, энергии и информации и более корректное исследование процессов отражения организованной сложности (структуры) географического пространства в знании.

Очевидно, что в контексте естественных наук понятия «ноосфера» и «космизм» наполняется объективным содержанием, основанном на достоверных фактах и моделях, максимально приближенных к реальности.

Вывод. Воспитание на примере В.И. Вернадского

Все знают, что в школьных классах и университетских аудиториях создается тот человеческий потенциал, от которого зависит будущее – это не только компетентность и компетенции, но человеческие качества – качества личности.

В.И. Вернадский верил в энергию человека и человечества, которая позволяет решить любые проблемы при дефиците других ресурсов. В журнале «Русская мысль» в 1916 г. он писал: «*Эти запасы энергии, с одной стороны, слагаются из той силы, как физической, так и духовной, которая заключается в населении государства. Чем больше оно обладает знаниями, большей трудоспособностью, чем больше простора предоставлено его творчеству, больше свободы для развития личности, меньше трений и тормозов для его деятельности – тем полезнее энергия, вырабатываемая населением ... Духовная энер-*

гия человека так велика, что не было в истории случая, чтобы она не смогла выработать полезную энергию из-за недостатка природного материала».

Возможно, главная задача географии и, в целом – науки и образования, пополнение ресурсов этой энергии?

S u m m a r y. V.I. Vernadsky became history of world culture as the Russian mineralogist, the crystallographer, the geologist, the geochemist, the historian and the organizer of science, the philosopher, the public figure. In article high the potential of his ideas and the biography is emphasized.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И СОВРЕМЕННОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

В.П. Соломин, Е.М. Нестеров, Н.О. Верещагина
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, nasledie@herzen.spb.ru

EARTH SCIENCE AND MODERN SCIENCE

V.P. Solomin, E.M. Nesterov, N.O. Vereshchagina
Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. В статье авторами рассматривается системный подход как одна из основ образования в области наук о Земле в целом и геологического образования в частности. Раскрываются важнейшие связи Наук о Земле в с позиций современного естествознания.
Ключевые слова: науки о Земле, современное естествознание, системный подход.

Введение

Системный подход в геологическом образовании крайне вариативен вследствие широты интересов науки: от происхождения химических элементов и Вселенной в целом до строения атома и жизни элементарных частиц.

Регион исследований, объекты и методы

Преимущественное приложение системного анализа в геологии – Земля как система в целом. Только геология рассматривает выбранную систему так широко: происхождение Земли, ее место в космическом пространстве, формирование и эволюцию оболочек, составляющих Землю, условий, происхождения и эволюции жизни; циклическое развитие и создание систем стабилизирующих негативные последствия слишком быстрой эволюции; одновременную закрытость и предельную открытость системы. Земля и ее оболочки являются единой, динамичной саморазвивающейся системой. При этом основная направленность развития неизменима по отношению к любой гипотезе образования Земли [1].

Биосфера и выделяемая географами географическая оболочка пространственно значительно уже пространства системы Земли в целом, но сужение пространства может иметь ряд достоинств, как, например, возможности функционирования и, следовательно, анализа «единой» биолого-географо-геологической системы в рамках «ландшафтной сферы», объединяющей в себе понятия земной коры, гидросферы и тропосферы. Данная система полностью охватывает пространство приложения географии, почти целиком биологии, учитывает и важнейшие интересы геологии.

Тенденции расхождения, удаления наук друг от друга лежат в поле потери единой картины мира. Но поиски фундаментальных законов и ряд блестящих открытий создают условия существования другого тренда: объединения. Хорошей иллюстрацией проблемы является инверсионная фаза геосинклинального цикла: на фоне продолжающегося погружения земной коры имеются поднятия, формирующие островные дуги, и, как следствие, островные биоценозы (геология, география, биология взаимосвязаны в единой подсистеме выбранной нами системы при продолжающейся в теории тенденции расхождения наук).

Философские концепции естествознания XIX века базировались на представлениях о материи и пространстве. XX век делегировал третью составляющую – информацию. Все системы обладают сегодня симметрией организации и трехкомпонентной структурой: материей, пространством, информацией. Происходит это, на наш взгляд, в силу и объективных и субъективных причин: существования поля силы тяжести и преломления его в законы мышления через восприятие окружающего пространства.

Живая и неживая природа существуют и эволюционируют совместно и в одном направлении. Эволюция человека запечатлена в развитии его зародыша от рыбы к земноводному, рептилии, млекопитающему разных уровней организации. В кристаллизации гранита отражена вся история геологической эволюции Земли. Вначале появляются минералы ультраосновных пород (оливины), затем они уступают место минералам базальтового семейства (пироксены), их замещают минералы диоритов (амфиболы, плагиоклазы) и только в конце кристаллизуются кварц, полевые шпаты, слюды. И в геологии, и в биологии в ходе эволюции с одинаковой силой действуют законы дивергенции и конвергенции. Расселение видов по большой территории с различными физико-географическими условиями приводит к появлению новых видов, семейств, родов. Экзогенное разрушение геологических образований и связанная с этим дифференциация вещества приводит к появлению целого класса осадочных горных пород. Близкие условия существования некоторых рептилий мезозоя и млекопитающих кайнозоя выражаются во внешнем сходстве весьма далеких друг от друга групп животных. Два резко различных процесса – накопление в обломочных осадочных породах кварца, полевого шпата и слюд и общей эволюции магматизма – в сторону повышения содержания кремнезема, приводят к появлению гранитной составляющей земной коры.

Если искать черты сходства между живой и неживой природой, то может оказаться, что эти прежде так далекие друг от друга мира отличаются только наличием или отсутствием оси симметрии пятого порядка. В строгом мире кристаллов ось пятого порядка запрещена. Платон теоретически строил фигуры на основе правильных пятиугольников, но уже средневековые математики доказали, что сшить из них замкнутую геометрическую форму нельзя. В совместно эволюционирующем мире живой и неживой природы есть и свой пограничник – вирус. Когда ему удобно – он пятилучевой. Это помогает ему проникнуть в клетку (принцип троянского коня Одиссея). Перестроив в новых

условиях существования свою структуру на шестилучевую вирус, правда, убивает клетку, возвращая ее миру минералов.

Наличие оси пятого порядка в мире живой природы помогает преодолеть закон возрастания энтропии. Разрушая строгую структуру мира кристаллов ось пятого порядка резко упрощает и ускоряет ход биохимических процессов, завязанных на разность потенциалов.

В рамках системы ландшафтной сферы положение геологии в естествознании совершенно определенно если рассматривать причинно-следственные связи между природными процессами. В ходе длительной геологической эволюции сформированы земная кора, гидросфера и литосфера. Продолжающиеся процессы вулканизма и дегазации недр делают систему стабильной, восполняя материальные потери, связанные с открытостью системы. Жизнь появилась только тогда, когда геология создала приемлемые для нее условия. Геологические процессы, изменяя физическую географию планеты, определяют во многом и общий ход эволюции жизни. Безусловно, существует и обратная связь, но фундаментальность геологии для эволюции географической и биологической сфер непреложна.

Поиски объективного родства и единства частей выбранной нами системы в объеме ландшафтной сферы позволяют определить для геологии, географии и биологии общее образовательное пространство. Современное образование должно обеспечивать двойное опережение по отношению к требованиям, предъявляемым к выпускникам в настоящее время. Опережение образовательного процесса над злобой дня лежит сегодня в области единого образовательного пространства геологии, географии и биологии, где поиски общего превалируют над существом различий.

В рамках системы ландшафтной сферы имеют место быть различные социальные процессы. Они подчинены тем же законам природы, что и геология, география, биология. Эта данность замаскирована некорректным применением приемов математической обработки материалов социальных сферы (Хайтун Д.С. 1998). Социальные переменные имеют неаддитивный характер, то есть они арифметически несложимы. Использование гауссовских распределений, хорошо работающих в науках о Земле, при анализе социальных явлений также некорректно. При математически корректной обработке блока социальных данных соподчиненность различных явлений в ландшафтной сфере одним и те же законам становится очевидной.

Литература

[1] *Соломин В.П. и др*. Геоэкология природной, антропогенной и социокультурной среды: Учебно-методический комплекс по сетевой образовательной программе. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена. 2015. – 215 с.

S u m m a r y. The authors consider the system approach as one of the foundations of education in the field of Earth Sciences in General and geological education in particular. Reveals the vital link of Earth Sciences at from the standpoint of modern science.

ПОЗНАНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА И ТЕОРИЯ КРАЕВЕДЕНИЯ

В.П. Соломин*, В.Д. Сухоруков**
*РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, *mobie@list.ru, **suhor@herzen.spb.ru*

COGNITION OF GEOGRAPHICAL SPACE AND THEORY OF STUDY OF LOCAL LORE

V.P. Solomin, V.D. Sukhorukov
The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Рассматривается сущность географического пространства и специфика его познания. Выделяется теоретическое содержание краеведения, подчеркивается его практическое значение и актуальность.

Ключевые слова: географическое пространство, феноменальные свойства, краеведение, структура краеведения.

Введение

Краеведение очень часто ассоциируется с популяризаторским изучением малых территорий. Вместе с тем подлинным предметом краеведения является максимально доступное знание локальной жизненной среды – того «мира в миниатюре», где происходит действительное пребывание людей.

Исследование края как неделимой пространственной единицы требует специального научно-методического подхода. Поэтому краеведение нуждается в серьезном теоретическом обосновании. Содействовать решению этой задачи является основной целью данной работы.

Объект и метод исследования

Объектом исследования выступает уровень начальных таксономических единиц географического пространства, познанием которых занимается современное краеведение, обладающее предметной теорией и операционными механизмами. Методическим основанием исследования выбран холистический подход, означающий всестороннее видение геопространства, складывающегося из многочисленных территориальных «ячеек» и других иерархических образований.

Результаты исследования

Земное пространство, которое можно назвать географическим, является «*чистым созерцанием*» или «*принципом априорного знания*», лежащим в основе всех понятий о пространстве [6, с. 65-67]. Единое в своем существе оно заполнено разнообразными вещественными и невещественными субстанциями, которые сосуществуют на поверхности Земли. Эти сложные ассоциации представляют собой отражение беспрерывных процессов изменения и последовательности событий в живой и неживой природе и человеческой культуре. Перекрещивающиеся взаимосвязи вещей и явлений разного происхождения образуют системы взаимообусловленных элементов. В эти конструкции органически вписывается *человек*. В них он существует не в виде антагониста, но как неотъемлемая часть. Устанавливая контакты с миром и в мире, человек действует в качестве созидательного существа, «пропитывая» социальностью результаты

своей деятельности и природное окружение в их предметных формах. Значит, мир приобретает смысл только в том случае, когда его объекты вовлекаются в сферу познавательной и преобразовательной деятельности людей, в результате которой они получают социальное звучание. Тем самым, человеческая практика означает слияние природного и общественного в единую связную систему. Следовательно, земное пространство, которое можно назвать географическим, представляет собой сложный специфический комплекс, формирующийся и развивающийся благодаря деятельности людей и в целях этой деятельности. Другими словами, *географическое пространство* – это система земных пространств, включающая пространства природных сфер и социосферы, находящихся в практическом взаимодействии. Отсюда вытекает, что о географическом пространстве можно говорить только с точки зрения человека. Вследствие этого в науке широко используется идея множества пространств для описания самых различных явлений: естественных, культурных, исторических, социальных, экономических, политических, религиозных, педагогических и др. [3, с. 234-260; 8, с. 35-36].

Таким образом, *географическое пространство* – это символическое выражение природы, в рамках которой человек сообщает единство и значение собственной жизни и тем самым интенсифицирует (и орнаментирует) ее действительность. Каким образом действует механизм этих пластических формообразований – один из главных вопросов географии и современных наук о Земле [5].

Чтобы подойти к ответу на этот вопрос, необходимо признать, что действительным предметом научного познания географического пространства сейчас выступает *мир человека*, ибо мир вне человека не имеет смысла. Сегодня влияние человеческой активности достигло таких размеров, что пора переносить акцент на обратную сторону социоприродных отношений: биосфера становится подсистемой планетарной цивилизации. Следовательно, географическое пространство обретает *феноменальные свойства*, связанные с указанным цивилизационным переходом. Решающей в новых условиях можно считать *феноменологическую методологию* познания внешнего мира как диалектическое поступательное движение от чувственной непосредственности через ступени самосознания, нравственности, искусства, религии, науки, философии – к «абсолютному знанию» [2, с. 458-471]. Мышление такого плана способно производить своеобразную редукцию, означающую сведение бытия к феноменам и вынесение мира вне человека за скобки. Важнейшей особенностью указанного сознания является его *интенциональность*, т.е. направленность на какой-либо предмет. Тем самым реальностью обладает отнюдь не то, что представляется самостоятельным, но только интенциональное, являющееся. В этом смысле данные установки позволяют конструировать такие структуры бытия, которые для конкретного человека имеют значение идеальной предметности, выступающей в «интенцидированных» образах [4, с. 315-383; 8, с. 10].

Указанный императив задает совершенно определенную онтологию, в которой внешний мир рассматривается как проницаемый для личности и обладающий необходимой аксиологической плотностью. У этого мира воз-

никает собственное напряжение, способное внести возмущение в поле человеческого поступка. Такой мир становится прозрачным для оценивающего индивида. Эта аксиологическая субстанциональность означает, что в каждом индивидуальном решении человек выбирает весь мир [9, с. 36-37].

Идеология всюдности и антропоцентричности географического пространства лежит в основе современного структурного познания внешней действительности. Весьма важную роль здесь играет изучение исходных ячеек, из которых формируется итоговая пространственная картина. Эту исследовательскую область сейчас представляет *краеведение*.

Понятие «краеведение» появилось в научной литературе относительно недавно. Однако корни краеведения уходят в глубокую древность. Задачи познания своего края, несомненно, стояли перед первобытными охотниками, пастухами и земледельцами, позднее торговцами и предпринимателями, ибо от этих знаний зависела успешность их труда. По мере роста и развития человеческого общества возникала необходимость в закреплении накопленных сведений об окружающей жизни. Эти знания постепенно обретали популярность и стали появляться инициативные люди, активно изучающие территорию своего проживания, доступную непосредственному наблюдению и обследованию. Само понятие «краеведение» оформилось тогда, когда указанные пристрастия стали самостоятельным занятием.

Систематические работы краеведческого характера в России были инициированы Академией наук в XVIII в. при составлении первого атласа Российской империи. В дальнейшем развитие краеведения обеспечивали многочисленные общественные организации, появившиеся в стране – «Вольное экономическое общество», «Общество любителей истории и древностей российских», «Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии», «Русское географическое общество». Из них особенно много для развития краеведения сделало Русское географическое общество [1, с. 8].

В новое время в России почти повсеместно появились общества по изучению местного края. Данная практика была продолжена и усилена в советский период. Тогда краеведение стало массовым движением, направленным на познание своего места обитания и его уникальных объектов с целью их сохранения, повышения кругозора народных масс и благосостояния территории [1, с. 8-11].

Нынешнее краеведение в целом сохраняет накопленный потенциал и продолжает успешно выполнять исследовательские, пропагандистские и учебно-воспитательные функции.

Современное краеведение охватывает все стороны окружающей жизни изучаемого пространства. Поэтому потребность в комплексном познании своей местности решается с помощью многих исследовательских направлений, в которых заняты не только специалисты, но и энтузиасты. Тем временем, единственной наукой, имеющей синтетический характер, требующийся краеведению, является *география*. Следовательно, краеведение только тогда становится комплексным, когда в его основе находятся «географические принципы изучения действительности» [1, с. 14]. Отсюда вытекает, что по своему существу ис-

тинный краевед должен быть, прежде всего, географом в подлинном смысле этого слова [1, с. 12].

По организационным формам современное краеведение в России делится на *государственное*, *общественное* и *школьное* [7].

На государственном уровне координация краеведческой деятельности возлагается на управления и отделы культуры при местной администрации. Исследования края осуществляют научные организации, преподаватели и студенты вузов, государственные краеведческие музеи, библиотеки. Они занимаются разработкой теории краеведения, планированием и проектированием необходимых работ, созданием новых экспозиций и музеев, возрождением культурных ландшафтов, ведут просветительскую деятельность, организуют выставки, проводят экскурсии, читают лекции для населения, издают книги, брошюры, плакаты, справочную литературу. В обязанности государственного краеведения входит также пропаганда краеведческих знаний через средства массовой информации. Собранные государственными структурами специализированные материалы позволяют проводить более масштабные научные изыскания, делать обобщения и выводы.

Общественное краеведение представлено Русским географическим обществом и другими объединениями краеведов. Наиболее значительными из них являются Всероссийское общество охраны памятников истории и культуры, Всероссийское общество охраны природы, Российский фонд культуры и др. Общественное краеведение включает в свой состав также народные музеи, добровольные сообщества, кружки при домах культуры и местные краеведческие товарищества. Задачами общественного краеведения считается изучение уникальных объектов и местной топонимики, культуры и быта населения, диалектов и фольклора, преданий, воспоминаний старожилов и др.

Школьное краеведение является частью системы образования в стране и помогает изучению географии, истории, биологии, химии и других общеобразовательных дисциплин. Кроме программной (классно-урочной) формы школьное краеведение представлено и внепрограммным (внеклассным и внеурочным) направлением, дополняющим учебно-образовательный процесс. Под руководством краеведческих организаций и педагогов школьники участвуют в экспедициях и экскурсиях, обследуют уникальные объекты, проводят анкетирование населения, изучают историю и экономику края. Накопленная информация, экспонаты и коллекции служат основой для создания школьных краеведческих музеев и уголков. Выполняя учебные функции, школьное краеведение играет существенную роль в реализации гражданского и патриотического воспитания обучающихся.

В свое время *К.Д. Ушинский* с сожалением отмечал особенность русского народа – недостаточное знакомство со своим краем. Мысль о необходимости изучения своей малой Родины сознавалась и высказывалась передовыми людьми давно. Однако реализация этой идеи потребовала времени, серьезных интеллектуальных и организационных усилий многих ученых, педагогов и творческих личностей. Дальнейшее развитие теории и практики краеведения долж-

но опираться на имеющиеся достижения, мастерство и энтузиазм не только профессионалов, но и всех заинтересованных в этом деле людей.

Выводы

Краеведение является познанием географического пространства в локальных формах. Сущность краеведческой работы состоит в выявлении индивидуальной специфики изучаемой территории, в установлении тех типичных особенностей, которыми отличается данная местность. Изучение своей республики, края, области, района, то есть краеведение, является важнейшим фактором воздействия на личность, стимулирующим развитие познавательных способностей человека, его интеллекта, гражданственности и патриотизма.

Литература

[1] *Буданов В.П., Эрдели В.Г.* Практическое руководство к изучению своего края. – М.: Работник Просвещения, 1929. – 233 с.
[2] *Гегель Г.* Феноменология духа. Философия истории. – М.: Эксмо, 2007. – 880 с.
[3] *Гладкий Ю.Н.* Гуманитарная география: научная экспликация. – СПб.: Филологический факультет СПбГУ, 2010. – 664 с.
[4] *Гуссерль Э.* Логические исследования. Т. II. Ч. 1: Исследования по феноменологии и теории познания. – М.: Академический Проект, 2011. – 565 с.
[5] Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 400 с.
[6] *Кант И.* Критика чистого разума. – М.: Эксмо, 2007. – 736 с.
[7] Краеведение. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ (Дата обращения: 22.02.2018).
[8] *Соломин В.П., Сухоруков В.Д.* Всемирное наследие как символика пространства и времени / Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. Коллективная монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – 463 с.
[9] *Сухоруков В.Д.* Географическое пространство как принцип созерцания // География в школе, 2009, №7. – С. 35-39.

S u m m a r y. The essence of geographical space and the specificity of its cognition are considered. The theoretical content of study of local lore is considered, its practical significance and relevance is emphasized.

«МИР, ВО ВСЕЙ ЕГО ЖИВОЙ АРХИТЕКТУРЕ – ОРГАН ПОЮЩИЙ»: К АНАЛИЗУ ОБРАЗНОЙ ОСНОВЫ ЭКОФИЛОСОФСКОЙ КАРТИНЫ МИРА В ТВОРЧЕСТВЕ Н.А. ЗАБОЛОЦКОГО

Э.В. Баркова
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, г. Москва,
barkova3000@yandex.ru

«THE WORLD, IN ALL ITS LIVING ARCHITECTURE IS THE SINGING ORGAN»: TO THE ANALYSIS OF THE FIGURATIVE BASIS OF THE ECOPHILOSOPHICAL PICTURE OF THE WORLD IN THE WORK OF N.A. ZABOLOTSKY

E.V. Barkova
Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

Аннотация. Саморазвертывание гармонии как категории экофилософии, теории наследия и аспекта развития человека связывается в статье с эстетическим измерением мира. Личность художника-философа как субъекта познания выступает наиболее адекватной частью мироздания, в творческой деятельности которого открываются существенные формы и структуры бытия природы и культуры. На материале творчества Н.А. Заболоцкого – выпускника Ленинградского пединститута имени А.И. Герцена – выявлен методологический потенциал экофилософской картины мира, перспективность работы с художественными образами наряду с научными понятиями.
Ключевые слова: экофилософская картина мира, экоэстетика, органическая целостность, природа, человек, художник, Н.А. Заболоцкий.

Введение

Перспективность развития экофилософской картины мира – как методологии теории природно-культурного наследия и современного типа мировидения – определяется тем, что в ней не только конструируется относительно завершенная *система* общих категорий, но выражается модель мира как *открытой гармонической целостности, центрированной идеей единства человека и мира*, духа и материи, культуры и природы. В концептуальном пространстве такого Экомира, – т.е. «одомашненного» – одухотворенного космоса и микрокосма в их единстве – *человек как субъект познания* оказывается не автономной структурой, «освещенной» светом лишь разума, интеллекта, науки с ее традициями и ведущими парадигмами современности, но *органической частью мироздания*, через общие формы чувствознания и самопознания которого, увиденные в свете реального Солнца, открываются смыслообразующие формы и структуры бытия. Но такой жизненно важной частью мироздания может быть только человек целостный – мыслящий, чувствующий, волевой, фантазирующий, – т.е. открывающий миру потенциал, заложенный в нем природой. А потому экоэстетика, экоэтика, общая гуманитарная культура в структуре экофилософии – здесь не рядоположенные части-разделы науки, но необходимые стороны-аспекты, характеризующие условия становления личности Человеком природы-культуры Земли.

Методология экофилософского исследования

Вследствие такого изменения «оптики» и методологии творческая личность художника-философа или философа-художника оказывается типом субъекта, центрирующим пространственно-временной континуум Экомира. «Именно художник, – как показала Н.В. Голик, – является прообразом человека экологического (Homo Oecologicus), ибо он творит мир экокультуры… Именно художник воплощает в себе образ человека, которому нет нужды учиться сосуществовать с природой как с существом равноправным, заботиться о ней и быть ответственным за нее. Ибо без сокровенного диалога с природой, без обостренной чувствительности, без глубокой отзывчивости, без чуткой памятливости и без проницательного воображения вряд ли могут состояться сам художник и его творение. В этом смысле деятельность художника сродни деятельности эколога» [6, с. 41].

Именно такой субъект – личность, способная к максимальной рефлексии – увиденности себя в мире в контексте единства природы и культуры, конечного и бесконечного, а не просто креативного проектирования, оказывается источником познания, способным к наиболее адекватному выбору мировоззренческих и аксиологических «фильтров», в свете которых изучается природно-культурное наследие.

Развертывание современной экофилософской картины мира, в силу этого, оказывается в отношении методологическом исключительно перспективным направлением реконструкции историко-философского, научного и художественного наследия. Как показал наш опыт изучения творчества философов-ученых-поэтов разных эпох и культур – Д. Бруно, В.С. Соловьева, А.Л. Чижевского [1, 2, 3], – экофилософский «инструментарий» в процессе освоения содержания их мировидения позволяет выявить потенциал смысла утраченных в современной гносеологии образных структур в философской картине мира. Между тем, в них как и в содержании их связей с принципами целостности, системности, универсального эволюционизма, антропным принципом, на протяжении многих веков, как и сегодня, открываются пути вдохновенного ценностно-ориентирующего, а не безразлично-отвлеченного освоения мира, новые уровни онто-гносео-аксиологического анализа различных аспектов наследия и возможностей их интерпретации в контексте единого переживания-понимания мира человека, природы, общества. Думаю, сегодня – в условиях агрессивного технократизма и «продавливания» лишь потребности в односторонне-технологически развитой личности – это особенно важно подчеркнуть.

Переживание целостности бытия в экофилософском мироотношении Н.А. Заболоцкого

В ряду замечательных поэтов-философов, создавших завершенные в экофилософском и экоэстетическом смысле формы рефлексии чувствознания, особое – и в этом контексте не вполне исследованное – место принадлежит известному лишь в качестве поэта и переводчика Николаю Алексеевичу Заболоцкому (1903-1958 гг.). Напомним, что в 1921 году Н.А. Заболоцкий по приезде в Ленинград, поступил в Педагогический институт имени А.И. Герцена на отделе-

ние языка и литературы общественно-экономического факультета, который он окончил в 1925 году. Наряду со «школой жизни», уроки которой он осваивал, работая и грузчиком в порту, и проходя практику в школах Ленинграда, и принимая участие в литературном объединении «Мастерская слова», в Герценовском институте у него была возможность непосредственно учиться у таких выдающихся писателей и исследователей-гуманитариев той поры, как В.М. Жирмунский, Ю.Н. Тынянов, В.А. Десницкий. Позднее в Москве он бывал на поэтических вечерах В. Брюсова и В. Маяковского.

Н.А. Заболоцкий – исключительно образованный мыслитель-поэт, безусловно, неординарный интеллектуал своей эпохи, не случайно рано обративший на себя внимание и поддержанный С.Я. Маршаком, Н. Тихоновым, Ю.Н. Тыняновым. Он с упоением читал Гете и О. Мандельштама, очень хорошо знал «Диалектику природы» Ф. Энгельса и идеи В.И. Вернадского. Но особенно созвучной и, – как можно предположить, наиболее близкой его миропониманию была философско-космологическая концепция К.Э. Циолковского. В начале 1930-х годов Н.А. Заболоцкий даже переписывался с ним и, как известно, послал выдающемуся ученому и философу-космисту свою поэму «Торжество земледелия». «Ваши мысли о будущем Земли, человечества, животных и растений глубоко волнуют меня, и они очень близки мне, – писал он К.Э. Циолковскому, – …. В моих ненапечатанных поэмах и стихах я, как мог, разрешал их» [13]. Именно в контексте освоения идей натурфилософии, онтологии, философии космизма и проблемы человека через целостность природы открывался масштаб его мировидения.

Космологически-целостное видение мира, последовательно и многообразно – и лирически, и драматически - развитое позднее в поэтическом творчестве, где всегда «и голос Пушкина был над листвою слышен, и птицы Хлебникова пели у воды» [10], Н.А. Заболоцкий отчетливо сформулировал и в прозаической форме в одном из своих писем: «Человек и природа – это единство, и говорить всерьез о каком-то покорении природы может только круглый дуралей и дуалист. Как могу я, человек, покорять природу, если сам я есть не что иное, как её разум, её мысль?». [17]. Последовательно и поэтически-убежденно Н.А. Заболоцкий открывает формы сопричастности человека и природы:

Летит внизу большая птица.
В ее движенье чувствуется человек.
По крайней мере, он таится
В своем зародыше меж двух широких крыл... [8].

Мировоззренческая основа этого типа мироотношения – глубокое *переживание* целостности бытия и одновременно драматично-напряженной внутренней гармонии человека и природы, их исходного внутреннего единства и различия, вытекающего из того, что «сам я был не детище природы, но мысль ее! Но зыбкий ум ее!». Уже в этой исходной посылке экофилософской картины его мира заключено стремление к раскрытию *целей* выявления *полноты жизни* и истоков подлинной многомерности бытия через целостность духовного мира

человека, где преодолевается односторонность рационального- «познавательного» подхода. И одновременно возникает ясное понимание того, что только через вхождение в пространство *неисчерпаемости мироздания можно постичь его истину,* открывая *способ и направление целостного освоения самого человека*, его внутреннего мира, поскольку

Поистине мир и велик и чудесен!
Есть лица – подобья ликующих песен.
Из этих, как солнце, сияющих нот
Составлена песня небесных высот [7].

Художественный текст как универсум в субъективном измерении

Таким способом в творчестве Н.А. Заболоцкого оказывается *художественный, а не научный* текст как выражение универсальной формы субъективной стороны мира. В нем образы, а не идеи и не научные концепции наиболее адекватно выражают сложный, вечный и одновременно хрупкий мир человека. В этих образах, как показали исследователи творчества Н.А. Заболоцкого, получили художественное развитие философские идеи А.С. Пушкина, М.Ю. Лермонтова, Ф.И. Тютчева, Е.А. Баратынского, но одновременно в них жизненно востребованными XX веком содержанием оказались не просто темы природы и человека, но сам подход к пониманию жизни как целостного конечно-бесконечного и вечно-временного феномена, почувствованного и осмысленного человеком – его глазом-ухом и его мыслью одновременно [15, 16]. В этом смысле сам Н.А. Заболоцкий, возрождающий, подобно Фениксу, великие пантеистические и натурфилософские традиции прошлого [4] «настраивает себя», как вечно живой орган самонастраивается для точной вибрации струн – условия звучания музыки природы, космоса, ибо

Жива природа. Жив среди камней
И злак живой и мертвый мой гербарий.
Звено в звено и форма в форму. Мир
Во всей его живой архитектуре –
Орган поющий, море труб, клавир,
Не умирающий ни в радости, ни в буре [11].

Такая *самонастройка* – необходимая интеллектуально-культурная и чувственно-деятельностная работа человека как субъекта познания и освоения мира, без нее природа не «различит» в человеке творца – художника и мыслителя, а потому не откроется ему.

В очарованье русского пейзажа
Есть подлинная радость, но она
Открыта не для каждого и даже
Не каждому художнику видна.
С утра обремененная работой,
Трудом лесов, заботами полей,

Природа смотрит как бы с неохотой
На нас, неочарованных людей. **…**
И лишь когда за темной чащей леса
Вечерний луч таинственно блеснет,
Обыденности плотная завеса
С ее красот мгновенно упадет.
Вздохнут леса, опущенные в воду,
И, как бы сквозь прозрачное стекло,
Вся грудь реки приникнет к небосводу
И загорится влажно и светло.
…
И чем ясней становятся детали
Предметов, расположенных вокруг,
Тем необъятней делаются дали
Речных лугов, затонов и излук.
Горит весь мир, прозрачен и духовен,
Теперь-то он поистине хорош,
И ты, ликуя, множество диковин
В его живых чертах распознаешь [9].

На основе этой экофилософской методологии в контексте поэтического постижения человека через целостность природы и культуры открывается *гуманизм* мировоззрения в творчестве Н. Заболоцкого. Интересно, как в гуманистически-экофилософском контексте мыслитель-художник увидел и назначение революции. Подобно гуманистам раннего Итальянского Ренессанса, исходившим, вопреки доминировавшей тогда университетской схоластике, из старинной латинской поговорки «ничто человеческое мне не чуждо», Н.А. Заболоцкий смело формулирует основы новой философской картины мира. Ее основные постулаты близки тому, о чем через несколько десятилетий напишет Н.И. Конрад: «Если видеть в гуманизме то великое начало человеческой деятельности, которое вело человека до сих пор по пути прогресса, то остается только сказать: наша задача в этой области сейчас – во включении природы не просто в сферу человеческой жизни, но в сферу гуманизма, иначе говоря в самой решительной гуманизации всей науки о природе. Без этого наша власть над силами природы станет нашим проклятьем: она выхолостит из человека его человеческое начало» [14, с. 484].

Н.А. Заболоцкий, задолго до Н.И. Конрада и обсуждения проблем экоцентризма, предвосхитив развитие экофилософии, рассуждал о том, что если человек – суть разум, мысль природы, ее «венец», то его миссия – не покорять, а бережно вести ее от свободы дикой в мир разума и солнца. Только человек, поэтому, может освободить от эксплуатации не только людей, но и животных. Социалистическая революция, поэтому, – есть освобождение от любого насилия, включая насилие со стороны общества и человека над природой. Гуманизация природы, по Н.А. Заболоцкому, таким образом, есть условие гуманизации человека и общества.

Человек в логике раскрытия образов Н.А. Заболоцкого, как видим, – не амбициозный субъект, стоящий *над* природой, не царь природы или не завоеватель, но звено в непрерывно меняющемся потоке живого космоса, в его жизни – вечной и кратковременной в самом человеке. А потому автором и ключевым истоком любого истинного слова, творческого акта, стихотворения или философского сочинения является природа.

Как все меняется!
Что *было раньше птицей,*
Теперь лежит написанной страницей;
Мысль некогда была простым цветком,
Поэма шествовала медленным быком;
А то, что было мною, то, быть может,
Опять растет и мир растений множит [11].

И хотя только в начале 30-х годов природа как предмет его поэтического творчества утвердится в качестве доминирующей темы, интерес к полнокровности ее жизни, у него – сына агронома – несомненно, определился раньше: с детства чувствовал и осознавал *природу как живое существо, наделённое разумом*. Поэтому, по-видимому, наиболее адекватным определением типа его самоидентификации и самоопределения становится *гилозоизм,* для которого весь мир – мир цветов, птиц, рек, деревьев, камней – мир живой и одухотворенный. Отсюда – столь важные в *концептуально-экофилософском* отношении вдохновенные образы-идеи Н.А. Заболоцкого:

Читайте, деревья, стихи Гезиода,
Дивись Оссиановым гимнам, рябина!
Не меч ты поднимешь сегодня, природа,
Но школьный звонок над щитом Кухулина…
Березы, вы школьницы! Полно калякать,
Довольно скакать, задирая подолы!
Вы слышите, как через бурю и слякоть
Ревут водопады, спрягая глаголы?
Вы слышите, как перед зеркалом речек,
Под листьями ивы, под лапами ели,
Как маленький Гамлет, рыдает кузнечик,
Не в силах от вашей уйти канители?
Опять ты, природа, меня обманула,
Опять провела меня за нос, как сводня!
Во имя чего среди ливня и гула
Опять, как безумный, брожу я сегодня?
В который ты раз мне твердишь, потаскуха,
Что здесь, на пороге всеобщего тленья,
Не место бессмертным иллюзиям духа,
Что жизнь продолжается только мгновенье!
Вот так я тебе и поверил! Покуда

Не вытряхнут душу из этого тела,
Едва ли иного достоин я чуда,
Чем то, от которого сердце запело.
Мы, люди, – хозяева этого мира,
Его мудрецы и его педагоги,
Затем и поет Оссианова лира
Над чащею леса, у края берлоги.
От моря до моря, от края до края
Мы учим и пестуем младшего брата,
И бабочки, в солнечном свете играя,
Садятся на лысое темя Сократа [12].

Выводы

Человек, по мысли Н.А. Заболоцкого, оказывается живущим вечно только потому, что всегда жива природа, в том числе и наша человеческая природа. Поэтому, когда сегодня в науке, искусстве и философии формулируются финалистски-ориентированные концепты «неограниченного роста потребностей», «смерти автора», «конца истории» и технократические проекты, снимающие самоценность природы, это – путь не просто к замещению природы природоподобными технологиями, но путь к самоуничтожению [5]. Способный к бесконечному саморазвертыванию и вечно обновляющийся континуум бытия природы-человека-культуры-общества ни человек, ни человечество не заменит матрицей ограниченных смыслов, центрированных установкой на «здесь и теперь».

Для предотвращения следствий развития такой модели культуры и типа социализации важным, думается, является общение с наследием великого поэта-переводчика-философа Н.А. Заболоцкого. В его поэзии – синтезе многих, включая древнейшие, направлений мудрости, философии гилозоизма и космизма, науки, искусства сегодня открывается реальная перспектива преодоления упрощенно-инструментальной модели культурного и научного развития человека и всего современного мира.

Таким образом, исследование художественных и философских образов, базирующихся на экофилософской картине мира, в которой восстанавливается идея целостности и гармонии микрокосма и космоса в современном мире, развивает востребованные сегодня образы и идеи о самоценности жизни и не снимаемости ее Целостного духовно-материального пространства как Дома человечества, в котором вечно бережно сохраняется наследие как *наше*, ныне живущих поколений и культур, прошлое, как наша память, востребованная рождающимися сегодня формами жизни и входящими в жизнь новыми поколениями.

Литература

[1] *Баркова Э.В.* «И волны душу обретут и волю»: экофилософский смысл пантеизма в концепции Д. Бруно // Общество, технология и окружающая среда. Сб. науч. трудов по мат. I Междунар. науч.-практ. конф.. 2017. – С. 148-158.

[2] *Баркова Э.В.* «Понимать мир как нераздельно-целое»: А.Л. Чижевский о связи человека и мироздания // Humanities, Social Sciences and Environment Con-

ference materials of the I international research and practice conference. Scientific public organization «Professional science». 2016. – С. 5-10.
[3] *Баркова Э.В.* «Я стыжусь, следовательно, существую»: к экофилософскому анализу учения В.С. Соловьева// Человеческий капитал. 2017. № 8 (104). – С. 67-71.
[4] *Баркова Э.В.* Феникс как образ экофилософии Возрождения-XXI: к развитию концепции циклизма в континууме природы и культуры // География: развитие науки и образования Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции LXIX Герценовские чтения, посвященной 115-летию со дня рождения Станислава Викентьевича Калесника. Ответственные редакторы: В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. 2016. – С. 12-17.
[5] *Баркова Э.В.* Экофилософия в поисках оснований теории природно-культурного наследия // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Вступление. Путь в науку. 2013. № 4 (8). – С. 3-8.
[6] *Голик Н.В.* Открывая природу заново // Экологическая эстетика: проблемы и границы. Кол. монография – СПб.: СПб Философское общество. 2014. – 257 с.
[7] *Заболоцкий Н.А.* // https://rupoem.ru/zabolockij/est-lica-podobnye.aspx
[8] *Заболоцкий Н.А.* // https://rupoem.ru/zabolockij/kogda-minuet-den.aspx
[9] *Заболоцкий Н.А.* Меркнут знаки Зодиака – М.: Эксмо-Пресс, 1998. URL: http://www.world-art.ru/lyric/lyric.php?id=13157
[10] *Заболоцкий Н.А.* Стихотворения и поэмы. – М.: Ирбис, 1999 // http://www.world-art.ru/lyric/lyric.php?id=13186
[11] *Заболоцкий Н.А.* Стихотворения и поэмы. – М.: Ирбис, 1999 // http://www.world-art.ru/lyric/lyric.php?id=13190
[12] *Заболоцкий Н.А.* Стихотворения и поэмы. – М.: Ирбис, 1999 // URL: http://www.world-art.ru/lyric/lyric.php?id=13198
[13] Завещанная потомкам поэзия Николай Алексеевич Заболоцкий // http://lib.ru/.../POEZIQ/ZABOLOCKIJ/biography.txt
[14] *Конрад Н.И.* Запад и Восток. – М.: Наука. 1972. – 496 с.
[15] *Македонов А.* Николай Заболоцкий. Жизнь. Творчество. Метаморфозы. – Л.: Советский писатель. Ленинградское отделение. 1987. – 365 с.
[16] *Турков А.* Николай Заболоцкий. Жизнь и творчество. – М.: Просвещение. 1981. – 143 с.
[17] Человек и природа в поздней лирике Заболоцкого Н.А.// http://m.lit-helper.com/p_Chelovek_i_priroda_v_pozdnei_lirike_Zabolockogo_N_A

S u m m a r y. Self-expansion of harmony as categories of ecophilosophy, the theory of heritage and aspect of development of the person is connected with an esthetic measurement of the world in article. The artist-philosopher's person as the subject of knowledge acts as the most adequate part of the universe in creative activity of which essential forms and structures of life, nature and culture are opened. On material of creativity of N.A. Zabolotsky – the graduate of the Leningrad teacher's college of A.I. Herzen – the methodological potential of an ecophilosophical picture of the world, prospects of work with artistic images along with scientific concepts are revealed.

С.В. ОБРУЧЕВ: ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОТКРЫТИЕ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ

О.А. Борсук*, В.А. Снытко**
*Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва
**Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова, г. Москва

S.V. OBRUCHEV: GEOGRAPHICAL DISCOVERY IN NORTHEASTERN RUSSIA

O.A. Borsuk*, V.A. Snytko**
*M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow
**Institute for the history of science and technology to them. S.I. Vavilov, Moscow

Аннотация. Изучения Севера и Сибири, географические и геологические открытия, в том числе крупнейшие месторождения полезных ископаемых, описания неизведанных земель в литературно-художественных очерках и книгах, языковые познания делают вклад С.В. Обручева в науки о Земле весомым.
Ключевые слова: Север, открытия, Сибирь, география, геология, художественные описания, история освоения.

Романтик, воспевший суровые края Сибири и Севера, Сергей Владимирович Обручев родился в 1891 году в г. Иркутске. С 14 лет он принимал участие в экспедиционных делах отца, геолога и географа В.А. Обручева. Попав в Джунгарию, он был зачарован эоловыми памятниками природы, которые напоминали покинутые каменные города.

После окончания Томского реального училища юноша поступает на физико-математический факультет Московского университета, где специализируется в области естественных наук о Земле. В каникулы на летних практиках начинающий исследователь совершает небольшие путешествия по Крыму, Подмосковью и другим российским регионам. В 21 год Сергей Владимирович проводит первую самостоятельную экспедицию в окрестностях Боржоми, где проводит геологическую съемку. С 1915 года он работает в Геолкоме. Вся дальнейшая экспедиционная жизнь С.В. Обручева связана с Севером и Сибирью. Заполненные трудом дни – обработка экспедиционных материалов, написание отчетов, книг и статей, архивные изыскания и семь языков, которыми овладел ученый, – не оставляли свободного времени.

После поездок на Ангару и изучения ее долины Обручев в составе геоморфологического отряда на судне «Персей» отправляется на Шпицберген. Он увидел берега Шпицбергена в 1926 году, это осталось одним из самых сильных впечатлений его жизни, проведенной в путешествиях. Фьорды, заснеженные скалистые горы и ледники, все на первый взгляд скудное и безжизненное пространство моря – все это поражало цепкостью живых организмов, приспособлением их к экстремальным климатическим условиям.

Спустя десятилетие, в 1937 году во время проведения в СССР Международного геологического конгресса С.В. Обручев в качестве руководителя одной из научных экскурсий вновь посетит Шпицберген.

Самые значительные по результатам исследований были экспедиции на Северо-Восток России. Они закрыли огромное белое пятно, где сообщения зем-

лепроходцев XVII века и проторенная дорога из Якутска на северо-восток «пропустили» тяжелые прямые пути, оставив в стороне хребты и нагорья с заснеженными вершинами.

Дочь С.В. Обручева Татьяна Сергеевна на Ломоносовских чтениях в МГУ 21 апреля 2014 года сделала доклад «Последние географические открытия XX века». В 1926 году экспедицией С.В. Обручева был открыт полюс холода северного полушария в районе Оймякона. Вторая экспедиция на Северо-Восток проходила в 1928-1929 годах. Обручев возглавил Колымский геоморфологический отряд Якутской экспедиции Академии наук СССР. В ходе экспедиции было проведено около 5000 км геологических маршрутов (из них почти 3000 км – в бассейне реки Колымы), глазомерная съемка по маршрутам, определено 17 астропунктов и 27 магнитных пунктов. Также была обнаружена золотоносность на ряде притоков Колымы.

По прогнозам С.В. Обручева можно было говорить об общей золотоносности всего Средне-Черского нагорья между Индигиркой и Колымским хребтом длиной 700 и шириной 200 км. В 1932 -1933 годах состоялась третья экспедиция – на аэроплане, впервые в СССР использовался метод воздушной визуально-маршрутной съемки для исследования обширной территории. В ходе полетов картограф экспедиции К.А. Салищев составил карту Чукотского округа. Экспедиция 1934-1935 годов привела к открытию оловянных месторождений на Чукотке. В этой экспедиции в качестве средства передвижения использовались аэросани. Предметом изучения стала северная часть Чукотки – современный Чаунский район.

За всеми путешествиями и экспедициями всегда стояли задачи поиска природных ресурсов, прежде всего минеральных, но не только. В первых экспедициях западной части Сибирской платформы С.В. Обручев обнаружил значительные запасы каменного угля, в дальнейшем называемые Тунгусским или Ленским угольным бассейном. (Угленосный бассейн – самый большой по запасам угля, является сейчас стратегическим резервом России.)

В результате работ второй экспедиции на Север-Востоке ученый обнаружил россыпную золотоносность в ряде притоков р. Колымы, особенно рек Берелехе, Дебине, Таскане. Об этом он сообщил из Среднеколымска в Москву.

В бассейне реки Колымы геолого-разведочной экспедицией руководил Ю.А. Билибин, который дал прогноз золотоносности в том же году, послав сообщения в города Владивосток и Иркутск, где находились головные управления золотодобычи. Сообщения были приняты в октябре-ноябре. В дальнейшем слава первооткрывателя колымского золота, в основном, была связана с именем геолога Ю.А. Билибина. Открытие важнейших запасов золота в бассейнах рек Индигирки и Колымы принадлежит двум крупнейшим русским ученым – С.В. Обручеву и Ю.А. Билибину. Кроме золотоносности края С.В. Обручев прогнозировал оловоносность этого региона. Ныне здесь идет добыча этого минерального сырья.

В 1932-1941 годах Обручев работал во Всесоюзном арктическом институте, в 1941-1950 – в Институте геологических наук АН СССР. С 1937 – по 1954 годы он изучал хребты Восточных Саян, Хамар-Дабан и Северо-

Восточную Туву. Проводил также исследования по геологии и геоморфологии других районов СССР. С.В. Обручев избран членом-корреспондентом Академии наук СССР в 1953 году.

В последние годы жизни (умер в 1965 году) Сергей Владимирович Обручев руководил лабораторией геологии докембрия АН СССР.

Умение работать с литературой и любовь к изысканиям в архивах позволили С.В. Обручеву создать труд с размышлениями над тетрадями М.Ю. Лермонтова [1], опубликовать занятно и тщательно изложенные таинственные истории [2], записи путешественника и прекрасного литератора о неизведанных краях [3]. Недаром нарком просвещения А.В. Луначарский приглашал С.В. Обручева на заведование кафедрой литературы в Петроградском университете. Но неизведанные тропы манили замечательного ученого, посвятившего жизнь познанию суровой природы Севера и Сибири.

С.В. Обручев – автор более 150 научных работ, свыше 80 научно-популярных статей и книг, в том числе в журналах «Пионер» и «Техника – молодежи», он знал и пропагандировал искусственный язык эсперанто, некоторое время был редактором журнала «La Ondo de Esperanto», с 1957 года возглавлял секцию эсперанто в Доме ученых им. Горького в Ленинграде. Он был составителем и редактором Справочника [4].

Награды С.В. Обручева: Сталинская премия первой степени (1946), ордена Ленина, Трудового Красного Знамени, Знак почета. В честь С.В. Обручева названы горный хребет в нагорье Черского, полуостров и мыс на Новой Земле, горный хребет на Чукотке в Чаунском районе, полуостров Обручева на архипелаге Новосибирских островов. Есть улица С.В. Обручева в городе Певек на Чукотке.

Русское географическое общество, где членом совета общества и председателем отделения физической географии был С.В. Обручев, отметило 125-летие со дня его рождения выставкой.

Литература

[1] *Обручев С.В.* Над тетрадями Лермонтова. – М.: Наука, 1965. – 111 с.
[2] *Обручев С.В.* Таинственные истории. – М.: Мысль, 1973. – 108 с.
[3] *Обручев С.В.* В неизведанные края. – М.: Мысль, 1975. – 230 с.
[4] Справочник путешественника и краеведа. Т.1, – М.: Географгиз, 1949. – 827 с., Т.2, – М.: Географгиз, 1950. – 684 с.

S u m m a r y. Study of the North and Siberia, geographical and geological discovery, including the largest deposits of minerals, descriptions of unexplored land in literary essays and books, language skills contribute to S.V. Obrucheva in Earth Sciences quite weighty.

О СЕМАНТИЧЕСКИХ АКЦЕНТАХ В ТРАКТОВКЕ ЭТНИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ В ЗАРУБЕЖНЫХ И РОССИЙСКИХ ИСТОЧНИКАХ

И.Ю. Гладкий
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Gladkiy68@rambler.ru

ABOUT SEMANTIC ACCENTS IN THE INTERPRETATION OF ETHNIC ECOLOGY IN RUSSIAN AND FOREIGN SOURCES

I.Y. Gladkiy
Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. В статье акцентируется внимание на семантических акцентах в трактовке этнической экологии в зарубежных и российских источниках. По мнению автора не является оправданным смешение понятий «этноэкология» с антропоэкологией, культурной экологией, экологией человека и т.д.
Ключевые слова: этническая экология, адаптация и выживание этносов, генетические изменения, этническое равновесие.

Введение

Имеющие место различия в подходах к интерпретации отдельных областей научного знания в российской и иноязычной, преимущественно англоязычной литературе, объясняется устоявшимся семантическим смыслом тех или иных лексических конструкций. Подобное несовпадение трактовок нередко ведет к недопониманию взглядов российских и зарубежных авторов, особенно на совместно проводимых конференциях по актуальным проблемам науки.

Методологические подходы

Обратимся, например, к предмету этнической экологии. Введенный в научный оборот еще в середине XX века этнологом Г. Конкшном (США) термин «этноэкология» изначально стал обозначать исследование процессов познания явлений в различных этнических культурах с помощью методов и концепций, разработанных в лингвистике, психологии, биосистематике. По ассоциации с этноэкологией, «этноистория» в зарубежных источниках стала равнозначной толкованию концепций истории изучаемой общности, «этнофилософия» – отражению этнических взглядов на организацию мироздания, этнография – сумме представлений народа об этническом пространстве [1] и т.д.

Подобная точка зрения, исходившая из того, что префикс «этно» в названии областей научного знания отражал подход к исследованию различных явлений с позиций самих членов этнической общности, в англоязычной литературе была законсервирована. Таким образом, современные англоязычные понятия «этноэкология», «этнофилософия», «этноистория» скорее соответствуют таким понятиям, как «народная экология», «народная философия», «народная история». Лишь интерпретация этнографии как культурной (или социальной») антропологии отчасти «созвучна» ее трактовке в отечественной литературе.

В отечественной традиции суть мейнстрима в исследовании проблем этноэкологии (гр. *ethnos* – народ, *oikos* – дом и *logos* – слово, понятие, учение) состоит в познании характера взаимоотношений с окружающей средой (как естественной, так и социокультурной), отражающих способность этноса (этниче-

ских систем) к сохранению (и выживанию) в определенных природных, социальных и экономических условиях [2].

Обсуждение

Ранее автором было сформулировано видение методологических основ этнической экологии в ее «строгой» геоэкологической интерпретации. Было предложено считать объектами исследования «этнические экосистемы» – как сложно устроенные комплексы природных, социальных, экономических элементов в совокупности с народами, которым присущи специфические генетические и психофизические свойства. Предметом исследования этнической экологии были определены корреляционные отношения в системах «этнос – природа», «этнос – экономика», психологические и этологические отношения внутри отдельных этнических сообществ и между собой и т.д., оказывающие влияние на баланс этноландшафтного, этнокультурного, этнопсихологического, этногенетического и других видов равновесия [подробнее см.: 2].

Отсюда становится предельно ясной несовместимость трактовок этнической экологии в зарубежных и российских источниках. Разумеется, речь не идет об ошибочности чьих-то методологических установок и, тем более, заблуждении – просто изначально был вложен иной семантический смысл.

В нашем представлении данная область научного знания предполагает тщательное изучение многих аспектов адаптации и выживания этносов в современных условиях, в том числе: геосистемно-ландшафтной сферы этноэкологии, экономических, социальных и психологических аспектов адаптации, ассимиляционных и депопуляционных процессов, вопросов межэтнической «интерференции», связи процессов этногенеза с геотектоникой литосферы и даже космосом.

Вряд ли является оправданным смешение понятия «этноэкология» с антропоэкологией, культурной экологии, экологией человека и некоторыми другими смежными направлениями. В этом случае происходит элементарная подмена объектов исследования. В качестве структурных единиц этническая экология оперирует этносами, субэтносами и другими парциальными единицами, в то время как смежные области знания – цивилизациями, культурами, типами хозяйства или человеческими популяциями. Но, справедливости ради, отметим, что многие результаты теоретических разработок западной культурной антропологии, ведущихся членами «Общества прикладной антропологии» («Society for Applied Anthropology»), под эгидой которого с 1978 г. в США издается научный журнал «Прикладное применение антропологии» («Practicing Antropology»), а также Международного союза этнологических и антропологических наук (объединяющего антропологические ассоциации США, Канады, Великобритании, Франции, Индии, Перу, Мексики и других стран) могли составить честь любому этноэкологу.

Тесная связь этноэкологических исследований с географией отражена нами в прежних работах, однако некоторые аспекты такой связи все еще остаются втуне. Сравнительно слабо исследованы, служащие этноэкологическими детерминантами, генетические признаки, обусловленные, например, климати-

ческой спецификой (в частности интенсивностью ультрафиолетового излучения, воздействующего на пигментацию человека как фактора отбора). Эволюционно одни этносы локализовались в северных широтах («осветление» кожи произошло за счет мутаций в нескольких генах, регулирующих выработку меланина), другие – в тропических (здесь кожа самая темная) и т.д. Даже наблюдающаяся способность приобретать загар детерминирована генетически (она обусловлена значительными сезонными колебаниями интенсивности солнечного излучения).

Те или иные аутоэкологические особенности этносов можно объяснить также воздействием температурного режима на строение тела в целях лучшей адаптации. Существует точка зрения, что короткие конечности жителей Арктики способствую уменьшению теплоотдачи (благодаря уменьшению поверхности тела к его массе), в то время как большинство представителей жарких экстрааридных регионов отличаются длинными конечностями и т.д.

Установлена природа генетических изменений, являющихся, например, следствием разных типов питания – в частности, гиполактазия (непереносимость лактозы – молочного сахара). Известна непереносимость некоторыми европейскими народами белка глутена (целиакия), содержащегося в зернах ржи и некоторых других злаков, а у жителей Арктики часто отсутствует фермент трегалаза, расщепляющий углеводы грибов. Различна устойчивость этносов к инфекционным заболеваниям и т.д., и т.п.

Выводы

Разумеется, отмеченные генетические изменения нередко носят не столько этнический, сколько общепопуляционный характер. Однако в регионах с низкой миграционной подвижностью населения такие изменения, как правило, имеют этническую природу.

Литература

[1] *Бабаков В.Г.* Кризисные этносы. – М.: ИФ РАН, 1993. – 184 с.
[2] *Гладкий И.Ю.* Географические основы этнической экологии. – СПб, 2005. – 307 с.

S u m m a r y. Attention is focused on semantic accents in the interpretation of ethnic ecology in foreign and russian sources. Emphasizes the unjustified is hard to justify the mixing of the concepts of «ethno-ecology» with antropoecology, cultural ecology, ecology of man, etc.

О ГЕОСОЦИАЛЬНЫХ И ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ ИЗДЕРЖКАХ ВЫСОТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ

Ю.Н. Гладкий
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Gladky43@rambler.ru

ON GEOSOCIAL AND GEOPOLITICAL COSTS OF HIGH-RISE CONSTRUCTION IN RUSSIA

Yu.N. Gladkiy
The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Критически рассматривается процесс высотного строительства в РФ в условиях рыночных реформ. Тезис о пересмотре критерия эффективности высотного строительства предлагается связать с его геополитической и геосоциальной ущербностью.
Ключевые слова: *высотное строительство, экономическая эффективность, геосоциальные и геополитические издержки*

Введение

Ранее нами уже привлекалось внимание к судьбоносным для страны решениям в области градостроительства, принимавшимся в предыдущие годы без адекватного научного обоснования, без глубокого анализа возможных геополитических и геосоциальных последствий, при непонятной устраненности ведущих градоведов, в том числе, геоурбанистов [2, 3, 4 и др.]. Аргументировалась точка зрения, в соответствии с которой обе столицы, как и города миллионники, вследствие лучшего состояния инфраструктуры, социальной сферы, более высокой оплаты труда и т.д., непременно (но временно!) выиграют в результате массовой застройки пригородов «высотками». Они будут еще более интенсивно привлекать капиталы и наиболее профессионально обученную рабочую силу из регионов депрессивных и отстающих, способствуя «запустению» периферии и росту социальных контрастов.

В данном случае заузим проблему и обратимся лишь к геосоциальной и геополитической ущербности высотного строительства для нашей страны.

Регион исследований, объекты и методы

Проблема рассматривается на примере РФ. В качестве объекта исследования взято высотное жилищное строительство, а предметом исследования – критерии его эффективности и геосоциальные и геополитические последствия.

Само понятие «высотное строительство» в различных странах толкуется по-разному. В РФ «*высотными зданиями*» («*высотками*») многие считают строения высотой более 75 м или более 25 этажей, хотя в градостроительной практике многих стран это понятие ассоциируется с высотой 35-100 м, а далее оно уступает место понятию «*небоскреб*» (анг. *skyscraper*). Более логичной нам представляется *географически мотивированная* позиция российского архитектора-градостроителя А.А. Цветкова, относящего к небоскребам здания высотой более 120 м (самые низкие облака обычно встречаются на этой высоте, и именно на ней при проектировании зданий начинают доминировать не вертикальные нагрузки, а горизонтальные силы ветра).

Важно учитывать то обстоятельство, что абсолютное большинство небоскребов мира сооружено в зоне *положительных среднемесячных температур наружного воздуха*, где не наблюдается постоянной «пляски» вокруг точки замерзания. В течение десятилетий, а, тем более, столетий, подобные перепады способны выдержать немногие конструкционные материалы (гранит, высококачественный кирпич, керамзитобетонные панели и др.). В «инсоляционных» условиях нашего (например, петербургского) климата при строительстве стеклянных небоскребов для их отопления жилые этажи, как правило, необходимо перемежать с техническими, и, в любом случае, «вместо сверкающей вертикали жители города будут видеть уходящий в облака мрачный бетонный столб» - считает известный отечественный архитектор, лауреат премии Совета Министров СССР Э. Кондратович [5].

Существует немало медицинских противопоказаний для постоянного проживания в покачивающихся от ветра небоскребах (заметные скачки атмосферного давления отражаются на артериальном давлении, возникают различного рода психозы и болезни, вплоть до эпилептоидных состояний). Подобные конструкционные «монстры» резко увеличивают нагрузку на водопроводные и канализационные сети, создают опасность форс-мажорных обстоятельств с вывозом мусора, перебоями в работе вышеупомянутых сетей и лифтов, провоцируют скопление автотранспорта и т.п. Авторитетные эксперты-медики считают выражение «жилой небоскреб» вообще нонсенсом (не случайно, в рыночно развитых странах подобные строения часто используют во благо …неимущих). Некоторые специалисты полагают, что жилье человека должно располагаться вообще не выше высоты деревьев – это 5-8 этажей.

В целом «небоскребная лихорадка» нашей стране не грозит. Пока – речь идет о своеобразном архитектурном «фетишизме», моде на статусные архитектурные объекты повышенной этажности, стремлении государства утвердить себя в мире, воплотить властные амбиции и т.д. В большинстве процветающих государств подобные уникальные архитектурные сооружения играют роль виртуальных акцентов, доминант в панораме города и страны, притягательным местом для туристов. Именно воплощением властных амбиций стали в свое время и сталинские высотки в Москве. Отчасти этим объясняется возвратившаяся мода на строительство «высотных монстров» сегодня, хотя теперь она стимулируется еще и дефицитностью земельных участков и дороговизной «поднебесных» офисов.

Многим памятна идея, одобренная мэром Москвы Ю. Лужковым, о реализации «высотного» градостроительного проекта «*Новое кольцо Москвы*», предполагавшего строительство 200 небоскребов со средней высотностью 35-40 этажей. Возведя 6 высоток («Эдельвейс» – 43 эт., Давыдковская ул.; Well House – 43 эт., Ленинский пр.; бизнес-центр «Соколиная гора» – 35 эт., Семеновская пл.; жилой комплекс «Континенталь» – 48 эт., пр. Маршала Жукова; бизнес-центр «Преображенский» – 28 эт., Преображенская пл. и жилой комплекс «Дирижабль» – Профсоюзная ул.), власти решили законсервировать проект – как не соответствующий «новой» градостроительной политике. (Здесь можно «потешиться» мыслью, что прежний мэр «начитался» А. Платонова

(«Котлован»), который «мобилизовал» революционеров и инженеров на рытье котлована для небоскреба, с тем, чтобы «весь местный пролетариат вышел из мелкоимущественного города и занял монументальный новый дом». Как известно, эта идея закончилось чередой гробов на краю котлована).

С учетом того обстоятельства, что подавляющее число российских небоскребов фактически концентрируется в столице (доля Санкт-Петербурга и Екатеринбурга составляет менее 10%), высотное строительство в России предлагается связывать с набирающим обороты возведением *многоэтажных массивов* (20-30 и более этажей), а не небоскребов.

Сторонники интенсивной (хаотической) застройки «многоэтажками» пригородов крупнейших городов РФ нередко апеллируют к принципам градостроительства, разработанным еще Ле Корбюзье и другим архитекторами – в частности, к положению о том, что города с высокой плотностью населения отличаются более высокой *экономической эффективностью*. Именно подобная стратегия, дескать, должна стать приоритетом государственной жилищной политики. Трудно сказать, чего больше в таком утверждении – элементарного невежества или прямой демагогии.

Во-первых, сущность «государственной жилищной политики» в современной России состоит во всемерной поддержке …частных строительных корпораций, поскольку государство практически устранилось от жилищного строительства. Во-вторых, себестоимость квадратного метра в индивидуальном доме существенно выше, чем в многоэтажке (даже не учитывая колоссальных расходов на инженерные коммуникации, сооружение инфраструктурных объектов и т.д.), поэтому высотное строительство – «манна небесная» для строительных корпораций. В-третьих, в условиях России предыдущих лет, когда ее экономика зиждилась на «нефтегазовой трубе», аргументы о «более высокой экономической эффективности» мегалополисов воспринимались экспертным сообществом в качестве «спекулятивной завесы». В-четвертых, предоставляя дорогие земельные участки для строительства высотных массивов, власти, выгодно пополняют бюджеты городов (не без коррупционной составляющей), что приводит к заметному удорожанию жилья. Наконец, в-пятых, высотное строительство реализуют крупные девелоперы (часто иностранные, не имеющие у себя на родине возможности строить высокие дома), в то время как малоэтажную застройку в состоянии вести средние и даже мелкие девелоперы.

Высотное строительство в России, подобно насосу, «стягивая» население в крупные города, способствует его экономически и социально неоправданной концентрации и неизбежно ведет «обезлюдению» остальных территорий. Мы связываем это, прежде всего, с *геополитической* и *геосоциальной* недальновидностью. В РФ нет недостатка земли, в отличие от многих других стран. Но даже в обширных по территории странах отказывают о строительства подобных урбанистических «монокультур». Имеются статистические данные, что лишь в США за последние 20 лет снесено около 400 тысяч таких высотных зданий. Аналогичные процессы наблюдаются во Франции и Великобритании, и только Россия и КНР увлечена высотным строительством.

Авторитетный американский архитектор, представитель «нового урбанизма» А. Дуани, ознакомившийся с застройкой окраинных районов Петербурга, пришел в ужас. «Крупные компании, которые строят эти высотки, злоупотребляют доверием людей, а расплачиваться будут их дети. Когда эти здания состарятся, их судьба будет очень незавидной» – заявил градовед [1]. Он убежден, что вместо спальных районов необходимо строить новые города, которые больше будут похожи на деревни, но вооруженные всеми современными технологиями. Это не только экологичнее, но и намного безопаснее и дешевле. «Сейчас мы строим в США такие деревни, чтобы они могли пережить XXI век. Вот у чего нет будущего, так это у высотных зданий, потому что достаточно отрубить электричество на 2 часа и там наступает полный коллапс: вода не закачивается, кондиционеры стоят. В деревне же вы просто откроете окошко и пойдете гулять» [там же].

Эта, кажущаяся экзотической, мысль в российских условиях нуждается в осмыслении, в то время как неотложная сепарация доходов строительных компаний и стратегических интересов российского государства требует не осмысления, а решительных действий властей.

Литература

[1] *Дуани А.* Будущее за деревнями. Электронный ресурс. Режим доступа: https://www.dp.ru/a/2012/07/03/Andre_Duani_Budushhee_za

[2] *Гладкий Ю.Н.* «Жемчужина» ценна своим «ожерельем» / Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. – СПб: изд. РГПУ им. А.И. Герцена, 2014.

[3] *Гладкий Ю.Н., Гладкий И.Ю., Махова И.П.* О пространственных издержках рыночной урбанизации в России // Общество. Среда. Развитие. 2016, № 1. – С. 4-9.

[4] *Гладкий Ю.Н., Гладкий И.Ю., Махова И.П.* О рисках трансформации урбанизированной среды России // Общество. Среда. Развитие. 2017, № 1. – С. 109-114.

[5] *Кондратович Э.* Петербургский апокалипсис // Новая газета СВ. 14.03.08

S u m m a r y. The process of high-rise housing construction in the conditions of market reforms is critically comprehended. The thesis of «revision» of the criterion of efficiency of high-rise construction in connection with its geopolitical and geosocial damage is put forward.

ПАМЯТНИКИ ЮНЕСКО КАК ИНДИКАТОРЫ ПУТЕЙ ОСВОЕНИЯ ПЛАНЕТЫ

Ал.А. Григорьев
СПбГУ, г. Санкт-Петербург, neva8137@mail.ru

UNESCO SITES AS INDICATORS OF THE PATHS OF DEVELOPMENT OF THE PLANET

Al.A. Grigoriev
St. Petersburg state University, St. Petersburg

Аннотация. Рассмотрены памятники ЮНЕСКО, приуроченные к древним путям освоения геопространства. Как наиболее выразительные и информативные, они по-новому позволяют судить об особенностях их освоения. Его характерными чертами является наследование древних путей последующими. Особый интерес представляют доисторические трассы освоения геопространства, маркируемые объектами ЮНЕСКО.
Ключевые слова: памятники, ЮНЕСКО, пути, освоение, геопространство.

Введение

ЮНЕСКО при ООН придает большую роль изучению культурного Наследия человечества. – Отталкиваясь от представлений, что это один из стимулов развития цивилизации. Согласно концепции В.И. Вернадского информация о прежних этапах развития человечества, в том числе культурной составляющей, хранится в ноосфере. Однако эта концепция далеко еще не осознана научным сообществом. Одна из основополагающих закономерностей ноосферы – цикличность ее развития (о чем писал и В.И. Вернадский). Вместе с тем эта закономерность признана в отношении макропроцесов (прежде всего, геологических и палеогеографических). Однако даже ритмика природных процессов и тем более цикличность исторических явлений и таким образом освоения геопространства считаются дискуссионными. Взгляды А. Тойнби, О. Шпенглера, Л. Гумилева по этому поводу явно недооценены. Памятники ЮНЕСКО подкрепляют представления этих выдающихся исследователей. Сказанное следует из анализа путей освоения геопространства (а в его основе – рассматриваемое ниже движение), маркируемых объектами ЮНЕСКО.

Движение является основой жизни. Оно позволяет не только обеспечивать процессы биологического функционирования человека как вида живых существ. Передвижение людей давало возможность во время узнавать об опасности (как природного, так и антропогенного характера). Только с помощью передвижения было возможно добывание пропитания. Движение обеспечивало контакты с другими людьми, племенами, народами, было значимо для торговли, военных операций [2, 4]. Особую роль оно играло в получении новой информации, для освоения других отдаленных земель, освоении географического пространства в целом.

Движение по земной поверхности, перемещение на малые и большие расстояния осуществлялось с помощью ориентирования [5]. С древнейших времен навигация реализовывалась с помощью ориентиров как природных (холмов, выступов скал, пиков гор, устьев рек и т.д.), так и рукотворных (каменных столбов, менгиров, каменных изваяний). Для этой же цели делались зарисовки

местности, в том числе на скалах – примитивные протокарты, а затем и настоящие карты.

Пути освоения геопространства проходят как по суше (причем как сухопутные, так и речные), так и по морям и океанам. Они маркируются различными следами деятельности человека. Значимое место среди них занимают города, особенно в узловых точках, местах пересечения таких путей. В определении путей сообщения большая роль принадлежит и топонимам. Наиболее древние маршруты передвижения фиксируются наскальными изображениями, каменными изваяниями, различными мегалитическими сооружениями.

Характерная особенность маршрутов движения состоит в том, что обычно они, присущие той или иной эпохе, наследуются в последующее время. И это не случайно: ведь маршруты движения всегда прокладывались оптимальным образом, учитывая различные особенности природной обстановки. Не было необходимости прокладывать параллельные пути движения. Поэтому, особенно древние дороги, сосредотачивают вдоль трассы рукотворные знаки разных эпох, как исторической, так и доисторической.

Среди путей освоения геопространства выделятся несколько видов: связанные 1. с военными действиями, 2. с прокладыванием торговых маршрутов, 3. с колонизацией новых земель, 4. с географическими путешествиями, 5. с миграцией народов. Все пути дифференцируются на сухопутные, речные, морские и смешанные. Целью доклада является выявление объектов ЮНЕСКО [1, 3], являющихся значимыми индикаторами древних путей освоения геопространства, к которым они приурочены.

Объекты и методы

Объектом исследования явились наиболее крупные пути освоения геопространства. Индикаторами их послужили достопримечательные места и, прежде всего, памятники ЮНЕСКО, в том числе для наиболее древних из них – мегалитические сооружения и топонимы. Фактический материал был получен автором ранее, в том числе представлен на карто-схемах распространения упомянутых объектов [4].

Обсуждение результатов

Среди водных речных путей один из крупнейших в Европе – Волго-Балтийский. Он соединяет не только побережья Балтики, но и через Беломоро-Балтийскую водную систему берегов Северного Ледовитого океана с Черным и Каспийскими морями. Наиболее протяженный отрезок этого пути приходится на р. Волгу. Именно с этой великой рекой, своего рода стержнем Русской равнины, формировалось Русское государство, которое также объединило многие народы Поволжья. Целая цепочка крупных городов расположена на берегах Волги. Некоторые из них возникли 1000 лет назад (среди них Ярославль).

Отдельные города, в которых расположены наиболее значимые памятники культуры, охраняются ЮНЕСКО. – Такие, как Астрахань, Казань, Ярославль, Волгоград. В первых трех из них охраняются старинные центральные части, которые создавались в нынешнем виде уже в XVI в. (включая кремли и соборы). К объектам ЮНЕСКО принадлежат также Свияжск (охраняется

Успенский собор XVI в.), расположенный севернее Казани, основанный в 1551 г., и Болгарский историко-культурный комплекс (X-XV вв.), памятник древнего Болгарского государства.

Некоторые из перечисленных памятников ЮНЕСКО в древности создавались на перекрестии дорог. Так г. Свияжск стоял на перекрестке водного пути по Волге и одного из ответвлений Великого Шелкового пути. В окрестностях поселения на месте Волгограда находилась столица Золотой Орды – город Сарай. В нем также скрещивались два торговых пути – по Волге и западно-восточного направления (в том числе с помощью волока на Дон). Перекрещивались торговые пути разных направлений также и в Астрахани.

На Севере собственно Волжский путь соединялся с Великим Северным путем. В Средние века он функционировал с помощью волоков, позднее была создана Мариинская система (рек, озер и каналов). На водных путях Севера, на берегах Баренцева, Белого морей, Ладожского, Онежского, Белого озер и озера Ильмень, по берегам рек много следов, отражающих освоение геопространства в период существования Новгородской Руси. Четыре из материальных памятников находятся под охраной ЮНЕСКО: культурно-исторический ансамбль Соловецкие острова, архитектурный ансамбль Кижского погоста, Кенозерский национальный парк, исторические памятники Новгорода и окрестностей.

По данным археологов по всему маршруту фиксируются древнейшие доисторические поселения. Следы их возрастом около 5 тыс. л., в частности, обнаружены на Соловках, на территории Петербурга (при впадении р. Охты в р. Неву). Возраст поселения на месте Ярославля датируется 6 тысячелетием. Однако наряду со следами примитивных культур на этом же маршруте обнаружены следы значительно более высокой культуры, связанной с мегалитической цивилизацией. Она представлена как мегалитами, так и оставленными их создателями топонимами с санскритскими формантами (в том числе ра). Самые известные из сохранившихся находятся на территории памятника ЮНЕСКО – Соловецкие острова.

Весь водный путь из Белого моря до Каспийского моря был освоен уже в раннее средневековье и в доисторическое время. Об этом свидетельствует, в частности, одно из древних названий р. Волги – река Ра. Это отражено, например, на картах Птолемея. Ра – бог Солнца у древних египтян. У древних индусов на санскритском языке *ра* означает сияние, огонь. Яр – у древних персов согласно Авесте бог Света и Солнца, его другое имя – Митра. Формант *ра* составная часть топонима Иран. У славян бог Солнца – Яра, Ярило. Не трудно видеть общий корень – *ра*. Разумеется, ни древние египтяне, ни древние индусы и персы не осваивали геопространство Русской равнины, где протекает река Волга или Ра. Освоение территории, на что указывает распространение мегалитов и связанных с ними топонимов с санскритскими формантами, как было доказано ранее, происходило в направлении с севера на юг [4].

Картосхемы, показывающие распространение топонимов с санскритскими формантами (составленные автором) показывают приуроченность цепочки из них к рассматриваемому водно-волоковому пути [4]. Крупный мегалитиче-

ский центр на нем, в значительной степени разрушенный, кроме Соловков, находился в Жигулевских горах в Поволжье.

На территории Евразии помимо Великого Волжско-Северного пути существуют и целый ряд подобных ему, которые также были проложены по великим рекам – Енисею, Лене, Амуре, Дону, Дунаю и Рейну, а также системе Рейн-Дунай. Причем также, как и рассмотренный, эти пути осваивались и в глубокой древности, в доисторическое время. Об этом свидетельствует фиксация на них мегалитов и древних топонимов, в том числе крупных скоплений мегалитов. – В частности, – в Дивногорье на Дону, на Амуре, среди Ленских и Красноярских столбов соответственно на р. Лене и р. Енисей, в Белоградшинской крепости на Дунае в Болгарии (три последних – памятники ЮНЕСКО).

Среди сухопутных путей один из самых протяженных – Великий шелковый путь**.** Он существовал между Западом и Востоком, Европой и Азией свыше 1500 лет. Считается, что сухопутная караванная торговля между Средиземноморьем и Китаем началась во II-III вв. до н.э. и продолжалась до XVI в. По этому пути, прежде всего, осуществлялась торговля, происходил обмен товарами между различными странами. Главным в торговле был шелк. Его поставляли в Европу из Китая, где начали его производить (с помощью шелкопрядов) по разным данным 5-6 тыс. лет назад.

Среди китайских товаров были также чай, рис, фарфор. Из Европы и государств Средней и Передней Азии на Восток перевозили полудрагоценные камни, изделия из стекла, кожи, ковры, изделия из хлопка, экзотических животных (львов, леопардов). Караванные пути проходили из района Средиземноморья (начинаясь в Риме, Венеции) севернее или южнее Черного и Каспийского морей, через горы Кавказа, через пустыни Каракумы и Кызылкумы, шли по перевалам горных хребтов Центральной Азии, по территории Индии, через пустыню Такла-Макан на восток Китая и даже достигали Японии. В зависимости от войн, междоусобиц между государствами, они меняли свое направление. Протяженность основного пути составляет около 7.500 км.

На узловых точках караванных путей возникали торгово-военные фактории, своего рода опорные пункты для торговцев, которые со временем превращались в города. Международная торговля способствовала развитию экономики целого ряда стран Передней Азии, Кавказа, Средней Азии. Разумеется, города, находившиеся на караванных путях, являлись не только экономическими, торговыми, но также и культурными центрами. Межнациональные связи способствовали появлению в них ученых в самых различных областях знания, расцвету литературы и искусства. Особенно это касалось срединных отрезков караванных путей, которые находились в Средней Азии. Так только с Самаркандом связаны имена выдающихся личностей Востока, таких как, например, астроном Улугбек, поэт Омар Хайям, астроном Улугбек и другие. Караванными дорогами Великого Шелкового пути шли на Восток известные путешественники Карпини, Рубрук, Марко Поло, географические описание земель которыми также помогали взаимодействию и взаимопроникновению культур и народов.

В Европе началом караванных (в том числе сухопутно-морских) путей служили города Италии, среди них Венеция, в которой сохранились здания это-

го времени (памятник Всемирного наследия), а также Генуя. В Турции к самым известным центрам Шелкового пути относится Стамбул. Расположенный на морском маршруте, связывающим Средиземное море с Черным, в течение многих веков этот старейший город был крупнейшим торговым центром на Великом Шелковом пути. Целые кварталы города, свидетели этой торговли, включены во Всемирное наследие. Среди них – Собор Святой Софии (324 г.).

Все ответвления «Великого шелкового пути» отмечены многочисленными памятниками наследия. Среди них древний город Мерв и развалины Нисы в Туркменистане, исторические центры Бухары и Самарканда в Узбекистане, развалины Персеполиса в Иране. Следует особо отметить высокий уровень астрономических знаний в центрах на караванном пути, столь необходимых для точного ориентирования во времени и в пространстве.

Отмечу и некоторые другие пути освоения геопространства. Среди смешанных, сухопутно-морских – средневековые торговые маршруты ганзейского союза 130 городов, который существовал на территории северной Европы с XIII в. по XVII в. Среди торговых центров целый ряд памятники ЮНЕСКО, в которых сохраняются строения, ансамбли того времени. Это Любек, центр Ганзы (Германия), Великий Новгород, Брюгге (Бельгия).

В Африке в Средние века также функционировали пути и, прежде всего, транссахарские торговые маршруты. Они шли от побережья Средиземного моря через Сахару в страны Сахели и далее, южнее пустыни. Эти пути отмечены древними городами, в том числе с памятниками, охраняемыми ЮНЕСКО. Среди последних – Дженне (XIII в.) в Мали, Кайруан (VII в.) в Тунисе.

В Южной Америке высоко в горах – Андах и по морскому побережью функционировала Дорога инков (Кхапак-Ньян). В настоящее время она находится на территории ряда стран – Эквадора, Колумбии, Перу, Аргентины, Боливии и Чили. Эта каменная (мощеная) дорога с удивительными (для времени) инженерными сооружениями (в том числе тоннелями) протягивалась на 6000 км. Со всеми ответвлениями ее длина составляла 30 тыс. км (рис. 1).

Рис. 1. Дороги Инков в Южной Америке – объекты Всемирного наследия [6].

Дорога, связываемая с империей инков (XI-XVI в.), маркируется многими сооружениями этой эпохи и является целиком памятником ЮНЕСКО. Среди отдельных известных сооружений (объектов ЮНЕСКО) – крепость Мачу-Пикчу, геоглифы Наска. Вместе с тем она изобилует мегалитическими сооружениями, в том числе астрономического предназначения. Среди них город Куско с храмом Солнца (Кориканча) в Перу.

Выводы

Рассмотренный материал убеждает в древнейшем, доисторическом освоении географического пространства. Главные пути освоения территории были проложены по маршрутам, наиболее оптимальным в природном и экономическом (хозяйственном) и других отношениях. Они были унаследованы в последующее время. Об этом свидетельствуют как различные разновременные сооружения, так и топонимы. Значимыми индикаторами древних путей освоения территории являются наиболее охраняемые и информативные достопримечательные места – памятники ЮНЕСКО. Существенным представляется идентификация доисторических путей освоения геопространства, маркируемых объектами ЮНЕСКО.

Литература

[1] *Алексеев С.В. Мосин В.Г., Нестеров Е.М., Соломин В.П., Сухоруков В.Д., Финаров Д.П.* и др. Всемирное культурное и природное наследие в образовании. – СПб.: Союз. 2001. – 320 с.

[2] *Головнев А.В.* Антропология движения (древности Северной Евразии). – Екатеринбург: УрО РАН; «Волот». 2009. – 320 с.

[3] *Григорьев Ал.А.* География Всемирного Наследия. СПб., 2012. – 330 с.

[4] *Григорьев Ал.А.* Доисторическая география (серия География культуры). – СПб.: Кафедра страноведения и межд. туризма. 2016. – 296 с.

[5] *Paranina A.N.* Navigation in Space-Time as the Basis for Information Modeling // Archaeological Discovery, 2014, vol. 2, № 3. – P. 83-89.

[6] http://travel-in-time.org/puteshestviya-vo-vremeni/dorogi-inkov/ (дата обращения 18.03.2018)

S u m m a r y. Monuments of UNESCO, timed to the ancient ways of geospatial development, are considered. As the most expressive and informative, they make it possible to judge in a new way the peculiarities of their development. Its characteristic features are the inheritance of the ancient ways by the subsequent ones. Of particular interest are the prehistoric geospace trails marked by UNESCO sites.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ: О ПРОБЛЕМЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ

Ю.М. Гришаева*, З.Н.Ткачева*, А.А. Медведков**
**Московский государственный областной университет, г. Москва, j.m.g@mail.ru; tkacheva1912@mail.ru*
***Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, a-medvedkov@bk.ru*

ECOLOGICAL CULTURE IN VOCATIONAL EDUCATION: THE PROBLEM OF METHOGICAL ADAPTATION

Y.M. Grishaeva*, Z.N. Tkacheva*, A.A. Medvedkov**
**Moscow Region State University, Moscow*
***Lomonosov Moscow State University, Moscow*

Аннотация. В статье рассматривается феномен «эколого-профессиональная компетентность», который определяется через последовательную и комплексную интеграцию процессов экологического и профессионального образования будущего специалиста – выпускника вуза.

Ключевые слова: экологическая культура, профессиональная компетентность, профессиональное образование, эколого-профессиональная компетентность, интеграция.

Введение

Экологическая культура – важнейшее качество личности XXI века, несущее позитивный потенциал самоорганизации человеческой популяции. Глобальные социально-экологические проблемы сегодня становятся частью жизни современного человека, который уже привык воспринимать окружающий мир в его перманентном критическом состоянии.

Отметим, что начиная с 2014 г. мы можем констатировать резкое уменьшение объемов инвестиций в природоохранную сферу РФ. Согласно официальным данным Федеральной службы государственной статистики РФ [1] инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в РФ с 2014 по 2016 гг. снизились соответственно: с 158636 млн. руб. в 2014 г. до 139677 млн. руб. в 2016 г. Из них на охрану атмосферного воздуха с 55587 млн. руб. в 2014 г. до 40340 млн. руб. в 2016 г. На охрану водных ресурсов с 76315 млн. руб. до 67469 млн. руб. На охрану земель с 14540 млн. руб. в 2014 г. до 12228 в 2016 г. Это говорит, прежде всего, о трудностях (политических, финансовых, социальных и т.д.) соблюдения последовательной интенсивной природоохранной политики в России в современных условиях. В этой связи роль экологического образования и культуры представляется особенно актуальной для достижения целей экологического развития государства.

Объекты и методы

Современные исследователи в сфере экологической культуры и экологической компетентности, педагоги и психологи (С.Н. Глазачев, В.И. Панов, А.В. Гагарин, Д.С. Ермаков и др.) [3, 9] выражают солидарное мнение, что экологическая составляющая есть содержательная доминанта бытия личности, которая в современных условиях требует выхода на более высокий уровень ее

(личности) ментальной организации – самосозидающий. В связи с этим, очень символично выступает факт эволюции целей экологического образования, прежде всего, в направлении развития его личностно-деятельностного характера, а именно, от формирования экологической ответственности личности до формирования способности обучающегося самостоятельно проектировать и эффективно решать социально-экологические проблемные ситуации [6, 7].

И, в данном случае, на наш взгляд, речь должна идти уже о феномене *эколого-профессиональной* компетентности личности как основного проектируемого результата экологического образования в вузе, принимая во внимание, что компетентностный подход в образовании позволяет студенту формировать индивидуальное эколого-образовательное пространство («пространство развития»), организуя свой личный опыт и проектируя свою будущую эколого-профессиональную деятельность. Под *эколого-профессиональной компетентностью* нами рассматривается та сторона профессиональной компетентности специалиста, которая отражает его способность и готовность к эколого-ориентированной профессиональной деятельности.

Современное высшее профессиональное образование характеризуется в настоящее время качественным переходом на новый виток своего развития, принципиально изменился подход к формулировке квалификационных требований выпускника вуза. Под эколого-ориентированной деятельностью вообще, вслед за А.В. Иващенко, В.И. Пановым, А.В. Гагариным [9], мы понимаем деятельность, имеющую эколого-практические, природоохранные, природосохранные цели. Включение личности в эколого-ориентированную деятельность выступает основным (системообразующим) фактором экологического образования, которое позволяет в полной мере использовать экологические, педагогические и психологические принципы и закономерности формирования эколого-ориентированного мировоззрения.

Под эколого-ориентированной профессиональной (далее – эколого-профессиональной) деятельностью, в частности, мы понимаем такую профессиональную деятельность, которая экологически целесообразно организована и направлена на достижение экологически значимых результатов в пределах соответствующей профессиональной сферы [4].

Ориентируясь на предмет нашего исследования, который сфокусирован на процессе формирования эколого-профессиональной компетентности студентов в вузе, рассмотрим существо понятий «профессиональная компетентность специалиста» и «экологическая компетентность личности» для обоснования соответствующих *оснований* их интеграции в образовательном процессе.

Рассматривая феномен компетентности, примем во внимание, что понятие «компетенция» представляет собой *нормативный критерий* для осуществления профессиональной деятельности, в то время как компетентность – это *реальный опыт* воплощения этой деятельности на практике конкретной личностью.

А.А. Вербицкий под профессиональной компетентностью выпускника вуза понимает «интегральную содержательно-процессуальную характеристику

личности, определяющую успех профессиональной деятельности и ответственность за ее результаты» [2, с. 237].

А.В. Райцев в докторском диссертационном исследовании (2004) [10] под профессиональной компетентностью понимает интегративную совокупность профессиональных и личностных качеств, наличие научных знаний, умений, способствующих присвоению культуры социальной и экономической деятельности, культурно-нравственных ценностей, мировоззрения.

Руководствуясь действующими ФГОС ВО под *профессиональной компетентностью* выпускника вуза следует понимать его способность и готовность к профессиональной деятельности, включающей владение на необходимом уровне общекультурными, общепрофессиональными, профессиональными компетенциями, а также минимальный опыт деятельности в профессиональной сфере. Таким образом, компонентами профессиональной компетентности специалиста выступают группы компетенций (ОК – общекультурные компетенции; ОП – общепрофессиональные компетенции; ПК – профессиональные компетенции).

Обсуждение результатов

В связи со сказанным выше, и, учитывая основные положения философско-психологической теории деятельности, а также содержание культурологического подхода в качестве основных концептов компетентностной модели образовательного процесса, выделим следующие структурно-функциональные компоненты феномена «компетентность»: мировоззренческий; мотивационно-ценностный; когнитивный; деятельностно-практический; рефлексивный [7].

Определим перечень проблем, связанных с организацией и содержанием повседневного труда преподавателя, организующего педагогический процесс, направленный на формирование эколого-профессиональной компетентности студентов. Такие проблемы в обобщенном виде можно разделить на три блока:

1) фактическое отсутствие системы *диагностики и мониторинга* уровня сформированности экологической культуры студентов;

2) проблема недостаточного использования преподавателями экологического потенциала содержания отдельных дисциплин, т.е. недостаточный уровень *методической* компетентности преподавателей в области формирования экологической культуры личности;

3) проблема недостаточного внимания преподавателей в ходе образовательной деятельности к решению экологических проблем на *местном* уровне.

Рассмотрим представленные выше проблемы и определим кратко пути их решения.

1) Фактическое отсутствие системы диагностики и мониторинга уровня сформированности экологической культуры студентов.

В ряде наших работ [5, 6, 8] представлено обоснование *комплексной диагностической системы*, которая представляет собой комплект из пяти диагностических технологий, ориентированных на исследование основных структурных компонентов эколого-профессиональной компетентности (эколого-профессионального мировоззрения, эколого-профессиональной мотивации, си-

стемы профессионально-ориентированных экологических знаний, эколого-профессиональной деятельности и эколого-профессиональной рефлексии). Предметом одной из следующих работ может стать развитие системы диагностики и мониторинга уровня сформированности эколого-профессиональной компетентности студентов вуза.

2) Проблема недостаточного использования преподавателями экологического потенциала содержания отдельных дисциплин, т.е. недостаточный уровень методической компетентности преподавателей в области формирования экологической культуры личности.

Разработанная нами дидактическая система, направленная на формирование экологической культуры студентов вуза, предполагает использование в образовательном процессе широкого спектра педагогических технологий. Например, мы предлагаем организацию процесса субъектной интеграции в ходе эколого-ориентированного образовательного процесса. Субъектная интеграция рассматривается нами как гуманитарная образовательная технология, основанная на инициативном, творческом подходе субъектов педагогического взаимодействия к целеполаганию, проектированию, реализации, контролю и оценке своей учебной деятельности. В рамках проектно-целевого подхода организация процесса субъектной интеграции позволяет находить оригинальные решения к проектированию педагогических условий для достижения конкретных образовательных целей профессионального обучения. Принцип моделирования эколого-профессиональной деятельности основан на механизме рефлексивной самоорганизации. Под моделированием эколого-профессиональной деятельности в ходе учебного процесса нами понимается выявление типовых задач будущей эколого-профессиональной деятельности и последующая их трансформация в учебно-практические задачи. Результатом моделирования выступает профессиограмма выпускника вуза, которая представляет собой системное описание перечня (набора) компетенций, необходимых для осуществления эффективной эколого-профессиональной деятельности в конкретной сфере профессиональной деятельности.

3) Проблема недостаточного внимания преподавателей в ходе образовательной деятельности к решению экологических проблем на местном уровне. Здесь нам представляется, что содержание образовательных программ совершенно оправданно системно ориентировать на решение локальных экологических проблем, решая двойную задачу выявления – определения модели решения экологической проблемы на локальном уровне и создания рабочих мест – трудоустройства выпускников вуза, обладающих достаточным уровнем соответствующей эколого-профессиональной компетентности. В рамках текущего научно-исследовательского проекта по геоэкологической оценке территорий, нами на ландшафтно-экологической основе разработан комплекс обучающих материалов для обучающихся по раннему выявлению угроз (на примере раннего выявления угрозы лесных пожаров) в лесопарках урбанизированных территорий. По существу это – адаптированная подача материала в форме визуальных индикаторов, сигнализирующих о состоянии лесопаркового ландшафта (наличие окон-вытаптывания с элементами повреждения корневой системы

древесных насаждений как фактор ухудшения их состояния здоровья; наличие валежника, ветоши или густого подлеска из кустарников как фактор пожароопасности в форме наличия естественных горючих материалов и т.д.).

Выводы

Таким образом, эколого-профессиональная компетентность есть эмерджентное качество комплексной интеграции процессов экологического и профессионального образования специалиста, организующее его способность и готовность к эколого-профессиональной деятельности.

В связи со сказанным выше, можно заключить, что профессиональная компетентность есть условие и этап формирования общей культуры личности. Экстраполируя данный тезис на категории нашего исследования, определим, что эколого-профессиональная компетентность специалиста выступает условием становления и развития его экологической культуры в профессиональной сфере и требует разработки методического обеспечения для соответствующей практики профессионального образования.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Московской области (проект 17-45-500894).

Литература

[1] Федеральная служба государственной статистики http://www.gks.ru/free_doc/new_site/oxrana/tabl/oxr_zapoved1.xls (дата обращения: 28.02.2018)

[2] *Вербицкий А.А.* Инварианты профессионализма: проблемы формирования: Монография/ А.А. Вербицкий, М.Д. Ильязова. – М.: Логос, 2011. – 288 с.

[3] *Глазачев С.Н.* Экологическая культура и образование в меняющемся мире [Текст]: Экологическая культура и образование: опыт России и Югославии. Серия: ЭКОС: Россия +Европа / Под ред. С.Н. Глазачева, В.И. Данилова-Данильяна, Д.Ж. Марковича. – Рязань. – 1998.

[4] *Grishaeva Y.M., Tkacheva Z.N., Medvedkov A.A., Volgin A.V., Krylov P.M., Litvinenko V.V.* Ecological aspects in the focus of professional education: substantive and methodological discourse//Man in India. – 2017. Volume No. 97. Issue No. 14. – pp. 1-9.

[5] *Гришаева Ю.М.* О проблеме подготовки педагогических кадров в вузе в условиях модернизации образования [Текст]/Ю.М. Гришаева //Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2016. №3. – С. 6-9.

[6] *Гришаева Ю.М.* К вопросу о сущности понятия «экологическая культура личности» Текст] / Ю.М. Гришаева//Среднее профессиональное образование. – 2011. №11. – С. 48-51.

[7] *Гришаева Ю.М.* Концепция формирования эколого-профессиональной компетентности студентов гуманитарного вуза: автореф. дис…д-ра пед. наук. – М., 2014. – 38 с.

[8] *Гришаева Ю.М.* Экологическая культура личности в новой коэволюционной парадигме//Вестник Международной Академии Наук. Русская секция. – М.: Изд-во МГГУ им. М. А. Шолохова, 2010. – С. 90-92.

[9] *Иващенко А.В., Панов В.И., Гагарин А.В*. Экологоориентированное мировоз-

зрение личности [Текст]: Монография / А.В. Иващенко, В.И. Панов, А.В. Гагарин. – РУДН, 2008. – 422 с.
[10] *Райцев А.В.* Развитие профессиональной компетентности студентов в образовательной системе современного вуза: дис….докт. пед. наук: 13.00.08 [Текст] /А.В. Райцев. – СПб., 2004. – 309 с.

S u m m a r y: The article deals with the phenomenon of «ecological and professional competence», which is determined through the consistent and integrated integration of the processes of ecological and vocational education of the future graduate.

ВСЕМИРНОЕ НАСЛЕДИЕ В ШКОЛЬНОМ ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

С.В. Ильинский, В.Г. Мосин
Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, geo@herzen.spb.ru

WORLD HERITAGE IN SCHOOL GEOGRAPHIC EDUCATION

S.V. Ilinskiy, V.G. Mosin
Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. В статье авторами рассматривается Всемирное наследие как объект школьного географического образования. Проводится анализ содержания курсов географии на предмет наличия в них материалов о Всемирном наследии.
Ключевые слова: Всемирное наследие, школьное географическое образование.

Введение

Знание объектов Всемирного наследия, понимание ценности этого общего достояния человечества есть необходимая составляющая культуры каждого человека.

Регион исследований, объекты и методы

Под Всемирным наследием нами понимаются обычаи, формы представления и выражения, знания и навыки, а также связанные с ними инструменты, предметы, артефакты и культурные пространства, признанные сообществами, группами и, в некоторых случаях, отдельными лицами. По состоянию на конец 2017 года количество объектов Всемирного наследия составляет 1073. Изучение данного вопроса в различных аспектах нашло отражение в работах Н.О. Верещагиной, А.А. Григорьева, В.П. Соломина, В.Г. Суслова, Д.П. Финарова, сходящихся во мнении, что осознание красоты мира, значения природного и культурного наследия, оставленного предыдущими поколениями, помогает человеку приобрести социально значимые эмоционально-ценностные ориентиры, полнее овладеть основами общечеловеческой культуры [1-5].

Одной из учебных дисциплин, изучающих природные и социально-экономические явления и процессы в их взаимосвязи, является география.

Первым систематическим курсом, в рамках которого осуществляется изучение Всемирного наследия, является начальный курс географии. На данном

этапе происходит расширение общего представления школьников об окружающем мире на наглядном материале.

Изучение Всемирного наследия в курсе «География материков и океанов» происходит через изучение природных и культурных объектов, их географического положения, критериев, свойств и особенностей внесения в Список Всемирного наследия, закрепление знаний о политической карте мире, о составе регионов, государств и их столиц, о культурных и природных достопримечательностях стран и регионов, а также для формирования умений работы с картографическими материалами.

Курс «География России» имеет существенную значимость в формировании культуры личности, развитии таких качеств, как патриотизм, гражданственность, чувство любви к Родине, гордости за ее уникальную природу и культурное созидание предков. Изучение природы России как природного наследия последовательно раскрывается на основе системы об особо охраняемых природных территориях, что существенно углубляет географические знания учащихся о территории России.

Приоритетными задачами курса «Экономическая и социальная география мира» являются формирование знаний о Всемирном наследии, географических особенностях размещениях объектов Всемирного культурного и природного наследия по регионам и станам мира; восприятие учащимся многообразия культурных направлений в развитии человечества в различных исторических эпохах в различных природных и социально-экономических условиях; способствование формированию у учащихся убежденности в необходимости изучать культуру различных стран и народов и на этой основе воспитывать чувства уважения к ним; формирование у учащихся убеждений в необходимости сохранения природного и культурного наследия.

Однако в настоящее время количество учебных часов, предусмотренных на изучение Всемирного наследия, крайне мало, что обусловливает необходимость создания в современной школе отдельного курса. В зависимости от типа и специализации среднего общеобразовательного учреждения курс, посвященный изучению Всемирного наследия, может быть включен в перечень либо основных учебных предметов, либо элективных. Основными задачами данного курса являются: – расширение знаний об уникальных природных объектах в различных регионах и странах мира (формы и методы охраны природных территорий (заповедники, национальные парки и т.д.)); – формирование знаний об уникальном культурном и духовном (нематериальном) наследии человечества в различных регионах и странах мира; – изучение географической номенклатуры Всемирного наследия.

Однако анализ современного опыта общеобразовательных учреждений позволил констатировать, что в настоящее время в большинстве российских школ фактически не проводятся уроки подобной тематики, что связано, не столько с нехваткой учебных часов на изучение дисциплин, сколько с исключительной междисциплинарностью материала, охватывающего не только географию, но также историю, биологию, литературу и другие школьные дисциплины.

Выводы

В связи с вышесказанным, несмотря на значительный потенциал школьных курсов географии в изучении Всемирного наследия, а также интерес учащихся к данному вопросу, сегодня требуется не только пересмотр содержания самих курсов географии, но и методики их преподавания в школе с позиции расширения знаний в данной области. Таким образом, приоритетными направлениями работы по использованию материалов о Всемирном наследии в системе школьного географического образования должны стать поиск новых интерактивных форм обучения Всемирному наследию; создание условий практико-ориентированной работы при изучении Всемирного наследия; создание системы повышения квалификации педагогов в области Всемирного наследия, единого подхода к изучению и универсальной классификации объектов Всемирного наследия; поиск современной учебно-методической литературы и новых межпредметных связей.

Литература

[1] *Григорьев А.А.* Географические аспекты Всемирного наследия / А.А. Григорьев // География в школе. – 2014. № 10. – С. 3-7.

[2] *Ильинский С.В., Бахир М.А.* Образовательный потенциал Всемирного наследия / С.В. Ильинский, М.А. Бахир // Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. – 2017. – С. 64-66.

[3] *Соломин В.П., Сухоруков В.Д., Верещагина Н.О.* Всемирное наследие и проблема развития человека / В.П. Соломин, В.Д. Сухоруков, Н.О. Верещагина // Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. – 2017. – С. 15-19.

[4] *Суслов В.Г.* Природное и культурное наследие как основа реализации образовательной программы школы / В.Г. Суслов // В сборнике: Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена. 2015. – С. 251-254.

[5] *Финаров Д.П., Сухоруков В.Д., Ильинский С.В.* Изучение Всемирного наследия на уроках географии в условиях гуманизации школьного образования / Д.П. Финаров, В.Д. Сухоруков, С.В. Ильинский // Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. – 2014. – С. 60-62.

S u m m a r y. In the article the authors consider the world heritage as an object of school geographical education. The analysis of the content of geography courses is carried out with a view to the availability of materials on world heritage.

ПЕРСОНАЛИИ В МЕТОДИКЕ ГЕОГРАФИИ: ВЛАДИМИР ГЕОРГИЕВИЧ ЭРДЕЛИ

Н. Мунич*, О. Хлебосолова**
**КНУ им. Т. Шевченко, г. Киев, nella15munich@gmail.com*
***РГГРУ им. С. Орджоникидзе, г. Москва, o.hlebosolova@mail.ru*

PERSONS IN GEOGRAPHY TEACHING: VLADIMIR GEORGIEVICH ERDELI

N. Munich*, O. Khlebosolova**
**T. Shevchenko KNU, Kiev, Ukraine*
***RSGPU named after S. Ordzhonikidze, Moscow*

Аннотация. Статья посвящена памяти выдающегося ученого, общественного деятеля, педагога, Владимира Георгиевича Эрдели – основателя первой в СССР кафедры методики преподавания географии в Московском педагогическом государственном университете. Рассматриваются основные этапы жизни и деятельности ученого, обсуждается его вклад в развитие теории и методики обучения географии. Представлен краткий комментарий наиболее важных тем, затронутых в публикациях автора, рассматриваются проблемы сохранения и изучения научно-методического наследия В.Г. Эрдели.
Ключевые слова: история науки, теория и методика преподавания географии, научно-методическое наследие.

Введение

Нынешний 2018 год – юбилейный для высшего географического образования: в этом году мы отмечаем семьдесят пять лет со дня основания первой в СССР кафедры методики преподавания географии при Московском педагогическом государственном университете имени В.И. Ленина. Созданная в разгар Великой Отечественной войны, в тяжелом для страны 1943 году, кафедра подготовила не одно поколение высококвалифицированных кадров учителей географии, методистов, специалистов средней и высшей школы.

Преподавательский состав кафедры – плеяда выдающихся имен в истории методики географии, составляющих цвет и гордость отечественной науки, а грядущее 75-летие – прекрасный повод вспомнить об их заслугах в развитии теории и практики географического образования. Безусловно, первое в этом ряду – имя Владимира Георгиевича Эрдели, кандидата педагогических наук, основателя кафедры и ее заведующего с 1934 по 1959 гг. [1].

Объект и методы

Опубликованные на сегодняшний день данные о жизни и деятельности В.Г. Эрдели крайне немногочисленны и кратки. В данной статье предпринята попытка их систематизации и дополнения из различных источников, включая архивы и воспоминаниями людей, лично знавших Владимира Георгиевича. Проведенное исследование позволило восстановить отдельные этапы биографии, более подробно представить некоторые моменты профессиональной деятельности, однако многие важные сведения еще не удалось получить.

В ходе работы над статьей были изучены доступные печатные работы В.Г. Эрдели и его коллег, раскрывающие содержание научно-методических взглядов ученого по актуальным вопросам развития предметной методики.

Согласно имеющимся данным, Владимир Георгиевич Эрдели родился 7 июля 1886 года, предположительно на Херсонщине. О семье Владимира Георгиевича известно мало: его отец был земским служащим и умер, когда мальчику исполнилось семь лет, поэтому все заботы о воспитании Владимира легли на плечи матери – сельской учительницы, которая отдала делу народного образования 43 года жизни. Финансовая ситуация в семье была крайне сложная: матери удалось устроить сына в Херсонскую гимназию, но уже с 4-го класса Владимир был вынужден добывать средства для жизни и учебы репетиторством, которое он не оставлял и в студенческие годы.

Высшее образование В.Г. Эрдели получил в Одессе на естественном отделении физико-математического факультета Императорского Новороссийского университета, которое закончил в 1910 году с дипломом I-ой степени. Известный географ Г.И. Танфильев, руководивший в то время кафедрой, предлагал Владимиру Георгиевичу оставаться в университете для подготовки к магистерскому экзамену. Однако Эрдели вынужден был отказаться, так как чувствовал себя обязанным помогать младшим членам семьи. Он стал преподавать в мужской и женской гимназии Керчи, а затем в Трудовой школе-коммуне для пролетарских детей.

В дальнейшем для повышения педагогического мастерства В.Г. Эрдели поступил на географическое отделение двухгодичных педагогических курсов при Соляном городке в Ленинграде. Там он проходил обучение под руководством выдающегося специалиста в области методики преподавания географии В.П. Буданова. Впоследствии В.Г. Эрдели имел с ним общие научные работы, в частности по методике краеведческой работы [2]. (Возможно, Эрдели и Буданов были знакомы раньше: в юности они жили и учились в соседних уездах Северного Причерноморья [3]). По завершении курсов Владимир Георгиевич продолжил свою педагогическую деятельность в Ленинграде, а затем стал преподавателем Вятского института народного просвещения.

В 1922 году Владимир Георгиевич переехал в Москву, где работал в различных организациях. Он преподавал на Рабфаке так называемого «Второго МГУ», был специалистом по географии в ЦНИИ геодезии, картографии иаэрофотосъемки, преподавал в Московском практическом институте народного образования и в Коммунистическом университете подготовки преподавателей общественных наук.

Судьбоносным стал для Владимира Георгиевича 1934 год, когда он начал педагогическую деятельность в МГПИ им. В.И. Ленина и сотрудничество с только что созданным журналом «География в школе». В одном из первых номеров журнала была опубликована статья В.Г. Эрдели в соавторстве с Л.С. Тереховой «Об экскурсиях в третьих классах начальной школы», где подробно рассматривалась методика проведения географических экскурсий [4]. Однако самая важная для Эрдели деятельность была связана с написанием первых учебников: согласно Постановлению ЦК ВКПб и СНК СССР от 16 мая 1934 года «О преподавании географии в начальной и средней школе» В.Г. Эрдели было поручено составление стабильных учебников по географии для начальной школы.

Владимир Георгиевич прекрасно справился с этой задачей: созданный им совместно с Л.С. Тереховой первый советский учебник по географии для III класса выдержал 15 изданий [5]. Позже в журнале «География в школе» была опубликована статья Владимира Георгиевича, раскрывающая для учителя основные методические подходы авторов [6].

Результатом многолетних усилий Владимира Георгиевича и его родным детищем стало создание в 1943 году при МГПУ им. Ленина первой в стране кафедры методики преподавания географии. Он считал, что кафедра должна стать главным научно-организаторским центром по подготовке кадров для школ и вузов, разработке учебников и методических пособий, формированию перспективных направлений развития методических исследований. Будучи на протяжении 25 лет заведующим кафедры, он трудился над реализацией поставленных задач и добился выдающихся результатов. Параллельно он руководил кафедрой географии Московского городского института усовершенствования учителей (с середины 40-х гг.). Здесь он развернул активную методическую работу с педагогами, чем заслужил самую высокую оценку своих трудов с их стороны (об этом свидетельствуют имеющиеся личные воспоминания слушателей). По свидетельству А.В. Даринского, Владимир Георгиевич был соавтором первой в стране программы по методике преподавания географии для пединститутов [7].

К 60-летнему юбилею Эрдели в журнале «География в школе» в рубрике «Учителя-отличники» вышла статья Н. Баранского, В. Рауш и П. Терехова, где Владимир Георгиевич назван «крупнейшим методистом по физической географии» [1].

В эти годы в стране была развернута активная деятельность по созданию при школах географических площадок. Методические основы этой работы были заложены В.Г. Эрдели [8]. Для оказания практической помощи учителям по инициативе Владимира Георгиевича в 1947 году в Москве в Городском саду юннатов была организована демонстрационная географическая площадка, на которой он проводил занятия с учениками, учителями и студентами. С 1947 по 1957 гг. Эрдели принимал активное участие в создании топографических карт и географических атласов для IV-VI классов средней школы. Результатом длительной работы коллектива авторов под руководством Владимира Георгиевича стало издание в 1949 году первой «Методики географии для учительских институтов». Через десять лет (в 1959 году) В.Г. Эрдели совместно с С.Ф. Каргаловой и Т.С. Панфиловой написал и опубликовал новое пособие для педагогических институтов «Методика преподавания географии».

Чествование В.Г. Эрдели 1 сентября 1959 года по случаю 25-летия его деятельности на естественно-географическом факультете МГПИ им. Ленина и в связи с выходом на пенсию не поставили точку в профессиональной биографии ученого. Владимир Георгиевич продолжал сотрудничество с основанной им кафедрой: он оставался членом Ученого Совета факультета, руководил аспирантами. Он продолжал свои научные исследования, занимался проектированием нового типа географических площадок, принимал участие в работе Ученой комиссии ГУВУЗа Министерства образования РСФСР, программной комиссии

АПН СССР, Географического общества СССР, публиковал свои статьи в журнале «География в школе» [9].

Достижения Владимира Георгиевича Эрдели в науке и практической подготовке учителей, многочисленные публикации (их более восьмидесяти) и активная общественная деятельность были отмечены вручением ему ордена Трудового Красного Знамени.

В.Г. Эрдели ушел из жизни 50 лет назад в Москве 24 марта 1968 года после тяжелой и продолжительной болезни. Проводить его в последний путь на Новодевичье кладбище пришли многочисленные ученики и коллеги, а некролог, опубликованный в журнале «География в школе» был подписан выдающимися учеными, методистами, педагогами [10]. Однако идеи ученого и его научно-методическое наследие живы, они ждут своего глубокого и всестороннего изучения.

Обсуждение результатов

Изложенные в статье сведения о жизни и профессиональной деятельности В.Г. Эрдели дают общее представление о главных направлениях его методических исследований и основных публикациях. Следует подчеркнуть, что в биографии ученого еще много неясных моментов. Ответы на имеющиеся вопросы можно получить в архивах учреждений, где работал Владимир Георгиевич. Многие сведения могут быть выяснены на основе воспоминаний людей, лично знавших В.Г. Эрдели.

Специального изучения и переосмысления в контексте современных образовательных проблем и задач требует научно-методическое наследие ученого. Оно связано с организацией на уроках географии активного восприятия изучаемого материала и его всестороннего анализа с использованием географических карт и наглядных пособий, актуализации сравнительного метода при изложении географической информации, организации самостоятельной работы на уроке и дома. Это далеко не полный перечень тем, волновавших ученого и определивших область его методических изысканий.

Особенно важным, на наш взгляд, является составление возможно более полной библиографии и формирование электронного каталога работ В.Г. Эрдели.

Выводы

Имя Владимира Георгиевича Эрдели, основателя кафедры методики преподавания географии МПГУ, выдающегося ученого, общественного деятеля, педагога-практика безусловно входит в перечень имен, заложивших основы и традиции современного географического образования.

Жизнь и деятельность В.Г. Эрдели заслуживают благодарной памяти потомков, а его труды – всестороннего изучения и анализа. Надеемся, что Всероссийская научно-практическая конференция «Современное географическое образование: проблемы и перспективы развития», традиционно проходящая в ноябре на базе географического факультета Московского педагогического государственного университета, в этом году не оставит без внимания имя основателя одной из ключевых кафедр. Доклады о жизни и научно-методическом насле-

дии Владимира Георгиевича Эрдели и публикация наиболее значимых работ ученого могли бы стать лучшим подарком к грядущему 75-летию кафедры.

Благодарности

Мы благодарим за помощь в поиске биографических сведений и публикаций В.Г. Эрдели работников архивов и библиотек г. Киева, Москвы, его студентов и аспирантов, в частности Ираиду Владимировну Душину и Лидию Ивановну Круглик, а также других лиц, содействовавших нашей работе.

Литература

[1] *Баранский Н. и др.* Владимир Георгиевич Эрдели / Н. Баранский, В. Рауш, П. Терехов // География в школе. – 1945, №2. – С. 63-64.

[2] *Буданов В.П., Эрдели В.Г.* Практическое руководство к изучению своего края. – М.: Работник просвещения, 1929. – 233 с.

[3] *Мунич Н.В., Хлебосолова О.А.* Персоналии в методике географии: Владимир Петрович Буданов // География: развитие науки и образования. Ч. I. Коллективная монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. – С. 71-75.

[4] *Терехова Л.С., Эрдели В.Г.* Об экскурсиях в третьих классах начальной школы // География в школе. – 1934, №4. – С. 93-98.

[5] *Терехова Л.С., Эрдели В.Г.* География: Учебник для 3-го класса начальной школы. Ч. 1., 3-е изд. – М.: Государственное учебно-педагогическое изд-во. – 127 с.

[6] *Эрдели В.Г.* Как учителю работать с учебником для III класса // География в школе. – 1936, №5. – С. 82-91.

[7] *Даринский А.* Так начинались исследования по методике географии // Краезнавство. География. Туризм. – 2001, №21-24. – С. 22-24.

[8] *Эрдели В.Г.* Об организациях школьных географических площадок в школьном дворе / География в школе. – 1946. №4. – С. 57-60.

[9] Владимир Георгиевич Эрдели // География в школе. – 1961, №4. – С. 86.

[10] Владимир Георгиевич Эрдели // География в школе. – 1968, №3. – С. 56.

S u m m a r y. Scientist-methodist V.G. Erdely is a founder of the first department of geography teaching in the Moscow Pedagogical State University. The author's scientific heritage includes more than 80 publications on topical issues of geographical education, textbooks and manuals for primary, secondary and higher schools.

НООСФЕРНЫЙ ПОДХОД В ГЕОГРАФИИ КУЛЬТУРЫ И ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ

А.Н. Паранина, Р.В. Паранин
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, galina_paranina@mail.ru

NOOSPHERE APPROACH IN CULTURE GEOGRAFY AND QUESTIONS OF DEVELOPMENT OF THE CIVILIZATION

A.N. Paranina, R.V. Paranin
The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Рассмотрен ноосферный подход к рациональной интерпретации доисторических объектов культурного наследия, основанный на выявлении их информационной функции в системе жизнеобеспечения. Показаны возможности комплексных исследований доисторических объектов наследия для решения исследовательских и образовательных задач, в частности для углубления знаний в области географии, астрономии, геометрии, математики, истории науки и техники, а так же для развития навыков ориентирования на местности.
Ключевые слова: культурное наследие, технологии навигации, моделирование, реконструкции, краеведение.

Введение

Доисторические объекты культурного наследия являются достоянием всего человечества, многие из них включены в список Всемирного наследия ЮНЕСКО [1]. Информация об объектах наследия имеет большое значение для воспитания и образования [10], она входит в содержание различных учебных дисциплин, постоянно дополняется и уточняется. В последние десятилетия доисторические объекты привлекают внимание краеведов и ученых разных специальностей. Огромный методологический и методический потенциал для развития этих исследований накоплен в современной географии [1-7, 11].

Предметом исследований в географии культуры являются все формы надбиологической адаптации. Среди множества знаний и технологий, обеспечивающих выживание и развитие, особое место занимают технологии навигации, обеспечивающие движение и ориентирование в пространстве-времени. Ориентировочные рефлексы и таксисы, связанные с ритмами планеты, признаны наиболее важными у всех форм жизни, отличие человека состоит в использовании и совершенствовании искусственных инструментов ориентирования.

Первичное рациональное назначение объектов наследия, связанное с навигацией, вошло в круг научных задач сравнительно недавно, этому способствовали НТР и развитие всех форм коммуникации, что позволяет рассматривать не только отдельные объекты, но и их систему, использовать новые технологии и концепции.

Информационные ресурсы объектов наследия

Практически для каждого крупного доисторического объекта существует характеристика, раскрывающая его инструментальные функции. Результаты, полученные в разных регионах планеты, в т.ч. работы авторов статьи, показывают всюдность применения астрономического ориентирования и убеждают в необходимости расширения наших представлений о технологиях каменного века, лежащих в основе достижений нашей цивилизации.

Технологии астрономического ориентирования являются основой освоения географического пространства и в доисторическое время использовались повсеместно. Переход к производящей экономике, развитие различных форм социальной зависимости и др. факторы способствовали закреплению и концентрации населения, утрате старых и созданию новых технологий навигации. Отсутствие письменных источников, значительный возраст артефактов создают объективные трудности для исследований. Однако, сегодня накоплен большой опыт реконструкций первоначального навигационного назначения объектов, в частности – для большинства объектов культурного наследия ЮНЕСКО.

Чем древнее объекты культурного наследия, тем больше их информационный ресурс. Они сохраняют информацию о природе и культуре на момент создания, а так же о последующих событиях, включая социальные и природные катастрофы. Структура объектов календарного назначения фиксирует геологические и геоморфологические характеристики от локального до планетарного масштаба: наклон земной оси, уровень Мирового океана, форму рельефа, линию горизонта. Развитие навигационных технологий оставило следы в структуре материальных объектов (архитектуре, планировке, орнаментации) и в нематериальной культуре, с ними связанной (например, в легендах и мифах).

Ноосферная методология исследований в географии культуры

Основой ноосферного (системно-информационного) подхода к объектам культурного наследия в географии является учение о геосистемах В.Б. Сочавы, определение структуры геосистем А.Н. Исаченко, учение о ритмах в природе Е.В. Максимова, структурная география А.Н. Ласточкина, математическая морфология ландшафта А.С. Викторова, определение информации В.М. Глушкова, теоретические положения А.Д. Арманда, Б.Б. Родомана, труды по исторической географии В.И. Паранина, определение геокультурного пространства В.Н. Стрелецкого, учение о ноосфере В.И. Вернадского.

Важное значение для понимания информационных (навигационных) функций объектов доисторического наследия имеют так же результаты исследований, проведенных Ф. Равдоникасом, Б.А. Фроловым, В.Е. Ларичевым, Л.С. Марсодоловым и др. авторами. Результатом анализа научных публикаций и обобщения собственных результатов стала навигационная концепция информационного моделирования мира, предложенная авторами статьи в 2009 г.

Школой мирового значения являются результаты исследования таких объектов как Стоунхендж, Египетские пирамиды, Гебёкли-Тепе – работы в основном зарубежных археологов, астрономов, физиков, инженеров-строителей. В России методические рекомендации по астроархеологическим и комплексным исследованиям, адресованные студентам, аспирантам, краеведам, издавались авторскими коллективами ученых Москвы и Санкт-Петербурга [2, 8].

Наиболее полный алгоритм исследования информационных функций доисторических объектов сочетает астрономический, метрологический, комплексный ландшафтно-географический анализ. Производится сравнение размеров и направлений элементов рельефа, трещин скал и рукотворных привнесений (обработка скальных поверхностей и рельефа, создание искусственных со-

оружений); определяется связь с астрономически значимыми направлениями; рассматривается отражение в народной традиции, исторических свидетельствах; размеры и расстояния соотносятся с архаичными системами мер.

Большое значение для целостного понимания информационной функции объектов культурного наследия имеет картографический метод (использование существующих и построение новых моделей геопространства) и использование ДДЗЗ (в том числе, доступные в сети Интернет [9]).

Учебно-научный и воспитательный потенциал наследия

Обращение к доисторическим объектам культурного наследия полезно на любом этапе изучения географии. В дошкольном и младшем школьном возрасте наиболее доступны для понимания эстетические, искусствоведческие, этнографические и экологические аспекты. В курсе физической географии можно обратиться к астроархеологическим (палеоастрономическим), и геоархеологическим фактам. В социально-экономической части рассмотреть страноведческие материалы. Большие возможности объекты культурного наследия представляют для внеклассной кружковой работы. В вузовских курсах появляется возможность расширить исследовательскую составляющую (в рамках курсовых и квалификационных проектов). При написании географических диссертаций могут быть решены проблемы: комплексного исследования, сохранения и рационального использования объектов; разработка общетеоретических вопросов. Увлекательный процесс исследования культурного наследия может продолжаться на протяжении всей жизни (научное географическое «хобби»).

Как примеры непрерывного географического образования и развития ноосферной методологии можно рассматривать работу тематических семинаров и конференций, организованных в РГПУ им. А.И. Герцена «Этнокультурная география и семиотика географического пространства» (2009 2012 гг.), «Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие» (2012-2017 гг.), «Природное и культурное наследие Арктики» (2016 г.). Представленные на них научные достижения получили отражение образовательных программах вузов С-Петербурга, в том числе в следующих учебных курсах: «Введение в географию», «Основы природопользования», «Устойчивое развитие», «География природного и культурного наследия» и др.

Внедрение результатов исследований объектов доисторического культурного наследия на разных уровнях непрерывного географического образования позволило значительно повысить показатели: мотивацию к овладению географическими знаниями, творческий подход к решению учебных задач, самостоятельность при выборе методов. Воспитательное значение работы с объектами культурного наследия проявляется в повышении уважения к предкам, толерантности к разнообразию культур, ответственности за судьбу цивилизации.

Выводы

Результаты применения ноосферного подхода в географии и культуры позволяют сделать следующие выводы: 1. движение и ориентирование составляют основу биологической и надбиологической адаптации, индивидуальной и общественной культуры; 2. навигационные функции доисторических объектов

культурного наследия определяют их важное значение в информационной системе жизнеобеспечения, развитии структуры геокультурного пространства и ноосферы; 3. географические знания, умения и навыки необходимо развивать на протяжении всей жизни, т.к. они помогают каждому человеку и всему обществу ориентироваться в географическом и в информационном пространстве.

Литература

[1] *Григорьев Ал.А.* География Всемирного Наследия. СПб.: Астерион. 2012. – 330 с.
[2] *Марсадолов Л.С., Паранина Г.Н.* Первые комплексные исследования мегалитических объектов на Северо-Западе России: методика и методология // География: проблемы науки и образования. Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. LXIV Герценовские чтения, посв. памяти А.М. Алпатьева, Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена, 21-23 апреля 2011 года. – СПб., 2011. – С. 45-52.
[3] *Паранин В.И.* Историческая география летописной Руси. – Петрозаводск: Карелия, 1990. – 152 с.
[4] *Паранин В.И.* История варваров. – СПб.: РГО, 1998. – 284 с.
[5] *Паранина Г.Н.* Свет в лабиринте: время, пространство и информация. – СПб.: Астерион, 2010. – 123 с.
[6] *Паранина Г.Н., Паранин Р.В.* Древняя система ориентации Европейского Севера // Устойчивое развитие и геоэкологические проблемы Балтийского региона: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 1150-летию Великого Новгорода, 23-25 октября 2009 г. НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. – С. 249-254.
[7] *Паранина Г.Н., Марсадолов Л.С.* Объекты культурного и природного наследия как информационный ресурс геокультурного пространства // Развитие туризма в Балтийском регионе: предпосылки, современное состояние и перспективы. Конф. с междунар. уч. 18-19 ноября 2010 года. – Псков, 2010. – С. 24-27
[8] *Потемкина Т.М., Юркевич В.А.* Из опыта археоастрономического исследования археологических памятников (методический аспект). – М.: Институт Археологии РАН, 1998. – 52 с.
[9] *Соколова А.А.* Виртуальное освоение и виртуальные образы региона (по данным Google Earth и Panoramio) // Известия РГО. – 2010. Т. 142. Вып. 6. – С. 31-36.
[10] *Соломин В.П., Сухоруков В.Д., Верещагина Н.О.* Всемирное наследие и проблема развития человека / Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. – СПб.: РГПУ, 2017. – С. 15-19.
[11] *Стрелецкий В.Н.* Геопространство в культурной географии / Гуманитарная география. Научный и культурно просветительский альманах. Вып. 2. – М.: Институт Наследия, 2005. – С. 330-332.

S u m m a r y. The noosphere approach to rational interpretation of prehistoric objects of cultural heritage based on identification of their informational function in a life support system is considered. Possibilities of complex researches of prehistoric objects of heritage for the solution of research and educational tasks are shown.

ОТ К. МАРКСА И В.И. ВЕРНАДСКОГО К НООСФЕРНО-КОСМИЧЕСКОМУ ПРОРЫВУ XXI ВЕКА
(155-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В.И. ВЕРНАДСКОГО ПОСВЯЩАЕТСЯ)

А.И. Субетто
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, subal1937@yandex.ru

FROM K. MARX AND V.I. VERNADSKY TO NOOSPHERE SPACE BREAK OF THE 21ST CENTURY (TO THE 155 ANNIVERSARY SINCE THE BIRTH OF V.I. VERNADSKY IT IS DEVOTED)

A.I. Subetto
The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье раскрываются логика и основания перехода от учения о ноосфере В.И. Вернадского, разработанного в основном исходя из естественнонаучных предпосылок, к «Ноосферизму XXI века», как научно-мировоззренческой системе, возникшей из синтеза оснований Внутренней Логики Социального Развития и Большой Логики Социоприродной Эволюции, и определяющей собой стратегию выхода человечества из Экологического Тупика Стихийной Истории. Автор показывает, что Ноосферизм, как обобщающая научная идея, не только меняет представления о миссии науки в XXI веке, но и является теоретическим обоснованием Смены парадигм Истории, являющейся содержанием переживаемой Эпохи Великого Эволюционного Перелома.

Ключевые слова: биосфера, ноосфера, идея, поток научных идей, парадигма, революция, наука, экология, эволюция, развитие, общество, логика, мировоззрение, ноосферизм, капитализм, социализм, закон, обобщение, кризис, катастрофа, учение, знание, образование, человек, принцип, разум, сознание, управление, цикл, интеллект, духовность, нравственность.

1. Поток научных идей: от идеи о ноосфере В.И. Вернадского – к Ноосферизму, как научной обобщающей идее

В настоящее время, если прибегнуть к понятию потока научных идей, Ноосферизм представляет собой сложную развивающуюся научно-теоретическую систему (её можно назвать и проблемно-ориентированным теоретическим комплексом), которую одновременно можно определить, с одной стороны – обобщающей научной идеей, а с другой стороны – потоком научных идей [5] определенной направленности, а именно – ноосферно-научной. В какой-то мере этот образ «потока научных идей» в представляемом научном докладе присутствует, и отражен в названии разделов.

В.И. Вернадский [1] в 1920 году сказал: «Сейчас каждый из нас должен искать устоев новой жизни, проверить богов, которым он поклонялся, совершить в своей душе переоценку духовных ценностей». Это обращение великого ученого и мыслителя, разработчика учения о Биосфере, живом веществе и Ноосфере, к современникам, мы можем оценить и как обращение к нам, потомкам его современников, живущим в начале XXI века!

Мы переживаем Эпоху Великого Эволюционного Перелома – Эпоху, которая по глубине ожидаемых перемен, в свете действия императивов первой фазы Глобальной Экологической Катастрофы, вполне возможно – более трагическую, чем та эпоха, в которой жил он – Вернадский, и в которой произошла Великая Октябрьская социалистическая революция и началась история социалистического преобразования мира, и началась она с России, в которой жил

Вернадский и в которой живём мы – преемники Общего Дела по установлению Ноосферы на Земле.

Эпоха Великого Эволюционного Перелома – это ведь и Великий Перелом в потоке научных идей, в развитии самой Науки как единого целого. Мир нуждается в прорывных новых научных идеях, в качественных изменениях в мировоззрении, в идеологии, в ценностях и во взглядах на цели развития и предназначение человечества.

И.Р. Пригожиным было показано, что «развитие системы возможно только в состояниях, далёких от равновесия, когда неустойчивость состояния представляет собой потенциальный источник развития» [5, с. 9]. Автором показывается, что само развитие, движение неравновесных систем, включает в себя *контур управления «от будущего»,* т.е. контур управления с «опережающей обратной связью», которое определяется как своеобразный эволюционно-прогрессивный механизм, который автор предложил назвать «интеллектом системы».

Чем сложнее структура системы, чем сложнее её отношения с окружающим миром, тем мощнее должен быть «интеллект системы», обеспечивающий устойчивость её развития. Но это же положение распространяется и на науку, как систему, и на общественный интеллект, частью которого, причем важной частью, обеспечивающей научность управления общественным развитием, является наука.

«Поток новых научных идей» – это механизм развития науки как системы научных знаний, являющейся определенной динамической целостностью. Этот «поток» подчиняется диалектике двух противоположных тенденций – дифференциации научных знаний, за которой стоит «отпачковывание» научных дисциплин всё более узкой направленности, и интеграции научных знаний, за которой стоит становление наук все более обобщенных форм знания, представляемых на «языках» более высокого уровня абстракции. Соответственно и научные идеи обладают определенной иерархией ступеней (степеней) обобщения.

Чем «уже» по своей направленности научная идея, тем и короче цикл её воплощения в практике. И наоборот, «широкие», обобщающие огромные системные блоки научных знаний, идеи, имеют соответственно и более длинный цикл воплощения, иногда становясь основанием и стимулом «революции», меняющей качество всей научной картины мира. Такими прорывными идеями являлись научные открытия Кеплера, Ньютона, Эйнштейна, Менделеева, Циолковского, Маркса, Ленина. К этому же типу прорывных научных идей относится учение о ноосфере В.И. Вернадского с открытым им Законом о переходе Биосферы в Ноосферу.

Ноосферизм, как обобщающая научная идея, меняет не только представления о миссии науки в XXI веке, но и является теоретическим обоснованием Смены Парадигм Истории человечества в наступившую Эпоху Великого Эволюционного Перелома, поскольку «заявившая о себе» на рубеже 80-х - 90-х годов XX века первая фаза Глобальной Экологической Катастрофы поставила Экологические Пределы всей Стихийной парадигме Истории, как истории экс-

плуататорских обществ, и значит – Пределы последней общественной экономической формации – мировому капитализму (и мировому рынку вместе с ним) в его последней фазе развития – фазе глобального империализма.

Поэтому воплощением Ноосферизма, как нового пути развития [6], станет весь XXI век, при условии, что у человечества хватит разума и воли «расстаться» навсегда с рыночно-капиталистической системой ценностей и хозяйствования и совершить Ноосферный Прорыв в XXI веке.

В научной монографии «Потоки идей и закономерности развития естествознания» (1982) Ю.В. Сачков так определил миссию «новых идей» [5, с. 19]: «Новые идеи как бы возвышаются над ранее устоявшимися представлениями, служат задаче их диалектического отрицания. Подобную природу новых идей можно в какой-то степени понять при рассмотрении роли и значения процессов обобщения в развитии познания».

И действительно, роль процессов обобщения в процессе научного познания трудно переоценить, они, как правило, запускают смену научных парадигм, т.е. «запускают» научные парадигмальные революции. Ноосферизм, его становление, является важнейшим «фокусом» такой Великой Парадигмальной революции, которую в честь её первооткрывателя предложено называть «вернадскианской» [7-10].

Наука как система научных знаний и результат научного познания человеком и обществом мира и себя в этом мире есть динамическое образование, которое всегда находится в развитии и подчиняется законам прогрессивной системной эволюции и соответственно – законам системогенетики [11-17]. *Новые идеи в науке,* а вернее, если взять в качестве главного «образа-определителя», – *поток новых научных идей,* который как понятие ввели в науковедение Э.Н. Елисеев, Ю.В. Сачков и Н.В. Белов [5], *являются необходимым механизмом развития, или по-другому – прогрессивной системной эволюции, науки, т.е. необходимым компонентом системогенетики науки и познания мира* в логике истории человечества.

Интересно, что мысль о потоковой динамике в развитии науки была высказана еще В.И. Лениным, который писал: «*Могущественный ток* к обществоведению от естествознания шёл, как известно, не только в эпоху Петти, но и в эпоху Маркса. *Этот ток не менее, если нее более могущественным остался и для XX века»* [18, с. 41] (выдел. нами, авт.).

Е.Л. Фейнберг в работе «Традиционное и особенное в методологических принципах физики XX века» подчеркнул: «В наше время *идея безграничности познания, убеждение в том, что новые продвижения науки будут приносить* «не поправки в следующем десятичном знаке», *а качественно новые результаты, являются всеобщими»* [19, с. 123] (выдел. нами, авт.). А известный физик Р. Фейнман обратил внимание на то, что *важной методологической идеей науки является идея «шага в сторону и обобщения»* [20] (выдел. нами, авт.).

Идея как таковая, в том числе – научная идея, – категория очень широкая и объемная. К ней в науке относят гипотезу, новую теорию, парадигму, программу, научный взгляд, идею синтеза или идею анализа в том или ином виде, как научно-методологическую идею, и т.п. Еще И. Кант обратил внима-

ние в форме антиномии (вторая антиномия «чистого разума» по Канту [21, с. 278, 279]) на противостояние научной идеи элементаризма или атомизма и научной идеи синтетизма или холизма.

Эта кантовская антиномия формулируется так:

- ***Тезис:*** *«Всякая сложная субстанция состоит из простых частей и вообще только существует простое и то, что сложено из простого»;*

- ***Антитезис:*** *«Ни одна сложная вещь в мире не состоит из простых частей и вообще в мире нет ничего простого».*

Вся эволюция науки в Европе и в России, начиная с Ф. Бекона, Р. Декарта, И. Ньютона, М.В. Ломоносова, – и до наших дней, прошла при доминанте идеи элементаризма, атомистической картины мира, кантовского тезиса простоты.

Но ситуация резко изменилась уже в середине XX века, когда пришло понимание, что человечество в единстве с Биосферой Земли вошло в глобальный экологический кризис. На рубеже 80-х - 90-х годов этот кризис перешел, по оценке автора, в первую фазу Глобальной Экологической Катастрофы [11, 22-35], которая поставила Экологические Пределы всем прежним механизмам развития, и прежде всего Экологические Пределы Рынку, Капитализму, и рыночно-капиталистической Науке в том числе (т.е. науке, остающейся на основаниях капиталистического – рыночного – мировоззрения).

Уже в 1991 году в Докладе, написанным группой ученых во главе Р. Гудлендом, Х. Дейли и С. Эль-Серафи по заказу Мирового Банка [36, 37] был вынесен «рынку», как механизму развития человечества, своеобразный вердикт:

> - *в экологически заполненной нише, которую занимает человечество на Земле, рынок как механизм развития исчерпал себя.*

Но близкий к этому вывод был сформулирован известным американским ученым Б. Коммонером [38] еще в начале 70-х годов:

> - *технологии на базе частной собственности уничтожают самое главное богатство человечества – экосистемы.*

В.А. Зубаков указывает в своей работе [37], что

> - *«эндоэкологическое отравление» экосистем идет полным ходом, и что человечество находится в преддверии начала «тотальной экокатастрофы».*

К индикаторам, сигналящим о её приближении, относятся [37, с. 15]:

1) Переход возобновимых ресурсов в невозобновимые и нарушение биогеохимических кругооборотов, поддерживающих: (а) состояние почвы, (б) возобновление запасов чистой воды, (в) разнообразие биоты, (г) постоянство газового состава атмосферы;

2) Электронно-информационный шок человечества;

3) Эндоэкологическое отравление (ЭЭО) межклеточной среды эукариот и лавинная мутация их геномов.

Последний индикатор является в свою очередь следствием воздействия «тяжелых металлов, радионуклидов и химических токсинов», распространяющихся по трофическим цепям и по аквакоммуникациям Биосферы «со скоростью эпидемии». В.А. Зубаков предупреждает, что как только эпидемия эндоэкологического отравления (ЭЭО) «достигнет субглобального распространения, на Земле начнётся лавинно-образный процесс мутации геномов большинства высших организмов и, следовательно, вымирание современной биоты» [37, с. 16].

По прогнозным моделям А.П. Федотова [39]***, двойной коллапс – экологический коллапс между Человечеством и Биосферой и глобальный коллапс в форме конфликта между «богатыми» и «бедными» – произойдет в 2025±5 году.***

Итак, первая фаза Глобальный Экологической Катастрофы обозначила собой факт, что ***человечество впервые в своей истории столкнулось с Барьером Сложности. На передний план, такова диалектика эволюции научного познания, вышел антитезис кантовской антиномии – идея синтетизма.*** Наступила Эпоха Великого Эволюционно Перелома [30], которая одновременно предстает и как Эпоха «Родов Действительного Разума» [40], как Эпоха «Расставания с простотой» в науке и научном познании [41].

Преодоление Барьера Сложности, выход на уровень управления Социо-Биосферной Эволюцией со стороны Коллективного разума Человечества и входит в миссию Ноосферизма, как научно-мировоззренческой системы XXI века и одновременно новой научной обобщающей идеи, которая призвана дать стратегию человечеству по выходу из Экологического Тупика стихийной истории.

И в этом контексте Ноосферизм отвечает на вопрошание В.В. Налимова [42, с. 51]: «…нам нужны новые смыслы или точнее нужно радикальное переосмысление прежних смыслов. Трагичность состоит в том, что теперь процесс переосмысления должен идти в очень *широком*, невиданном доселе ракурсе. Готовы ли мы к этому? Достаточно ли хорошо устроена наша система образования?».

2. Ноосферизм, как развитие ноосферного учения В.И. Вернадского в эпоху смены парадигм истории

Ноосферизм есть новая научная обобщающая идея (выдвинутая автором в 1997 году) ***в развитии науки, – как механизма познания мира и основы управления будущим, ведущей компоненты общественного интеллекта или коллективного Разума человечества, – и одновременно есть новая парадигма истории человечества, связанная с выходом человечества из Экологического Тупика Истории в форме первой фазы Глобальной Экологической Катастрофы.***

Хотя впервые понятие «ноосфера» было введено Леруа в 1925 году под воздействием лекций о Биосфере и живом веществе, прочитанных В.И. Вернадским в Сорбонне в 1924 г., но ***первое научное учение о ноосфере***

было разработано именно В.И. Вернадским. Если Леруа, и вслед за Леруа Пьер Тейяр де Шарден, под «ноосферой» понимали только «сферу разума», то ***Владимир Иванович Вернадский определил ноосферу как «новое состояние» Биосферы, и определил переход Биосферы в Ноосферу,*** в связи с тем, что ***научная мысль обрела планетарный масштаб*** [3] ***и её энергетическое воздействие на живое вещество Биосферы сравнялось, по силе воздействия, с другими факторами геологической эволюции, как закон*** [2]. Патент на открытие закона перехода Биосферы в Ноосферу (как закона глобальной эволюции Биосферы на Земле), закрепляющий приоритет этого открытия за В.И. Вернадским, был по представлению А.А. Горбунова и А.И. Субетто, зарегистрирован Европейской академией естественных наук в 2013 году – в год 150-летия со дня рождения этого гения человечества.

В.И. Вернадский писал:

- «…новая форма биогеохимической энергии, которую можно назвать энергией человеческой культуры или культурной биогеохимической энергией, является той формой биогеохимической энергии, которая создает в настоящее время ноосферу» [3, с. 126];

- «Человеческий разум и организованная им деятельность человека – меняет ход природных процессов в такой же степени, как меняет их другие известные нам проявления энергии, но меняет по-новому» [4, с. 373].

В.И. Вернадский первым обратил внимание человечества на планетарный характер воздействия его разума, и в первую очередь – Науки как планетного явления [3], ***обретшей свой планетарный масштаб через ею же освоенные (через технику и технологии) энергии Природы и направленные через мировое хозяйство опять-таки на Природу. И это был процесс, по его мысли, перехода Биосферы в Ноосферу.***

Вернадский создал своё учение о Биосфере, живом веществе и Ноосфере в первой половине XX века, когда еще над человечеством не висел дамоклов меч экологической катастрофы.

Ноосферизм, как развитие ноосферного учения В.И. Вернадского, как новый этап научного обобщения и научного синтеза [6, 11, 22, 28, 31, 33, 40, 43-50, 103, 104], ***появляется в конце XX века в России, когда произошла первая фаза Глобальной Экологической Катастрофы, стал действовать императив выживаемости человечества как ноосферный императив, и одновременно, когда сформировалась российская Ноосферная Научная Школа всемирного масштаба*** [44]. В становление этой научной школы внесли свои вклад С.Н. Булгаков, В.И. Вернадский, И.А. Ефремов, А.Л. Чижевский, К.Э. Циолковский, П.А. Флоренский, Н.Г. Холодный, А.Л. Яншин, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Н.Н. Моисеев, В.П. Казначеев, А.Д. Урсул, П.Г. Никитенко, А.А. Горбунов, В.Н. Василенко, В.Н. Бобков, С.И. Григорьев, О.Л. Кузнецов, Б.Е. Большаков, Ю.Е. Суслов, Г.М. Иманов, В.А. Шамахов, В.А. Ефимов, Л.С. Гордина, Е.М. Лысенко, Н.Н. Лукъянчиков, О.А. Рагимова, Л.А. Зеленов, И.К. Лисеев, Н.Ф. Реймерс, В.Т. Пуляев, Ю.Н. Гладкий, В.А. Зубаков, А.П. Федотов,

Ю.М. Осипов, А.А. Яшин, Б.Л. Личков, В.А. Ковда, Э.В. Гирусов, В.Д. Комаров, В.И. Оноприенко, Л.К. Фионова, В.И. Патрушев, Ю.М. Горский, А.В. Трофимов, Л.Г. Татарникова, О.Л. Краева, А.В. Куманова, Н.Л. Жданова, В.В. Дмитриев, И.Ф. Мингазов, А.Н. Дмитриев, В.Г. Егоркин, А.В. Лапо, А.Г. Назаров, Г.П. Мельников, В.Ю.Татур, Р.С. Карпинская, С.Б. Лавров, В.А. Коптюг, Л.С. Келль, Ю.П. Григорьев и др., в том числе и автор.

Ноосферизм предстает как некий «фокус» и результат великой парадигмальной революции в науке, культуре и искусстве, которой не знала история человечества, – своеобразных Родов Действительного Разума, и, следовательно, и это надо осознать, Родов Действительной Науки, которая, как действительная, может состояться только и только как Ноосферная Наука, служащая базисом разума Человечества как Управляющего разума, т.е. Разума, управляющего социоприродной эволюцией и соответственно – Ноосферно-Космической Гармонией Мира и Человечества.

К. Маркс в работе «К критике гегелевской философии права», оценивая религию как «общую теорию этого мира, его энциклопедический компендиум, его логику в популярной форме» и как «его всеобщее основание и утешение», указал, что тем самым, она, религия, «***претворяет в фантастическую действительность человеческую сущность, потому что человеческая сущность не обладает истинной действительностью»*** [51, с. 414] (выдел. нами, авт.).

Первая фаза Глобальной Экологической Катастрофы в конце XX века, дефакто превратившая всю рыночно-капиталистическую систему в «экологического могильщика» человечества [24-27], самим фактом своего появления, как катастрофической формы рассогласования Внутренней Логики Социального Развития (ВЛСР) и Большой Логики Социоприродной Эволюции (БЛСЭ) [22, 51], информирует разум человечества, человека и человечество в целом:

> «с экологических оснований рыночно-капиталистическая система бытия уже превратилась в «фантастическую действительность», т.е. в экологическую утопию человечества, и поэтому как сущность «не обладает истинной действительностью».

Но это означает, что наука, как часть «фантастической действительности» рыночно-капиталистической «утопии», затаскивающей человечество в XXI веке в «пучину» экологической гибели, а именно – как рыночно-капиталистическая наука, становится участником этого процесса экологической гибели.

Здесь срабатывают ***два фактора*** *на современном этапе развития науки как системы научного знания.*

Фактор №1. Чрезмерная дифференциация системы научного знания при одновременной глубокой специализации научных профессий, что делает беспомощной науку с точки зрения реакции на процессы глобального экологического кризиса и требования императива выживаемости, как императи-

ва отказа от ценностей и социальной организации строя мировой финансовой капиталократии – мирового капитализма, как «экологического трупа» [22].

В этом контексте актуализируется предупреждение А. Эйнштейна. Он писал [53, с. 111]: «*…деятельность отдельных исследователей неизбежно стягивается к всё более ограниченному участку всеобщего знания. Эта специализация, что еще хуже, приводит к тому, что единое понимание всей науки, без чего истинная глубина исследовательского духа обязательно уменьшается, всё с большим трудом поспевает за развитием науки…* Каждому серьезному учёному знакомо это болезненное чувство невольной ограниченности суживающимся кругом представлений; *она угрожает отнять у исследователя широкую перспективу,* принижая его до уровня ремесленника» (выдел. авт.).

Эта мысль-положение А. Эйнштейна перекликается со взглядом на роль науки в развитии человечества, высказанным В.И. Вернадским [54]. По его утверждению наука порождена жизнью, практической деятельностью людей, и развивалась как её творческое отражение и обобщение. Он еще в 1902-1903 гг. подчеркивал, что аппарат научного мышления груб и несовершенен, что он улучшается, главным образом, путём философской работы человеческого сознания.

Заметим, что большой вклад в действие «фактора №1» внесло доминирование идеи элементаризма, веры в то, что через «простое» можно понять «сложное». «Барьер Сложности», как отражение первой фазы Глобальной Экологической Катастрофы, одновременно предстает и как «барьер» развитию науки на «элементаристской» методологической базе.

Ноосферизм, как новый путь развития человечества [6, 22], ***предстает одновременно и как новый путь развития самой науки и образования, в котором на доминирующие позиции выходит «антитезис» второй кантовской антиномии «чистого разума», как приоритета в научном познании методологии синтеза, обобщения, выстраивания иерархии научного знания по степени обобщения, с разработкой соответствующей иерархии «языков».***

С. Бир в работе «Мир и сложность современного мира» выдвинул ***тезисы, важные для понимания Родов Действительной Ноосферной Науки*** [55, с. 7]:

1. *Основное свойство реального мира – сложность* (а это и есть «антитезис» Канта, сформулированный выше);

2. *Пока мы* мыслим категориями обработки данных, возникает новая разновидность загрязнения окружающей среды – данные;

3. *Нашу науку мы должны употребить для того, чтобы выявить все те скрытые в существующих структурах исходы, которые в свое время окажутся будущим!*

И далее он подчеркнул то, что становится важным для «Управляющего Разума» и «Ноосферной науки об управлении» [56, 57], а именно:

- «в любой управляемой системе (по С. Биру) должна существовать иерархия подсистем, в которых структура и параметры определяются системой, относящейся к более высокому логическому уровню. Это означает, что целевые характеристики этой высшей системы нельзя описывать на языке этой системы. Для этого пригоден лишь язык высшего порядка» [5, с. 56; 3].

Ноосферизм, как новая обобщающая научная идея, решает и эту задачу.

Фактор №2. Влияние мировоззрения на целеполагание и стратегию развития науки.

Ложное мировоззрение формирует ложные цели и соответственно ложные системы приоритетов в стратегии развития науки.

Маркс, анализируя роль религиозного мировоззрения в развитии общества, *назвал это мировоззрение «энциклопедическим компендиумом» эпохи.*

Первая фаза Глобальной Экологической Катастрофы, как развивающийся процесс в начале XXI века, одновременно определяет ***ложность рыночно-капиталистического мировоззрения как энциклопедического компендиума нашей эпохи, его несоответствие императиву выживаемости человечества в XXI веке.***

В.Ф. Черноволенко [58, 59] в свое время поставил проблему научного мировоззрения как высшего уровня систематизации знаний и построения их структуры, с одновременным обобщением результатов научного познания. Ядром этой структуры является философия, а её периферия расчленяется, по В.Ф. Черноволенко, на три обособленных сектора: натуралистический (человек - природа), гуманитарный (человек-общество), гносеологический (субъект-объект) [58, с. 331, 332].

В контексте действия «фактора №2» Ноосферизм предстает как новая научно-мировоззренческая система, адекватная императиву выживаемости – императиву выхода человечества из Экологического Тупика Стихийной Истории, созданного рыночно-капиталистическим форматом развития к началу XXI века.

3. Великая Парадигмальная – Вернадскианская – Революция в науке, культуре и образовании

В монографии автора «Революция и эволюция» [52] методологический вопрос о соотношении категорий «революция» и «эволюция» решается *в пользу единства прогрессивной эволюции и революции в том смысле, что «революция» есть неотъемлемый элемент любой прогрессивной системной эволюции*, как форма перехода от одного «цикла» на «спирали развития» к другому «циклу». Основные аксиомы ответа на этот методологический вопрос представлены ниже [52, с. 11]:

Аксиома 1. Нет прогрессивной эволюции, моментом которой не было бы революция.

Аксиома 2. Переход от одного цикла эволюции по спирали её «движения» («развития») к другому циклу и есть революция, означающая собой смену качеств (от качества, представленного одним циклом, к качеству представляемого циклом развития, пришедшему на смену предыдущему циклу).

Аксиома 3. Спираль любой прогрессивной эволюции калибруется на циклы революциями, смысл которых – в смене качеств, или другими словами, – в качественных скачках.

Аксиома 4. Развитие или эволюция любой системы имеет периоды постепенного накопления изменений и периоды революций, сопровождающихся качественными скачками.

Аксиома 5. Революции – это всегда качественные скачки, которыми калибруется и квантуется на циклы эволюция. Наличие в иерархии системного описания мира циклов разного масштаба, образующих иерархию циклов, сопряженную с иерархией систем [12, 14, 16], определяет революции разной глубины и масштабности циклов, смена качеств которых и образует их содержание.

Аксиома 6. В эволюции, как синониме прогрессивной эволюции или развития, всегда есть периоды инволюции, т.е. процессов деградации, «упрощения» эволюционирующих систем, когда эволюция в своём ходе «отбрасывается назад». «Качественный скачок» со знаком минус, т.е. не по линии прогресса, а по линии регресса, и есть «революция со знаком минус» или же «контрреволюция».

Аксиома 7. Если революция всегда является качественным скачком по линии прогресса эволюции, то контрреволюция всегда направлена против революции, она пытается «законсервировать» предыдущее состояние или качество, достигнутое эволюцией.

Ноосферизм, как новая обобщающая научная идея и, одновременно, – как новая парадигма истории человечества, возникает как результат и отражение Великой Парадигмальной («Вернадскианской») Революции в науке, культуре, образовании и в Истории человечества [8, 9, 10, 22, 60-64]. Причем, подчеркнём, что речь идет, в соответствии с «Аксиомой 5», о революции в социальной эволюции, т.е. в Истории человечества, особой глубины и масштабности, связанных с особым масштабом и глубиной исторического действия, которое предстоит совершить человечеству, чтобы не погибнуть, по преодолению тех Экологических Пределов и Барьера Сложности, которые поставила перед его коллективным Разумом и в целом перед всей сложившейся системой воспроизводства Жизни первая фаза Глобальной Экологической Катастрофы.

В «Ноосферизме» (2001) указывалось [22, с. 241]: «…Большая Логика Социоприродной Эволюции как логика развития отношений и противоречий между «социальным миром» и «миром природы» подвела человечество к смене механизмов гармонизации социоприродных отношений. Впервые за всю Историю человечество должно взять на себя Ответственность за гармонизацию социоприродных отношений».

Речь фактически идет об историко-парадигмальной революции, охватывающей весь XXI век, и несущей в себе смысл Прорыва к истории нового качества (см. «Аксиому 2») – ***Ноосферного Качества Истории будущего человечества*** [22, 29-32, 52], ***и одновременно – смысл Родов Действительного Разума и Действительной – Ноосферной – Науки*** [6, 8, 9, 22, 40, 43, 45, 56, 57, 61-69].

Вся Стихийная История Человечества, начиная с Неолитической Революции 10-12 тыс. л.н., когда она выделилась из эволюции природы, приобрела

определенную социальную автономию, и кончая началом XXI века н.э. (охват - 100÷120 веков), *предстает «гигациклом», который закончился:* ему Биосфера и Планеты Земля, как суперорагнизмы, имеющие собственные гомеостатические механизмы (законы Э. Бауэра – В.И. Вернадского – А.Л. Чижевского [22]) поставили Экологические Пределы.

Весь этот исторический «гигацикл» обеспечивался ресурсами Биосферы, потребление которых человечеством как целым (его мировым хозяйством) не выходило за пределы её компенсаторного потенциала (закон компенсаторно-квантитативной функции Биосферы, открытый А.Л. Чижевским).

Весь «стихийный гигацикл» Истории человечества имеет два подцикла [22]:

- *Цикл Малоэнергетической Стихийной истории (от Неолитической Революции и до начала XX века);*

- *Цикл Высокоэнергетической Стихийной истории (от начала XX века до начала XXI века),* который одновременно, по автору, предложено называть *Энергетический Революцией XX века* или *Большим Энергетическим Взрывом* в социальной эволюции человечества.

Скачок в энергетике мирохозйственного воздействия со стороны человечества за XX-й век приблизительно в ~ 10 в 7-й степени раз (по расчетам автора [45, с. 14] на основе данных по увеличению плотности потока энергии Ф. Спира [70, с. 120]) при сохранении «стихийных механизмов» развития («метод проб и ошибок», поговорка «Благими намерениями устлана дорога в ад» и др.) привел вначале, с середины XX века, к глобальному экологическому кризису, затем к концу века – к первой фазе Глобальной Экологической Катастрофы.

Большая энергетика хозяйственного природопотребления требует управления развитием человечества с увеличивающимся лагом упреждения (и в качестве прогнозирования, и в целеполагании), что в логике стихийной формы исторического развития, на базе рынка и частной собственности на средства производства, частно-капиталистической формы присвоения производимых материальных и духовных благ, не происходит. Автор это положение раскрывается как ***Закон Интеллектно-Информационно-Энергетического Баланса (Соответствия)*** [8-10, 40, 45, 56, 71].

Пока Стихийная история реализовывалась на базе «малой энергетики» хозяйствования до начала XX века (человек встретил XX-й век на 99% вооруженный традиционными видами энергии: мускульная энергия домашних животных, ветряных и водяных мельниц и т.п.), действие этого закона было незаметным. А вот Энергетическая Революция XX века сразу проявила в негативном свете действие этого Закона. Возникли *Интеллектно-Информационно-Энергетическая Асимметрия человеческого Разума* [22] и как одна из форм её проявления – *Глобальная Интеллектуальная Черная Дыра,* которая отражает собой увеличивающийся лаг запаздывания (он уже оценивается в 20-25 лет) в реакции коллективного Разума человечества (в том числе политических элит стран мира) на негативные глобальные экологические процессы.

Разум в рыночно-капиталистическом формате своего функционирования, когда главной ценностью и целью является прибыль, нажива, на фоне уже состоявшейся первой фазы Глобальной Экологической Катастрофы, в том числе по причине несоблюдения им требований «Закона Интеллектно-Информационно-Энергетического Баланса (Соответствия)», превратился в Анти-Разум, т.е. в экологически самоуничтожающийся «разум» [23, 56, 66, 67]. ***Наука в системе такого Анти-Разума предстает как «анти-разумная наука», как наука, по своим мировоззренческим установкам, не выполняющая свою главную ноосферно-экологическую миссию в XXI веке – миссию спасения человечества от экологической гибели, миссию разработчика стратегии ноосферного развития человечества, обеспечивающей ему «выход» из первой фазы Глобальной Экологической Катастрофы.***

В работе «Управляющий разум и новая парадигма науки об управлении» отмечается [56, с. 15]: *«Рыночно-капиталистическая рациональность, в том числе монетарная (финансовая) рациональность, в целом – капиталорационализация общественного бытия человека в мире господства капитала* [76], *предстают как формы экологического самоубийства человечества».*

Рыночно-капиталистический мир бытия человечества предстаёт в экологическом измерении как «мир без-умный», как мир, обреченный на экологическое самоуничтожение. Можно сформулировать это положение и таким образом:

> - *Капиталорационализация человеческого Разума означает его превращение в Анти-Разум, т.е. лишает его свойства экологической разумности и соответственно рациональности, обрекает его на экологическое самоуничтожение.*

Роды Действительного Разума, как «разума, управляющего социоприродной эволюцией», т.е. Ноосферного Разума, означают одновременно собой Конец рыночно-капиталистической цивилизации, как цивилизации экологически-антиразумной…».

Данное положение совпадает, по смыслу, с «аксиомой» теории глобалистики, сформулированной А.П. Федотовым [39, с. 23]:

> - *«Любая Космическая цивилизация Земная или внеземная, оставленная на стихийное, неуправляемое развитие, растрачивает свою творческую энергию на бессмысленную борьбу «внутри общества» за планетное господство и материальное богатство, выходит за «антропогенные» пределы своей планеты и погибает на ранней стадии своего развития».*

Концепция научных революций как смены научных парадигм была предложена сравнительно недавно Томасом Куном [72]. Он стремился в монографии «Структура научных революций» доказать, что наиболее глубокие переме-

ны, а значит и наиболее революционные обобщающие научные идеи, связанные с крупными научными открытиями, несут в себе отказ от старой парадигмы. Но при этом, Т. Кун исповедует взгляд, что смена парадигм, как научная революция, отрывает следующий этап научного развития от предшествующего, что, по оценке автора, противоречит законам системогенетики, в том числе закону спиральной фрактальности системного времени [13-16], по которому любая системная прогрессивная эволюция есть эволюция, запоминающая все предшествующие циклы и спираль развития, что дает дополнительные системогенетические методологические основания под принцип историзма.

С.Р. Микулинский в статье «Современное состояние и теоретические проблемы развития науки» (1981) хорошо показал, что более прогрессивное понимание научных революций задолго до Т. Куна представил В.И. Вернадский. По Вернадскому научная революция не отрицает достигнутое «старое» в развитии науки, а перерабатывает его, под воздействие качества нового. Он пишет, что когда «строится и создается новое», то оно, т.е. «новое», «для своего созидания использует, перерабатывая до конца, старое… старое проявляется в новом облике, старое сразу освещается… Это – образ созидания, но не разрушения, образ невидного нам раньше, но явно закономерно шедшего процесса» [73, с. 207]. Именно в контексте преемственности «старого» и «нового» в развитии науки, т.е. в контексте системогенетики науки, как части социогенетики [13], важно замечание Э.Н. Елисеева: «Изучение потока идей даёт гораздо более объективные тенденции развития научного знания, чем изучение «парадигм» (по Т. Куну) или фаз «диалектической серии» ранее пройденных этапов (по Р.Дж. Коллингвуду)» [5, с. 84].

Мы применяем *категорию «парадигма» как своеобразную «матрицу основ (принципов, законов., основных категорий)» или, по другому, как системогенетическую матрицу наследственного инварианта очередного цикла в спирали прогрессивной системной эволюции.* И в этом контексте используем категорию «парадигма» применительно к любой прогрессивной эволюции, а не только к системной эволюции – истории науки.

Смену парадигм развития автор и называет ***парадигмальной революцией. Великая Парадигмальная Революция, её можно назвать и Ноосферной Революцией, и «вернадскианской» революций*** (которую предложили так назвать Ж. Гриневальд и М. Полунин в честь Владимира Ивановича Вернадского, имея в виду научно-мировоззренческую революцию, которую породило его учение о Биосфере, живом вещества и Ноосфере) – ***потому и Великая, что она вызвана не только внутренней логикой развития научного знания и культуры, но и логикой Смены Парадигм Истории – логикой перехода от Стихийной парадигмы с доминированием закона конкуренции и механизма естественного отбора – к Управленческой, Ноосферной Парадигме с доминированием закона кооперации и механизма общественного интеллекта – коллективного Разума.***

Ноосферизм, как новая научно-мировоззренческая система и ноосферная меганаука, включает в себя ноосферную парадигму универсального эволюционизма [11, 22, 40, 45, 52, 56, 57, 65, 68].

Ноосферная парадигма универсального эволюционизма по автору исходит из существования двух метазаконов, характеризующих любую прогрессивную системную эволюцию, сопровождающуюся ростом сложности (кооперативности) структур эволюционирующих систем:

- ***Метазакона Сдвига от доминанты Закона Конкуренции и механизма естественного отбора – к доминанте Закона Кооперации и механизма интеллекта;***

- ***Метазакона Интеллектуализации или «Оразумления» любой прогрессивной системной эволюции, в соответствии с которым наступление Ноосферного Этапа в космогонической эволюции, в эволюции Биосферы на Земле и в социальной эволюции человечества является Законом этих эволюций.***

Закон перехода Биосферы в Ноосферу, открытый В.И. Вернадским, таким образом, получает новое обоснование на основе ноосферной парадигмы универсального эволюционизма, с позиции концепции 2-х метазаконов прогрессивной эволюции.

«Калькой» Метазакона Интеллектуализации или «Оразумления» является всемирно-исторический ***закон роста идеальной детерминации в истории через общественный интеллект*** [7, 11, 22, 46, 52, 57, 67, 74].

Великая Парадигмальная Революция в Истории человечества – это переход к Управляемой, Ноосферной Истории в форме управляемой социоприродной эволюции на базе общественного интеллекта и научно-образовательного общества, который и означает собой, как проявление «Метазакона Оразумления» Истории Человечества в единстве с эволюцией Биосферы, переход к Ноосферному этапу.

Одновременно подчеркнем, что происходит *смена доминант в действии парных законов прогрессивной эволюции – Закона Конкуренции и Закона Кооперации, т.е. на первое место выходит Закон Кооперации.* И будущая Ноосферная История есть История с ведущей ролью Закона Кооперации, когда реализуется планетарная кооперация народов-этносов, как основа гармоничного развития человечества и Родов Действительного Разума.

Великая Парадигмальная Революция в науке и культуре есть своеобразное «зеркало» Великой Парадигмальной Революции в Истории, с выходом на «арену» Истории Закона Кооперации как ведущего закона, и закона идеальной детерминации в истории через общественный интеллект, что требует опережающего развития качества человека, качества общественного интеллекта (в соответствии с Законом Интеллектно-Информационно-Энергетического Баланса) и качества образовательных систем в обществе [74].

Общественный интеллект – новая категория, введенная автором в 80-х годах XX века [74], ***и означающая собой управление будущим со стороны общества как социальной системы. Он есть единство науки, культуры и образования, обеспечиваемое социальным кругооборотом знания*** [13, 22, 74].

Итак, Ноосферизм предстает как итог отображений сразу 3-х взаимосвязанных между собой Великих Парадигмальных Революций:

- ***Великой Парадигмальной Революции в Истории человечества*** как начавшейся Смены парадигм Истории, ***перехода в XXI веке к Управляемой, Ноосферной Истории*** в виде управляемой социоприродной эволюции. Эта революция есть одновременно и ***Ноосферная Социалистическая Революция XXI века,*** составляющая собой содержание начавшейся Эпохи Великого Эволюционного Перелома, потому что единственной формой социальной организации жизни человека на Земле, обеспечивающей Управляемую Ноосферную Историю, является ***Ноосферный Экологический Духовный Социализм;***

- ***Великий Парадигмальной Революции в истории культуры:*** становление ноосферной культуры как основы ноосферного общественного интеллекта [22, 75];

- ***Великий Парадигмальной Революции в истории науки, её преобразование в ноосферную науку, которая становится научным базисом управления социоприродной эволюцией, при одновременном синтезе науки и власти***.

5 мая 2018 года исполнится 200 лет со дня рождения великого гения человечества Карла Маркса. Здесь уместно вспомнить, что исходя из разработанного им формационного подхода к раскрытию логики истории – логики смены общественно-экономических формаций, отличающихся способом общественного производства, Карл Маркс назвал всю историю эксплуататорских обществ, включая капиталистическую общественно-экономическую формацию, «*предысторией»* человечества.

Коммунизм, по К. Марксу, т.е. управляемая история, когда человек Труда поднимается на высоту истинного Субъекта Истории, и есть *«подлинная история»,* которая должна прийти на смену «предыстории». При этом, он обращал внимание человечества на то, что *«Коммунизм как положительное упразднение частной собственности…* и в силу этого *как подлинное присвоение человеческой сущности человеком и для человека… есть действительное разрешение противоречия между человеком и природой»* [86, с. 116] (выдел. нами, авт.).

Первая фаза Глобальной Экологической Катастрофы актуализировала это определение коммунизма, выполненное К.Марксом, придав ему ноосферное измерение. Теперь переход к «подлинной истории» диктуется не только Внутренней Логикой Социального Развития, что лежало в основе научного дискурса Маркса, но и Большой Логикой Социоприродной Эволюцией. Вместе с Концом Стихийной Истории наступил и Конец Истории, как Истории относительно автономной.

Ноосферная парадигма Истории – это одновременно есть выход Истории за пределы своей Автономности, её действительное слияние с историей Природы в лице эволюции Биосферы, превращение истории человечества в управляемую социоприродную эволюцию на базе общественного интеллекта и научно-образовательного общества, что в свою очередь требу-

ет Действительного, Ноосферного Синтеза Науки и Власти, как базового условия «подлинности» Ноосферной Истории.

И реализация этого требования входит в теоретический комплекс Ноосферизма, как императив, и определяет содержание ноосферного преобразование науки и её миссии на Земле.

4. Ноосферный синтез науки и образования как базовое условие выживания человечества

Ноосферизм – многоаспектная категория, вернее своеобразный синтез таких направлений, как становление ноосферной (вернее – ноосферно-космической) системы научного мировоззрения и одновременно научной идеологии XXI века, парадигма и программа ноосферного синтеза научного знания и образования, одновременно новый путь развития человечества, и, как было показано автором, новая, ноосферная парадигма всей Истории человечества (на базе ноосферного преобразования социального устройства жизни, культуры, становления ноосферной (ноосферно-космической) гармонии).

Развитие науки под знаком идеи элементаризма сопровождалось доминированием процессов дифференциации, доминированием механистической картины мира, линейных моделей и экстраполяции, с отставанием в познании сложных развивающихся систем, «систем-организмов», в том числе общества, Земли, Биосферы, человека, человеческого Разума, интеллекта.

П.В. Копнин посвятил диалектике взаимодействия дифференциации и интеграции научного знания отдельную работу [77]. Заметим, что за процессами интеграции и дифференциации науки скрывается диалектика взаимодействия Законов Конкуренции и Кооперации, как законов прогрессивной эволюции системы научного знания.

Рост энергетики воздействия научной мысли, как планетного явления в характеристике В.И. Вернадского [3], *на фоне Энергетической революции XX века, на Биосферу,* с последствием – в форме нарастающего потока негативных экологических нарушений в биосферных (геохимических) кругооборотах, *сформировал (со стороны Внешней Логики Социоприродной Эволюции) своеобразный императив перехода в прогрессивной эволюции науки от доминанты Закона Конкуренции и растущей дифференциации знаний – к доминанте Закона Кооперации и соответственно растущей интеграции научных знаний.* Исторический и диалектический материализм, учения о Биосфере и Ноосфере В.И. Вернадского были первыми попытками такой всеобщей интеграции.

При этом, интеграция научных знаний – или на стыке двух смежных дисциплин, или на стыке нескольких дисциплин, появление метанаучных комплексов – тектологии А.А. Богданова как всеобщей науки об организации, кибернетики как общей науки об управлении в природе и обществе (Н. Винер и др.), системологии – общей науки о системах (Л. фон Берталанфи, П.К. Анохин, Клир, А.И. Уемов и др.), системогенетики (А.И. Субетто, Н.Н. Александров, А.М. Пищик, Ю.Е. Суслов, В.А. Золотухин и др.) как общей науки о законах системного наследования и системной эволюции и др., – *развивается в сторону*

реализации прогноза К. Маркса – становления единой науки о человеке и природе [78].

Э.Н. Елисеев отмечает: «Процессы взаимодействия потоков идей в различных научных дисциплинах происходят на фоне иного рода процессов: дифференциации и интеграции научного знания. В результате дифференциации и интеграции знания возникают новые отношения между науками, изменяются границы, разделяющие их, появляются новые научные дисциплины. Интеграция и дифференциация происходят и внутри отдельных отраслей науки: быстро меняются взаимоотношения между их разделами, возникают новые подразделения» [5, с. 50].

Сама смена «механицизма», как системы научного мировоззрения, начавшаяся с появления квантовой физики, принципа дополнительности Н. Бора, уравнений неопределенности Гейзенбера, принципа дуальности «частица-волна» Де Бройля, принцип взаимности Л. Онзагера как закон термодинамики, сопровождалась революцией в системе научного мировоззрения, которая подготавливала «почву» для ноосферного научного синтеза, начавшегося с результатов такого синтеза в работах В.И. Вернадского [1-3, 54 и др.].

«Энциклопедический компендиум» науки (если воспользоваться этим понятием Маркса) как выражение совокупности научных знаний для конкретной исторической эпохи всегда принципиально неполон, и эта неполнота является отражением неполноты единой науки, как развивающейся системы научных знаний под «давление» потока новых научных идей.

Здесь уместно вспомнить теоремы К. Гёделя о полноте и «о непротиворечивости» [79], которые он сформулировало в 1931 году и которые остаются важными для методологии научного познания и синтеза. Фактические эти две теоремы доказали, что полная формализация научного познания невозможна. По теореме о неполноте формальных систем Геделя любая система аксиом, как бы ни была она насыщена и казалась для разработчика такой системы замкнутой, является неполной и незамкнутой, т.е. открытой. А его теорема о непротиворечивости доказала невозможность построить непротиворечивую формальную систему средствами самой системы, она будет содержать в себе противоречия, разрешение которых будет всегда требовать средства извне, из теоретической надсистемы, и соответственно будет требовать языка более высокого уровня абстракции, на что позже, на языке кибернетики, обратил внимание С. Бир.

Таким образом, возникает многоступенчатая, пошаговая логика научного синтеза в процессе развития систем научного знания. Из этих двух теорем Гёделя следует, что «для доказательства непротиворечивости любой формальной системы её следует разомкнуть и пополнить, перейдя при этом к ещё большей формальной системе. Но и в таком случае для доказательства непротиворечивости этой еще большей системы её вновь следует разомкнуть и перейти к следующей по величине системе» [5, с. 73] и т.д., и т.п.

Здесь проявляется несовершенство «всякого понятия», на что указал В.И. Ленин ещё в 1914-1915 гг. в «Философских тетрадях» [80, с. 233]. *«Категории»* в отличие от «понятий», что часто не понимают методологи и некото-

рые философы, *раскрываются через систему понятий, в которую закладываются противоречия. И это позволяет «схватить» уже в категориальной логике, которая всегда будет диалектической логикой, динамику развития, в том числе динамику развития самой системы научного познания.* Логика ноосферного синтеза опирается на диалектику понятийного движения – как движения понятийных противоречий.

Известная сложившаяся программа Гильберта [81] по обоснованию всей математики как системы научных знаний путем её полной формализация (кстати, продолжателями этой программы Гильберта был коллектив ученых-математиков под псевдонимом «Бурбаки») с последующим «метаматематическим» доказательством непротиворечивости формализованной математики и теоремы Гёделе показали, что открытость, неполнота и противоречивость навсегда останется свойством «компендиума» математического знания. А.Н. Колмогоров так отзывался о попытке Гильберта: «Первоначальные надежды Гильберта в этой области не оправдались – проблема непротиворечивости формализованных математических теорий оказалась глубже и труднее…» [82, с. 519].

Проблема замкнутости научно-теоретических систем разрешается с помощью принципов неклассической методологии, делающей саму науку неклассической, а именно – с помощью расширяющегося ряда Принципов Дополнения (дополнительности) и Антропных Принципов, за которым стоит, по автору, формирующаяся теория Наблюдателя и Сверхнаблюдателя [6, 11, 22].

Синтез Ноосферизма как научного комплекса и как программы ноосферного синтеза всех наук и « «ноосферизации» образования в XXI веке носит Неклассический характер, внутри себя обосновывает Тотальную Неклассичность будущего бытия человечества, потому что человечество, как коллективный Разум, впервые выходит на уровень Ответственности за Управление социоприродной эволюцией, т.е. развитием Ноосферы, как нового качества Биосферы [6, 11, 22 и др.].

Еще раз следует подчеркнуть момент появления Ноосферизма как новой обобщающей научной идеи, несущей в себе революционные изменении в статусе, в функции, в целеполагании науки и научного познания: это преодоление Барьера Сложности, за которым стоят Роды Действительного Разума и Действительной Науки, потому что речь идет об Управлении социоприродной эволюцией как базового условия выживания человечества, его взаимодействия, как Целого, которое является частью Биосферы – Системы Жизни на Земле, как Целого, с Биосферой, как таким Целым.

В этом контексте выходят на передний план *принцип Аристотеля* – принцип несводимости качества Целого к качествам своих частей (принцип появления нового качества у Целого по отношению к качеством частей, из которых оно слагается) [22, 105, 83] *и принцип Ф. Бекона,* де-факто развивающий *принцип Аристотеля, –* «*принцип качественной несводимости» сложного в природе без остатка к простому»* [84, с. 103]. Антитезис второй антиномии «чистого разума» И. Канта, как вытекает из содержания «принципа качественной несводимости» Ф. Бекона, повторяет этот принцип.

Ноосферизм как меганаука о ноосфере и ноосферная философия есть стратегия реализации принципа Ф.Бекона и антитезиса синтетизма И. Канта, как ноосферно-научная методология познания сложности Целого Биосферы, с учетом её гомеостатики [85] ***и выхода на уровень управления развитием этого нового Качества Биосферы – Ноосферного Качества***.

При этом, еще раз подчеркнем: становление Ноосферизма и Единой Науки о ноосфере, человеке, обществе и природе, за котором стоит Ноосферный Синтез научного знания и образования, опирается на методологию научного познания сложных и сверхсложных, обладающих собственными гомеостатиками, систем, в которой сочетаются формализованные методы, включая математические формализмы разного типа, математическое моделирование, и качественное методы, с построением концептуальных систем разного уровня абстракции, с использованием принципов Тотальной Неклассичности на базе развитой теории Наблюдателя и Сверхнаблюдателя, с привлечением теории циклов, системогенетики, «метаклассификации» как науки о механизмах и закономерностях классифицирования. При этом, нужно иметь в виду, что математика, как наука, под воздействием методологических запросов в познании сложных и сверхсложных систем, развития холистического метода познания с принципом эмерджентного скачка при переходе от качества частей (подсистем) к качеству Целого, также развивается в сторону познания сложного, ***с переходом от Математики Числа (количества) к Математике Качества*** [82, 83, 86]. «Математика Качества» становится основой становящейся, по автору, Ноосферной квалиметрии [83, 87], как основы ноосферного управления. Специалист в области математических основ теории надежности Б.В. Гнеденко [88, с. 50], справедливо заметил: «Что в точности потребуется для будущего, мы не знаем. Однако уже теперь можно утверждать, что наряду с построением математических моделей конкретных явлений обязательно нужно развивать теорию математики, перестраивать её основные понятия, чтобы охватить более широкий круг явлений и проблем». Ноосферизм и ноосферный императив, как императив выживаемости, а также Ноосферная революция как Смена Качества Бытия Человечества в XXI веке, с переходом к Ноосферному Качеству этого Бытия, и определяют социальной запрос на соответствующий качественный скачок в математике, как науке, в соответствии с прогнозным положением Б.В. Гнеденко.

Ноосфера – это, по В.И. Вернадскому [2, 3], ***есть новое состояние Биосферы, по оценке автора – новое качество Биосферы, в системе которого Коллективный Управляющий Разум – Общественный Интеллект – становится частью гомеостатических механизмов Биосферы, и начинает управлять социоприродной, т.е. Социо-Биосферной, а значит – Ноосферной, эволюцией***.

Поэтому Ноосферизм, как Ноосферная меганаука, должен стать Наукой Ноосферного Управления, и соответственно «ядром» Ноосферного Разума как «Управляющего Разума», что в свою очередь требует Ноосферного Синтеза Науки и Власти, ноосферизации общества и государства.

Ноосферная революция как Великая Парадигмальная революция в науке, связанная с ноосферным преобразованием всей системы научного знания на базе программы, принципов и законов Ноосферизма (как научно-мировоззренческой и научно-теоретической системы), не есть полное отрицание всей предшествующей эволюции науки – «предыстории» науки, а, наоборот, её сохранение, но в новом, ноосферном качестве, запускающее «подлинную историю» науки, как неотъемлемый момент будущей «подлинной» истории человечества как Истории Ноосферной.

Выдвигается научный тезис***:***

> ***Ноосферизм есть новая обобщающая научная идея в соответствии с принципом «новое как более обобщенное»*** [5, с. 18].

Следует согласиться с Ю.В. Сачковым, который писал в 1982 году [5, с. 19]: «Один из важнейших философских уроков развития современной науки состоит в том, что в достаточно развитых областях знаний *фундаментальные новые идеи выступают как более обобщенные,* т.е. в своём возникновении они опираются на уже достигнутое и в то же время расширяют его значимость. *Обобщенная природа новых понятий, представлений и теорий прежде всего означает, что они отображают и опираются на более широкую область действительности.* ***Выработка более обобщенных знаний означает также проникновение в более глубокую сущность действительности, отображение сущности высших порядков.*** Тем самым новые формы ведут и к более глубокому пониманию ранее познанных явлений, при этом соответствующее содержание предшествующего уровня знаний включается в новые представления как некоторый предельный или частный случай. *Обобщенные представления науки характеризуются более опосредованной связью с непосредственно данным человеку в опыте и эксперименте,* с фиксируемыми в эксперименте данными измерений» (выдел. нами, авт.).

Ноосферизм как новая обобщающая идея, возникающая одновременно и как новая научная стратегия выхода человечества из Экологического Тупика Истории в форме первой фазы Глобальной Экологической Катастрофы, есть фактически научная теория Новой Парадигмы всей Будущей Истории человечества – Ноосферной, Управленческой Парадигмы, предполагающей смену существующей рыночно-капиталистической системы, «Строя Денег» или «Цивилизации Рынка» (в определении Ж. Аттали), «Денежной цивилизации» (в определении В.Ю. Катасонова) Ноосферным Экологическим Духовным Социализмом.

Здесь проявляется единство «объективной диалектики» Истории человечества и «субъективной диалектики» научного познания природы и общества, в том числе научного познания самой Истории, которое предстает и как Самопознание Историей человечества, т.е. познание историей через человеческий Разум самое себя, чтобы совершить в XXI веке свой Ноосферный Прорыв, т.е. Ноосферную и Социалистическую Революцию одновременно [32].

5. Ноосферизм – базис становления ноосферной парадигмы системы научных знаний о человеке

Ноосферизм, как теоретическая система, вводит *Принцип Большого Эколого-Антропного Дополнения* [22]*, как развитие Принципа «Космического Дополнения» или «Великого Дополнения» В.П. Казначеева* [106, с. 19], которое формулировалось так: «…всякое масштабное исследование явлений физического мира необходимо соотносить с соответствующими исследованиями живого вещества и человека как разумной формы жизни».

Принцип Большого Эколого-Антропного Дополнения по автору означает следующее: «экологические проблемы (экология Земли) не могут быть решены без решения социальных проблем человека, и наоборот; познание экологических проблем Биосферы в локальном и глобальном измерениях является неполным без познания человека, социоприродного базиса его генезиса и становления будущего» [7, с. 15]. *«Принцип Большого Эколого-Антропного Дополнения – отражение мировоззренческого переворота, вызванного учением о ноосфере, ноосферизмом, он – логическое следствие из представления о ноосферной целостности,* в которой человеческий разум, общественный интеллект «встраивается» в гомеостатические механизмы Биосферы и берёт на себя ответственность за качество управления социоприродной эволюцией. *Действие Принципа Большого Эколого-Антропного Дополнения при рыночно-капиталистической форме бытия человечества носит характер углубляющейся экологической глобальной катастрофы именно вследствие несоответствия рыночного механизма экономического стихийного развития капитализма и института частной собственности законам эволюции природы»* [7, с. 15].

В соответствии с Принципом Большого Эколого-Антропного Дополнения Ноосферизм включает в себя программу становления Ноосферных и Неклассических Человековедения и Обществоведения [89, 90], задавая ноосферную парадигму развертывания их содержания.

В «Послесловии» к книге В.П. Казначеева «Проблемы человековедения» автором был сформулирован важнейший принцип синтеза Ноосферного Неклассического человековедения – ***презумпция «живого космического вещества» или презумпция «всеоживленности Космоса сущего»*** [91, с. 320]. В.П. Казначеев в этой своей работе отмечал: «Сущность живого космического вещества – этого Абсолютного Ничто, если примерить используемый в физике термин, – остается для нас неизвестной. Поэтому нужно принять пока неизвестное как действительное и считать его живым, поскольку оно, по-видимому, всё-таки движется, развивается, совершенствуется, адаптируется, как-то размножается и обладает свойствами, которые в своих бесконечных проявлениях имеют немало общего с нашим интеллектуальным свойством» [92, с. 320]. К презумпции «всеоживленности Космоса сущего», так или иначе, приближались в своих взглядах В.И. Вернадский, А.Л. Чижевский, П.А.Флоренский, К.Э. Циолковский, В.В. Налимов, Д.М. Мехонцева, Г.П. Мельников, В.С. Смирнов, А.Е. Кулинкович и др.

А.Е. Кулинкович приходит к выводу, что для естествознания второй половины XX века характерна «*тенденция к реантропизации окружающего нас*

мира («антропный принцип» в космологии)». По его утверждению, главный базис будущего естествознания, мы добавим – Ноосферного и Неклассического Естествознания, составит признание, что ***мироздание состоит из «витем»*** – ***«объектов, очень похожих на живой организм»*** [93]. *Витема в определении А.Е. Кулинковича – сложная система, находящаяся вдали от точки термодинамического равновесия и поэтому нуждающаяся для своего сохранения в «питании» – «в постоянном притоке энергии и вещества»* [91, с. 321; 93].

Данная научная идея А.Е. Кулинковича де-факто повторяет положение С.Н. Булгакова, сформулированное им в «Философии хозяйства» в 1912 году, – *положение о «метафизическом коммунизме мироздания».* «Метафизический коммунизм мироздания» или «физический коммунизм бытия» в определении С.Н. Булгакова [94, с. 65, 73] – это отражение того факта, что Природа есть своеобразный организм («Космос есть… организм in potetia» [94, с. 67]), где часть подчинена целому, – и благодаря этому она обеспечила человека, через хозяйство, ресурсами для воспроизводства Жизни («Только потому, что вся вселенная есть живое тело, возможно возникновение жизни, её питание и размножение» [94, с. 73]).

«Презумпция всеоживленности Космоса сущего» образует единство с Принципом Большого Эколого-Антропного Дополнения в становящемся Ноосферном Человековедении [22, 95], ***определяя стратегию становления позитивного экологического поведения человека как Ноосферного Человека на базе «Презумпции веоживленности Космоса».*** Наличие гомеостатики у Биосферы, планеты Земля, возможно у Солнечной системы и у Галактики, только подтверждает «Презумпцию всеоживленности Космоса Сущего». К этому, как возможное основание данного подхода, примыкают «Живая Этика» Русского Космизма и космизма тибетского и индусского мировоззрения [22], а также принцип Альберта Швейцера – принцип благоговения перед любой жизнью (любой живой системой).

Итак, Ноосферизм, синтезируя в себе передовые достижения научных исследований, в эволюции научного мировоззрения, достижения мировой философской мысли и Русского Космизма, достижения во взглядах на мир, связанные с марксизмом-ленинизмом, заложенным трудами К. Маркса, Ф. Энгельса и В.И. Ленина [43], ***есть Исторический Прорыв Человечества, которое он должен совершить в XXI веке в своем мировоззрении и мироосвоении, в основах своего бытия, сбрасывая с себя уже экологически обреченную рыночно-капиталистическую систему социально-экономического воспроизводства общественной жизни.***

Еще раз в этом контексте следует напомнить о двух метазаконах ноосферной парадигмы универсального эволюционизма, как теоретической базы Ноосферизма, – о метазаконе Сдвига от доминанты Закона Конкуренции и механизма отбора («естественного» или «конкурентного» отбора) – к доминанте Закона Кооперации и механизма интеллекта, как механизма управления будущим, и метазаконе Интеллектуализации или «Оразумления» (и значит – роста роли Управления) прогрессивной эволюции.

Как следствие действия этих двух метазаконов, автор фиксирует Закон обязательного наступления Ноосферного Этапа в прогрессивной космогонической эволюции – в эволюции нашей Вселенной, в эволюции Биосферы – Системы Жизни на Земле и в социальной эволюции или Истории человечества, с переходом Гармонии (как закона бытия целого) Биосферы в Ноосферную Гармонию, и затем – в Ноосферно-Космическую Гармонию.

И носителем этого перехода, если оно проявит Разум и Волю к экологическому выживанию, является только человечество, Человек как Род.

В этом пробуждении Истинного Разума человечества, который поднимается на «высоту» Ноосферной Ответственности за Управление социоприродной эволюцией, с соблюдением законов «метафизического коммунизма мироздания» или «физического коммунизма бытия», по С.Н. Булгакову, – законов гомеостатических механизмов Биосферы и планеты Земля, – и состоит суть Родов Действительного Разума и Действительного Человечества.

Всемирно известный ученый, математик, ноосферолог Н.Н. Моисеев в 1998 году, обосновывая особую роль механизма, который он назвал «Системой «Учитель», в переходе человечества в «Эпоху Ноосферы», так писал в статье «Система «Учитель» и современная экологическая обстановка» [96, с. 7]: «***Теперь же природная ситуация меняется катастрофически быстро. И из фона среда, окружающая человека, превращается в действующий персонаж человеческой трагедии***. Воздействие человека так быстро меняет среду, что обратное влияние изменяющихся условий на жизнь человека становится определяющим фактором его судьбы. Поэтому за время жизни одного поколения поведение человека, его образ жизни, его навыки и традиции должны подвергнуться качественному изменению. ***Итак, природа из фона исторических событий превратилась в действующий персонаж человеческой трагедии. И этот персонаж грозен.*** Он постепенно выходит на авансцену истории. Человечество стоит на пороге новой цивилизации. ***И вне биосферы он [человек] существовать не может!.. Смертельно опасно игнорировать… законы [которым следует… всё остальное живое вещество] и чувствовать себя властелином, а не частью того мира, в котором мы живём»*** (выдел. нами, авт.).

«Система «Учитель» Н.Н. Моисеева – это Система Ноосферного Образования, разработка которого является частью происходящей Ноосферной революции и программы становления Ноосферного человека, и одновременно частью становящегося Ноосферного человековедения.

К этому следует добавить мысль академика Международной академии информатизации А.И. Арнольдова в статье «Информационная цивилизация и человек» [97, с. 141-149]:

«Наше время требует ***серьезного фундаментального переосмысления сущности человека… Это обусловлено и новыми требованиями ко всему комплексу наук о человеке, к «человековедению» как синтетическому учению,*** органично связанному с процессом его совершенствования. Неслучайно Гельвеций писал, что наука о человеке – это наука мудрецов.

В сложном и трагическом мире, с его напряжёнными и часто непредвидимыми коллизиями все более популярной становится ***идея, образно говоря, «антропологического Ренессанса»…***

…Для того чтобы общество оказалось процветающим, стабильным, надо выстраивать его по требованиям человеческом бытия…» (выдел. нами, авт.).

Ноосферизм в своём «измерении» ноосферного человековедения несет в себе такой «заряд» «антропологического Ренессанса», имея в виду под «антропологическим Ренессансом» не только «выстраивание» общества «по требованиям человеческого бытия», как пишет А.И. Арнольдов, но и преобразование человеческого бытия по требованиям бытия Биосферы, переходящий в качество Ноосферы. Поэтому «антропологический Ренессанс» предстает как диалектическое отрицание «бытия человека» в рамках Стихийной Истории, как Ноосферная Человеческая Революция, в том числе с помощью «Системы Учитель» (как ноосферного образования), которая и есть становление Ноосферного Человека в XXI веке.

Возникает цепочка логических импликаций научных обобщений: Ноосферизм → Ноосферное Человековедение → Ноосферное Образование → (Система «Учитель» в определении Н.Н. Моисеева).

Роды Действительного Разума, а они означают и Роды Действительного Человечества, есть Ноосферный Переход от Разума «предысторического», т.е. Разума, ещё не поднявшегося над Стихийной Историей, и потому де-факто остающегося в «плену» фетишей, в том числе в «плену» Капитала-Фетиша и ценностей рыночно-капиталистической системы, которые на фоне Большого Энергетического Взрыва в социальной эволюции в XX веке подвели его к «пропасти небытия» по экологическим основаниям, – к разуму «подлинно историческому», т.е. Ноосферному, – разуму, становящемуся «Управляющим Разумом», причем «управляющим» не только своей человеческой историей, но и социоприродной эволюцией.

Наступившая в XXI веке Эпоха Великого Эволюционного Перелома – это не только эпоха «расставания с простотой» (по Н.Н.Моисееву [41]), эпоха преодоления Барьера Сложности, эпоха созидания Единой Действительной Науки как Науки Ноосферной, но и эпоха «расставания с иллюзиями предысторического разума», как разума ещё не «родившегося», развившегося под защитой законов гомеостатики Биосферы, мощного производства ею в процессе своего развития негэнтропии, эпоха расставания с ложными картинами мира и ложными формами мировоззрения, эпоха преодоления всех форм отчуждения человека от самого себя и от Природы. Роды Действительного Разума – это переход Разума, как отдельного человека, так и человечества в целом, из состояния (от качества) «Разум-для-Себя» в состояние (в качество) «Разум-для-Биосферы, Земли, Космоса». И эти «Роды» – часть действующего в XXI веке императива выживаемости и ноосферной социалистической революции. Или эти «Роды» произойдут, или же на Земле останется только эпитафия по безвременно погибшему человечеству и «Разуму», им олицетворяемому, в форме слов когда-то произнесенных еще в 80-х годах XX века немецким писателем Зигфридом Лен-

цем в СССР, во время встречи в редакции «Литературной газеты»: «Здесь похоронено человечество, в котором каждый хотел счастья только для себя».

6. Управление социоприродной эволюцией – ноосферный императив XXI века

Управление развитием (прогрессивной эволюцией) Ноосферы как нового качества Биосферы, в системе которого коллективный разум человечества начинает выполнять функцию Разума Биосферы и планеты Земля, а в будущем – ближнего, а потом – и дальнего, Космоса, есть единственная модель устойчивого развития, которую ищут умы человечества уже более 30 лет. А реализовать эту модель может только социально-экономический строй в виде Ноосферного Экологического Духовного Социализма.

«Управление» как фундаментальное свойство Действительного Разума вытекает из Ноосферной парадигмы Универсального Эволюционизма, из действия сформулированных выше 2-х Метазаконов Ноосферизма – Метазакона Сдвига от доминанты Закона Конкуренции и механизма отбора – к доминанте Закона Кооперации и механизма интеллекта, и Метазакона Интеллектуализации или «Оразумления» любой прогрессивной эволюции, в том числе глобальной эволюции Биосферы и социальной истории человечества.

При этом, подчеркнём положение: ***интеллект как эволюционный механизм, в отличие от механизма отбора, есть управление будущим с опережающей обратной связью, т.е. управление, переводящее систему из данного состояния в желаемое состояние в будущем независимо от воздействий внешней среды с определенным временным лагом упреждения.***

Прогрессивная эволюция – это эволюция, направленная на рост сложности (свернутое разнообразие) эволюционирующих систем. Рост сложности систем происходит благодаря кооперации подсистем, которые через объединение и организовали данную систему, и происходит он потому и только потому, что синергетическим эффектом от кооперации подсистем является качественный скачок в «интеллекте системы», выражающийся в скачке лага упреждения таким управлением, которое представляет новое качество интеллекта. Это означает, что по мере роста сложности структуры системы, т.е. роста свернутого разнообразия в целостности системы, и соответственно по мере увеличения «памяти» системы, благодаря действию закона спиральной фрактальности системного времени [16, 35], происходит не только увеличение охвата будущего времени [16], происходит охват более длинных циклов развития и соответственно рост проскопии интеллекта [57], но и увеличение «радиуса» пространства внешней среды, которое «интеллект системы» отображает внутри себя.

Действие Метазакона Интеллектуализации или «Оразумления» применительно к социальной эволюции человечества эксплицируется, по автору, как всемирно-исторический закон роста идеальной детерминации в истории через общественный интеллект.

Эпоха Великого эволюционного Перелома, начавшаяся на рубеже XX и XXI веков, как Эпоха Родов Действительного Разума и Действительного Чело-

вечества, – это Переход от Истории с доминированием действия Закона Конкуренции и социально-исторического отбора в стихийной форме, в виде войн, насилия, эксплуатации («войны всех против всех» по Гоббсу, в соответствии с которой действует принцип капиталистического общества «человек человеку – волк», и действие которого применительно к современному мировому капитализму недавно признал Дж. Сорос [98]), – *к Истории с доминированием действия Закона Кооперации и механизма общественного интеллекта (коллективного разума), т.е. к Истории Управляемой, но уже в форме управляемой социоприродной эволюции – Ноосферной Истории,* когда осуществляется планетарная кооперация народов-этносов на ноосферно-социалистической базе своего бытия в форме Мира без Войн и Насилия, при всеобщем разоружении.

При этом, происходящее Ноосферное Преобразование Науки есть одновременно и изменение критериальной базы науки, качество которой будет постоянно тестироваться качеством управления Коллективным Разумом Человечества социоприродной эволюцией – Эволюцией Ноосферы.

Чтобы это произошло, а другого сценария для экологического спасения у человечества в XXI веке просто не существует, *необходимо осуществить:*

- Ноосферно-ориентированный Синтез всех наук (свой вклад в этот синтез уже вносят ученые России, Беларуси, Казахстана, Украины, Болгарии и других стран),
- и ноосферный синтез науки и власти, т.е. соединение Ноосферной Науки с Ноосферным государством [45].

Последнее означает, что меняется роль и статус науки в государственной системе управления, она становится не только производительной силой (на что указывал, как на прогноз, в XIX веке Карл Маркс), но и силой управления.

Ноосферизм указанные положения включает в свою теоретическую систему.

Управление, как опережающая обратная связь, да еще прилагаемое к такой сложной, а вернее – сверхсложной, системе, какой становится Биосфера в своём новом качестве Ноосферы, имеющая свои гомеостатические механизмы, требует особого Закона в развитии ноосферного социалистического общества – ***Закона Опережающего Развития Качества Человека, Качества Общественного Интеллекта, и, следовательно – Науки и Культуры, и Качества Образовательных Систем в обществе*** [74]. И в первую очередь этот Закон касается людей, поднимающихся на «вершину государственной власти» (пока сохраняется государство, а когда настанет время, когда необходимость в государстве отпадёт, то на «вершину общественного самоуправления»). ***Эти «люди во власти» должны быть «учеными» в том смысле, что они должны обеспечивать высокие качество научного управления социоприродной эволюцией и соответственно – Ноосферной (Ноосферно-Космической) Гармонией на Земле. Общество, в котором выполняется этот Закон Опережающего развития качества человека, качества общественного интеллекта и качества образовательных систем, есть научно-образовательное общество, которое в свою очередь служит базой бытия ноосферного общества.***

Высокое качество управления социоприродной эволюцией становится главным критерием и разумности человечества, и высокого качества Единой Ноосферной Науки, которая такое качество обеспечивает, и качества ноосферного научно-образовательного общества.

Великая Парадигмальная Революция в науке, культуре и искусстве есть одновременно и ***Великая Парадигмальная Революция в науке об управлении***.

Наука об управлении становится своеобразной экспликацией «Управляющего Разума», как Ноосферного разума, и в этом своём качестве она диалектически в себе «снимает», т.е. сохраняет в новом качестве, все достижения науки, в том числе в области кибернетики, тектологии как организационной науки, циклологии как науки о циклах развития, системологии и системогенетики, системогненетической теории времени и пространства, «метаклассификации» – науки о механизмах и закономерностях классифицирования, гомеостатики, интеллектики (общей теории интеллектуальных систем), глобальной и концептуальной экологии, биосферологии, ноосферологии, ноосферной биофизики, ноосферной экономики и т.д., и т.п.

В монографии «Управляющий разум и новая парадигма науки об управлении (в контексте ноосферного императива XXI века)» [56, с. 17-34] автором было сформулировано положение о новой парадигме науки об управлении как синтезе воедино 3-х парадигм – ноосферной, системогенетической и циклической, гомеостатической парадигм.

А.Г. Назаров еще в 1986 году поставил проблему «кибернетизации биосферы – ноосферы» [99, с. 36-38], подчеркивая, что *«в решении глобальных проблем учение о биосфере-ноосфере и кибернетика тесно взаимосвязаны.* Близость их рождения во времени – в эпоху научно-технической революции – и *сходство методологических посылок не случайно, а вызваны объективной необходимостью управления сверхсложными биосоциальными системами, преодоления информационных барьеров,* познания процессов развития человеческой личности, общества, его взаимодействия с биосферой и её грядущим состоянием – ноосферой. Прежде всего, *объекты биосферы – ноосферы охватываются общим кибернетическим понятием «система управления» как единством двух подсистем: управляющей и управляемой (объект управления).* Поступающая извне и воспроизводящаяся в самой системе управления информация воспринимается и хранится в блоках системы – как природных экосистемах, так и созданных человеком. *Информация перерабатывается в управляющих центрах: живом веществе биосферы (включая человека) и через систему биологических или ноогенных регуляторов (технических или биотехнических устройств) – в ноосферном объекте.* В форме команд или сигналов эта информация передаёт в систему и расходится по каналам прямой и обратной связи. Заключительный акт управления – перевод объекта управления из одного состояния в другое – осуществляется в соответствии с выработанными обществом и эволюционными состояниями биосферы целями управления (целеполаганием)» (выдел. нами, авт.) [99, с. 37].

Критерий управления становится, таким образом, критерием истинности системы научного знания, в этом критерии реализуется Единство Истины, Добра и Красоты:

- ***Истина*** – как форма адекватности научного целеполагания на базе научной проскопии (объёмного видения будущего) в управлении социоприродной эволюцией, в которой учитываются ограничения законов гомеостатических механизмов Биосферы и планеты Земля, биогеохимические кругообороты вещества и энергии в Биосфере, как контуры гомеостатического управления;
- ***Добро*** – как долженствование Коллективного Разума человечества, в том числе Науки, направленное на сохранение Жизни на Земле, в том числе Жизни Биосферы, на соблюдение требований «метафизического коммунизма мироздания» по С.Н.Булгакову в процессах мирового хозяйства;
- ***Красота*** – как подчинение всех форм труда человека на Земле, техники и технологий Закону Ноосферно-Космической Гармонии как закону бытия Ноосферы (нового качества Биосферы), как Целого (за которым скрывается действие системогенетического Закона спиральной фрактальности системного времени).

В «Декларации Ноосферной общественной академии наук «Ноосферной парадигме устойчивого развития альтернативы нет!» отмечено [100, с. 39-41]:

«Терпит экологический крах человек наживы, человек-потребитель, становление и развитие которого «питается» духовно-нравственными и финансовыми ценностями материального обогащения, алчности, индивидуализма, культа наслаждений и игрового поведения.

Следует признать правоту оценок Альберта Гора, сделанных им ещё в начале 90-х годов XX века: «…всё это свидетельство духовного кризиса современной цивилизации, порожденного её внутренней пустотой и отсутствием великой духовной цели»; «Я пришел также к более глубокому пониманию самого устрашающего факта, из всех, с какими нам пришлось столкнуться в наш век: цивилизация способна уничтожить самое себя…».

Устойчивое развитие человечества на рыночно-капиталистическом базисе хозяйственного природопотребления как в настоящее время, так и в перспективе, невозможно.

Вот почему все решения мирового сообщества по переходу на механизмы устойчивого развития остаются «решениями на бумаге», а процессы первой фазы Глобальной Экологической Катастрофы продолжаются и грозят перейти в социо-биосферный коллапс, по ряду модельно-прогностических оценок, уже в третьем десятилетии XXI века…

Современная наука развенчивает иллюзию устойчивого развития в рыночно-капиталистическом формате, за которую хватается мировая капиталократия. Капитализм подвергается критике, через экологические процессы, со стороны Природы.

Выход человечества из пропасти первой фазы Глобальной Экологической Катастрофы требует гуманизма нового типа – ноосферного гуманизма, очеловечивания человека, возвышения качества его духа и его разума на уровень От-

ветственности за сохранение всего богатства жизни на Земле, который в свою очередь требует нового – ноосферного – качества образования, науки, культуры, в целом духовно-нравственной системы, и соответственно ноосферного качества форм хозяйствования на Земле и его социального развития…

Человек есть причина погружения человечества в XXI веке в «пучину» возможной экологической гибели, в человеке кроется и исток его экологического спасения» (выдел. нами, авт.)**.**

Системогенетическая и циклическая парадигма управления определяет будущее ноосферное управление, как управление большими циклами развития на базе системы системогенетических законов, в частности закона инвариантности и цикличности развития и закона спиральной фрактальности системного времени [12-16, 23, 57, 66, 67], в том числе на базе, как следствие, вытекающее из закона спиральной фрактальности системного времени, открытого автором в 1991 году, *положения Л.С. Келля о возвышении качества самоорганизации материи по ступеням роста форм организации* [101, с. 79].

Гомеостатическая парадигма – третье «измерение» новой парадигмы науки об управлении. Гомеостатика, в определении Ю.М. Горского и его учеников и соратников, – новое научное направление в развитии кибернетики, предметом исследования которого служит гомеостаз и гомеостаты [85].

Учение о гомеостазе и гомеостатах восходит к научным достижением таких ученых как К. Бернар, У. Кеннон, Эшби. Гомеостатика, как наука, в определении научной школы Ю.М. Горского [85], описывает сложные системы, как системы, имеющие гомеостатические механизмы (гомеостаты), «обеспечивающие их внутреннюю устойчивость функционирования, независимо от внешних воздействий (в определенных границах, т.е. в рамках «экологической ниши», которую занимает данная система)» [56, с. 23].

Еще раз подчеркнем, что управление социоприродной эволюцией – единственная ноосферная модель устойчивого развития и главный «фокус» реализации ноосферного императива, как императива выживаемости в XXI веке. При этом, категория управления – важнейшая категория общественного интеллекта. К. Маркс ещё в XIX веке отметил: «Развитие основного капитала является показателем того, до какой степени всеобщее общественное развитие… превратилось в непосредственную производительную силу, и отсюда показателем того, *до какой степени условия самого жизненного процесса подчинены контролю всеобщего интеллекта и преобразованы в соответствии с ним»* [102, с. 214, 215] (выдел. нами, авт.).

Теория общественного интеллекта является развитием марксового представления о «всеобщем интеллекте». Она входит неотъемлемой частью, по автору, в теоретический базис Ноосферизма [24], получая дополнительное научно-методологическое обоснование в ноосферной парадигме универсального эволюционизма [52], в концепции 2-х метазаконов любой прогрессивной эволюции, в частности Метазакона Интеллектуализации или «Оразумления» прогрессивной эволюции.

Императив научного управления социоприродной эволюцией в начале XXI века уже возникает как императив Большой Логики Социоприродной

Эволюции, возникший на фоне первой фазы Глобальной Экологической Катастрофы, и, следовательно, – ***как императив Ноосферизма*** [22].

Первая фаза Глобальной Экологической Катастрофы, ожидаемый «двойной коллапс» – социо-биосферный и социально-глобальный (и капиталогенный) – по А.П. Федотову [39], есть *отражение своеобразной критической «точки» взаимодействия в катастрофической форме Внутренней Логики Социального Развития и Большой Логики Социоприродной Эволюции, в результате чего в императиве выживаемости человечества соединяются, и это необходимо еще осознать и общественной науке, и Разуму человечества, ноосферный и социалистический императивы* [74].

155 лет со дня рождения В.И. Вернадского, которые мы, т.е. Россия и человечество, отмечаем, еще раз ставит перед всеми думающими людьми на планете Земля очень жесткую дилемму:

- или погибнуть, по экологическим причинам, оставшись в плену ценностей стихийного развития и индивидуализма, культа денег, прибыли, наслаждений и «свободы-для-себя»,
- или стать Действительным Разумом, т.е. Ноосферным человечеством, подняться на уровень стучащегося в «двери» нашего исторического бытия Ноосферно-Космического Прорыва, который может состояться только – и только! – на основе социализма нового качества, как Ноосферного Экологического Духовного Социализма.

Ноосферизм дает научную базу для такого Прорыва!

Литература

[1] *Вернадский В.И.* Русская интеллигенция и образование (Лекция) / 1920 / Архив АН СССР // Владимир Вернадский. Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков / Состав. Г.П. Аксёнов. – М.: Современник, 1993. – 688 с.
[2] *Вернадский В.И.* Философские мысли натуралиста. – М.: Наука, 1988. – 520 с.
[3] *Вернадский В.И.* Научная мысль как планетарное явление. – М.: Наука, 1991. – 271с.
[4] Владимир Вернадский. Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков / Состав. Г.П. Аксёнов. – М.: Современник, 1993. – 688 с.
[5] *Елисеев Э.Н., Сачков Ю.В., Белов Н.В.* Потоки научных идей и закономерности развития естествознания. – Л.: «Наука», 1982. – 300 с.
[6] Ноосферизм – новый путь развития: коллективная научная монография (по матер. «Субеттовских чтений», посвященных 80-летию А.И.Субетто, 28 января 2017 года) / Под науч. ред. Г.М. Иманова и А.А. Горбунова. В 2-х кн. – СПб.: Астерион, 2017. – 920 с.
[7] *Субетто А.И.* Вернадскианская революция как научно-методологическая основа формирования ноосферного общества: научный доклад / Под ред. Заслуж. деятеля науки РФ В.Н. Бобкова. – СПб.: Астерион, 2013. – 56 с.

[8] Вернадскианская революция в системе научного мировоззрения – поиск ноосферной модели будущего человечества в XXI веке: коллективная научная монография / Под науч. ред. А.И. Субетто – СПб.: Астерион, 2003. – 592 с.
[9] В.И. Вернадский и ноосферная парадигма развития общества, науки, культуры, образования и экономики в XXI веке: коллективная монография. В 3-х томах / Под науч. ред. А.И .Субетто и В.А. Шамахова. – СПб.: Астерион, 2013. – 1742 с.
[10] Вернадскианская революция в научно-образовательном пространстве России: коллективная монография / Под науч. ред. А.И. Субетто и В.А. Шамахова. – СПб.: Астерион, 2013. – 414 с.
[11] *Субетто А.И.* Зов Будущего: мир, человечество и Россия на пути к ноосферной гармонии. – СПб.: Астерион, 2014. – 634 с.
[12] *Субетто А.И.* Системогенетика и теория циклов. Части I – III. В 2-х кн. – М.: Исслед. центр проблем кач-ва под-ки спец-ов, 1994. – 246 с.; 260 с. [506 с.]
[13] *Субетто А.И.* Социогенетика: системогенетика, общественный интеллект, образовательная генетика и мировое развитие. – М.: Исследоват. центр проблемка кач-ва под-ки спец-ов, 1994. – 168 с.
[14] *Субетто А.И.* Манифест системогенетического и циклического мировоззрения и Креативной Онтологии. – Тольятти: МАБиБД, 1994. – 48 с.
[15] *Субетто А.И.* Самосозидание через научное познание: научно-философское эссе. – СПб.: Астерион, 2017. – 110 с.
[16] *Субетто А.И.* Системогенетическая парадигма теории времени и пространства: монография/ Под науч. ред. д.т.н., д.псих.н., д.пед.н., проф. В.В. Лукоянова. – СПб.: Астерион, 2016. – 60 с.
[17] *Субетто А.И.* Системогенетика ноосферы или ноогенетика и логика трансформации социальных основ бытия человечества// Системогенетика и проблемы глобального развития: коллективная научная монография/ Под науч. ред. А.И. Субетто и В.А. Шамахова. – СПб.: Астерион, 2015. – С. 12-19.
[18] *Ленин В.И.* Полн. Собр. Соч., т. 25.
[19] *Фейнберг Е.Л.* Традиционное и особенное в методологических принципах физики XX века // Вопросы философии. – 1980. №10 – с. 104-136.
[20] *Фейнман Р.* Характер физических законов. – М.: «Мир», 1968. – 232 с.
[21] *Кант И.* Критика чистого разума / Перев. с нем. И.О.Лосского (печат. по изд.: СПб., 1907г.). – СПб.: ИКА «ТАЙМ-АУТ», 1993. – 477 с.
[22] *Субетто А.И.* Ноосферизм. Том первый. Введение в ноосферизм. – СПб.: КГУ им. Н.А.Некрасова, КГУ им. Кирилла и Мефодия, 2001. – 537 с.
[23] *Субетто А.И.* Разум и Анти-Разум (Что день грядущий нам готовит?). – СПб.: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2003. – 138 с.
[24] *Субетто А.И.* Манифест борьбы против глобального империализма / Изд. второе, испр. – СПб.: Изд-во КГУ им. Н.А. Некрасова, 2008. – 32 с.
[25] *Субетто А.И.* Императив ноосферно-социалистического преобразования мира в XXI веке / Под науч. ред. д.ф.н., проф. В.Д. Комарова. – СПб.: Астерион, 2012. – 34 с.
[26] *Субетто А.И.* Капиталократическая Эсхатология (причины возможного экологического самоуничтожения строя капиталократии): научно-философские

очерки («триптих») / Под науч. ред. д.ф.н., проф. Л.А. Зеленова. – СПб.: Астерион, 2016. – 47 с.
[27] *Субетто А.И.* Экологический финал глобального империализма и императив ноосферно-социалистического прорыва человечества (100-летию Великого Октября посвящается) / Под науч. ред. д.ф.н., проф. А.В. Воронцова. – СПб.: Астерион, 2017. – 32 с.
[28] *Субетто А.И., Горбунов А.А*. Ноосферная экология: основания становления / Под науч. ред. д.э.н., проф., Заслужен. деятеля науки РФ В.Н. Бобкова. – СПб.: Астерион, 2017. – 48 с.
[29] *Субетто А.И.* Эпоха Краха рынка, капитализма и либерализма: ноосферно-социалистический прорыв или экологическая гибель человечества? – СПб. – Кострома: КГУ им. Н.А.Некрасова, 2010. – 44 с.
[30] *Субетто А.И.* Эпоха Великого Эволюционного Перелома. – Кострома: КГУ им. Н.А.Некрасова, 2007. – 88 с.
[31] *Субетто А.И.* Ноосферный Прорыв России в Будущее в XXI веке / Под науч. ред. д.ф.н., проф. В.Г.Егоркина. – СПб.: Астерион, 2010. – 544 с. (Изд. при финан. поддержке РГНФ).
[32] *Субетто А.И.* Ноосферная социалистическая революция XXI века: основания теории / Под науч. ред. д.ф.н., проф. Л.А. Зеленова. – СПб.: Астерион, 2016. – 139 с.
[33] *Субетто А.И.* Ноосферизм как идеология и форма спасения человечества от возможной экологической гибели в XXI веке: научный доклад на Всемирном Форуме Духовной Культуры в Астане 18–22 октября 2010 г. – СПб. – Кострома: КГУ им. Н.А.Некрасова, «Астерион», 2010. – 32 с.
[34] *Субетто А.И.* Глобальная патология и глобальное здоровье в контексте императива ноосферной гармонии / Под науч. ред. д.псих.н., к.б.н., проф. Н.П. Фетискина. – СПб.: Астерион, 2014. – 114 с.
[35] *Субетто А.И.* Теоретическая экономия в начале XXI века – к новым основаниям синтеза экономической науки в системе Ноосферизма. – СПб. - Кострома. КГУ им. Н.А. Некрасова, 2009. – 98 с.
[36] *Goodland R., Daly H., El Serafy S.* (Eds.) Environmental Sustainable Economic Development. Building on Brundtland. Washington DC. World Bank. 1991.
[37] *Зубаков В.А.* Эндоэкологическое отравление и эволюция: стратегия выживания (К саммиту ООН «Рио+10»). – СПб.: 2002. – 86 с.
[38] *Коммонер Б.* Замыкающийся круг. – Л.: Лениздат, 1973.
[39] *Федотов А.П.* Глобалистика. Начала науки о современном мире. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 224 с.
[40] *Субетто А.И.* Роды Действительного Разума / Под науч. ред. д.ф.н., проф. Л.А. Зеленова. – СПб.: Астерион, 2015. – 200 с.
[41] *Моисеев Н.Н.* Расставание с простотой. – М.: «Аграф», 1998. – 480 с.
[42] *Налимов В.В.* В поисках иных смыслов. – М.: Издат. группа «Прогресс», 1993. – 280 с.
[43] *Субетто А.И.* От учения Карла Маркса – к Ноосферизму XXI века: монография / Под науч. ред. д.ф.н., проф. А.В. Воронцова – СПб.: Астерион, 2017. – 132 с.

[44] Ноосферная научная школа в России: итоги и перспективы. – СПб.: Астерион, 2012. – 76 с.
[45] *Субетто А.И.* Грядущий ноосферный синтез науки и власти (восемь положений-теорем) / Под науч. ред. д.ф.н., проф. Л.А. Зеленова. – СПб.: Астерион, 2016. – 44 с.
[46] *Субетто А.И.* Ноосферное смысловедение / Под науч. ред. д.ф.н., проф. Л.А. Зеленова. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2012. – 260 с.
[47] *Субетто А.И.* «Ноосферная экономика» как наука и её значение для инновационного развития Севера России // «Перспективы развития северных территорий России: социально-экономический аспект» / Сб. трудов Межвузовск. научно-практ. конф. – СПб.: ГПА, 2011. – С. 65-71.
[48] *Субетто А.И.* Ноосферная экономика как новая парадигма организации экономических знаний // Российский Экономический Конгресс, Сб. науч. докл. Участников Конгресса. – М.: Ин-т экономики РАН, 2009 (ISBN987-5-9940-0219-3).
[49] *Субетто А.И.* Человек, наука и экономика в Эпоху Великого Эволюционного Перелома: ноосферный императив (монография) / Под науч. ред. д.э.н., проф., Засл. деятеля науки РФ В.В. Чекмарева. – СПб.: Астерион, 2013. – 147 с.
[50] *Субетто А.И.* Наука и общество в начале XXI века: ноосферные основания единства. – СПб. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2009. – 210 с.
[51] *Маркс К. и Энгельс Ф.* Собр. Соч., т.1.
[52] *Субетто А.И.* Революция и эволюция (методологический анализ проблемы их соотношения). – СПб.: Астерион, 2015. – 76 с.
[53] *Эйнштейн А.* Физика и реальность // Сб. ст. – М.: Наука, 1965. – 359 с.
[54] *Вернадский В.И.* Избранные труды по истории науки. – М.: Наука, 1981. – 359 с.
[55] *Бир С.* Мир и сложность современного мира // Серия: Математика, кибернетика. – 1976. №11. – М.: Знание, – С. 7-20.
[56] *Субетто А.И.* Управляющий разум и новая парадигма науки об управлении (в контексте ноосферного императива XXI века) / Под науч. ред. д.т.н., д.псих.н., д.пед.н., проф., президента Международной академии гармоничного развития человека В.В. Лукоянова. – СПб.: Астерион, 2015. – 52 с.
[57] *Субетто А.И.* Мегакосмическая проскопия Разума (общественного интеллекта) Человечества: монография / Под науч. ред. д.т.н., д.псих.н., д.пед.н., проф. В.В. Лукоянова. – СПб.: Астерион, 2015. – 218 с.
[68] *Черноволенко В.Ф.* Высшие уровни систематизации знаний и их эвристическая ценность // В кн.: Логика научного исследования. – М.: Наука, 1965. – С. 311-346.
[59] *Черноволенко В.Ф.* Мировоззрение и научное познание. – Киев: Изд-во Киевского ун-та, 1970. – 173 с.
[60] *Субетто А.И.* Ноосферная глобализация как альтернатива капиталистической глобализации: Научный доклад на Международном симпозиуме «Глобалистика: состояние и перспективы развития» на базе Смольного института Российской академии образования в Санкт-Петербурге 16 мая 2012 года – СПб.: Астерион, 2012. – 22 с.

[61] Владимир Иванович Вернадский и Лев Николаевич Гумилев: Великий Синтез творческих наследий / Под науч. ред. А.И. Субетто. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2012 – 662 с.
[62] Ноосферизм: арктический взгляд на устойчивое развитие России и человечества в XXI веке: Материалы Первого Международного Ноосферного Северного Форума (С.-Петербург, 20-24 октября 2007 г.) в форме коллективной монографии / Под науч. ред. А.И. Субетто и А.Т. Шаукебаевой. – С.-Петербург - Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2007. – 1020 с. – В 2-х кн. (Кн. 1 – 448 с.; Кн. 2 – 572 с.).
[63] Ноосферизм: арктический взгляд на устойчивое развитие России и человечества в XXI веке. Том II. Роль Арктики и Антарктики в стратегии ноосферного развития человечества и выхода из глобального экологического кризиса: коллективная научная монография в 2-х кн. / Под науч. ред. Заслуж. деят. науки РФ А.И. Субетто – СПб.: Астерион, 2009. – 1094 с. (Кн.1 – 680 с.; Кн. 2 – 414 с.)
[64] Ноосферизм арктический взгляд на устойчивое развитие России и человечества в XXI веке. Том III. Роль Ноосферы Арктики и Антарктики в становлении будущей ноосферной цивилизации человечества: взгляд из России (Коллект. научная монография в 2-х книгах) / Под науч. ред. Заслуженного деятеля науки РФ А.И. Субетто. – СПб.: Астерион, 2011. – 990 с. (Кн. 1 – 492с.; Кн. 2 – 498 с.).
[65] *Субетто А.И.* Идеология XXI века. – СПб.: Астерион, 2014, – 92 с.
[66] *Субетто А.И.* Критика «экономического разума». – СПб. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2008. – 508 с.
[67] *Субетто А.И.* Свобода. Часть I. Критика «либерального разума». – СПб. - Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2008. – 238 с.
[68] *Субетто А.И.* Великая парадигмальная революция в развитии науки, культуры и искусства в XXI веке: Научный доклад на VII Всемирном Научном Конгрессе. – СПб.: Астерион., 2015. – 32 с.
[69] *Субетто А.И.* Научно-образовательное общество как основа стратегии развития России в XXI веке: монография / Под науч. ред. д.псих.н., д.т.н., д.пед.н., проф. В.В. Лукоянова. – СПб.: Астерион, 2015. – 190 с.
[70] *Спир Ф.* Большая история: энергия, энтропия и эволюция сложности // Эволюция: аспекты современного эволюционизма/ Отв. ред. Л.Б. Гринин, А.В. Коратаев, А.В. Марков. – М.: КД «ЛИБРОКОМ», 2012. – С. 86-129.
[71] *Субетто А.И.* Будущее «Великого Раскола» христианства в логике действия ноосферного императива: научно-философский очерк. – СПб.: Астерион, 2017. – 92 с.
[72] *Кун Т.* Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1977. – 300 с.
[73] *Микулинский С.Р.* Современное состояние и теоретические проблемы развития науки // В кн.: Философия, естествознание, современность. Итоги и перспективы исследований. 1970-1980 гг. – М.: Наука, 1981. – с. 181-208.
[74] *Субетто А.И.* Опережающее развитие человека, качества общественных педагогических систем и качества общественного интеллекта – социалистический императив. – М.: Исследоват. центр, 1990. – 84 с.

[75] *Субетто А.И.* Ноосферно-научные и духовно-нравственные основания выживания человечества в XXI веке: науч. доклад на V Всемирном Научном Конгрессе / Под ред. д.ф.н., проф. Л.А. Зеленова. – СПб.: Астерион, 2013. – 20 с.
[76] *Субетто А.И.* Капиталократия (философско-экономические очерки). Избранные статьи и интервью. – СПб.: ПАНИ, КГУ им. Н.А. Некрасова, 2000. – 214 с.
[77] *Копнин П.В.* Дифференциация и интеграция научного знания // В кн.: Диалектика, логика, наука. – М.: Наука, 1973. – с. 122-125.
[78] *Кедров Б.М.* Классификация наук. Прогноз К. Маркса о науке будущего. – М.: Мысль, АОН при ЦК КПСС, 1985. – 543 с.
[79] *Gödel K.* Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme. – Monatsh. Math. Phys., 1931, Bd38, s.173–198.
[80] *Ленин В.И.* Полн. Собр. Соч., т. 29.
[81] *Гильберт Д.* Основания математики – М. – Л: Гос. изд-во техн. теорет. литры, 1948. – 491 с.
[82] *Колмогоров А.Н.* Гильберт // Большая Советская Энциклопедия (БСЭ), 3-е изд. – Том 6. 1971. – с. 519.
[83] *Субетто А.И.* Теория качества жизни. – СПб.: Астерион, 2017. – 280 с.
[84] *Михайленко Ю.П.* Ф. Бекон // В кн.: История диалектики XIV– VIII вв. – М.: Мысль, 1974. – С. 93-115.
[85] Гомеостатика живых, технических и экологических систем / Авт.: Ю.М. Горский, В.И. Астафьев, В.П. Казначеев и др. – Новосибирск: Наука, СО, 1990. – 350 с.
[86] *Субетто А.И.* «Метаклассификация» – наука о механизмах и закономерностях классифицирования. В 2-х кн. В 2-х частях. – М.: Исследоват. центр проблем кач-ва под-ки спец-ов, 1994. – 248 с.; 88 с. [336 с.]
[87] *Субетто А.И.* Сочинения в 13 томах. Ноосферизм. Том девятый. Синтетическая квалиметрия / Под науч. ред. Л.А. Зеленова. В 2-х кн. – СПб.: Астерион, 2015. – 1142 с. (1 – 602 с.; 2 – 522 с.)
[88] *Гнеденко Б.В.* Ленинская теория познания и вопросы математизации современного знания // Вестник АН СССР. – 1969. №5. – С. 53-60.
[89] *Субетто А.И.* Сочинения в 13 томах. Ноосферизм. Том четвертый. Ноосферное или Неклассическое человековедение: поиск оснований. В 2-х кн. / Под ред. Л.А. Зеленова. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2007. – 1000 с.
[90] *Субетто А.И.* Сочинения в 13 томах. Ноосферизм. Том пятый. Ноосферное или Неклассическое обществоведение: поиск оснований. В 2-х кн. / Под ред. Л.А. Зеленова. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2007. – 1132 с.
[91] *Субетто А.И.* Человековедческие основания российского образования и императива его гуманизации, или Неклассическое человековедение // В.П. Казначеев. Проблемы человековедения / Под науч. ред. А.И.Субетто. – М. – Новосибирск: Исследоват. центр проблем кач-ва под-ки спец-ов, 1997.
[92] *Казначеев В.П.* Проблемы человековедения / Под науч. Ред. А.И. Субетто – М. – Новосибирск: Исследоват. центр проблем кач-ва под-ки спец-ов, 1997. – 360 с.

[93] *Кулинкович А.Е.* «Мироздание витем» и ритмогенез // Проблемы ноосферы и экобудущего // Материалы Междисциплинарных Дискуссий. Вып. 1/ Под ред. Ю.В. Яковца. – М.: Ассоциация «Прогнозы и циклы», 1996. – С. 124-128.
[94] *Булгаков С.Н.* Философия хозяйства – М.: «Наука», 1990. – 412 с.
[95] *Субетто А.И.* Введение в Неклассическое человековедение. – СПб. - Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, Исслед. центр проблем кач-ва под-ки спец-ов, 2000. – 458 с.
[96] *Моисеев Н.Н.* Система «Учитель» и современная экологическая обстановка // Межрегиональная общественная газета в защиту культуры «Левша». – 1998. Январь. №1(9). – С. 6, 7.
[97] Проблемы информационной бионики и моделирования: Академический сборник научных трудов (Посвящается 60-летию академика В.В. Нечаева) / Ред. совет.: В.И. Астафьев (председатель), В.А. Горбатов и др. / Авт. В.И. Астафьев, Ю.М. Горский, А.И. Степанов и др. – М.: МАИ, 1998. – 182 с.
[98] *Сорос Дж.* Кризис мирового капитализма. Открытое общество в опасности / Пер. с англ. – М.: ИНФРА, 1992. – XXVI, 262 с.
[99] Кибернетика и ноосфера. – М.: Наука, 1986. – 160 с.
[100] *Субетто А.И.* Декларация Ноосферной общественной академии наук «Ноосферной парадигме устойчивого развития альтернативы нет!» // В кн.: Субетто А.И. Вернадскианская революция как научно-методологические основа формирования ноосферного общества: научный доклад / Под науч. ред. Заслуж. деятеля науки РФ В.Н. Бобкова. – СПб.: Астерион, 2013. – С. 38-43 («Декларация обсуждена и подержана на Пленар.засед. Междунар. Науч. конф. «В.И. Вернадский и ноосферная парадигма развития общества, науки, культуры, образования и экономики в XXI веке». С-Петербург, 12-14 марта 2013 г.).
[101] *Келль Л.С.* Экологические аспекты развития ноосистем в свете парадигмы самоорганизации материи. – СПб.: Астерион, 2010. – 84 с.
[102] *Маркс К. и Энгельс Ф.* Соч., т. 46, т. 2.
[103] International Patent For Discovery №037/23.011. In The Sphere of The Noospheric Harmony (Patent holder Non-state Educational International University of Fundamental Studies). Patenter and author: Author: Subetto Aleksander Grand Ph.D. Full professor, Member of the Academy of Sciences. Application №037/23.011. Discovery Priority on October 27, 2013.
[104] International Patent on Discovery №089/23.011. Megacosmic precognition of Alexander Subetto. Patenter and Author: Prof. Subetto Alexander (RU), Grand Ph.D., Full professor, Member of the Acafemy of Sciences, Full professor of Oxford. Application №089/23.011. Discovery on 27 November, 2014.
[105] *Субетто А.И.* Качество жизни: грани проблемы. – СПб. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2004. – 160 с.
[106] *Казначеев В.П., Спирин Е.А.* Космопланетарный феномен человека: Проблемы комплексного изучения. – Новосибирск: Наука, СО РАН, 1991. – 304 с.

S u m m a r y. In article reveal logic and the bases of transition from the doctrine about a noosphere of V.I. Vernadsky developed generally proceeding from naturallyscientific prerequisites to «Noosferizm of the 21st century».

ВЕК АКАДЕМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ (К 100-ЛЕТИЮ ИНСТИТУТА ГЕОГРАФИИ РАН)

А.А. Тишков, Е.А. Белоновская
Институт географии РАН, г. Москва, tishkov@igras.ru

CENTURY ACADEMIC GEOGRAPHY (TO THE 100 ANNIVERSARY OF INSTITUTE OF GEOGRAPHY RAS)

A.A. Tishkov, E.A. Belonovskaya
Institute of Geography RAS, Moscow

Аннотация. Институт географии был создан в 1918 г. в Петрограде, сначала как Промышленно-географический отдел в Комиссии по изучению естественных производительных сил (КЕПС). В 1934 г. он был переведен в Москву и переименован в Институт физической географии АН СССР, а в 1936 г. – в Институт географии АН СССР. Его история воплотила в себе этапы развития отечественной и мировой географии: от традиций XIX - начала XX вв. до географии XXI в. как мировоззренческого феномена и синтетической дисциплины с перспективами познания быстро меняющегося мира.
Ключевые слова: Институт географии РАН, академическая география, генетический и хорологический подходы, физическая география, социально-экономическая география

Введение. Век академической географии

Институту географии РАН 100 лет! Историография первого в XX в. академического учреждения географического профиля в России обширна и включает десятки книг, сотни статей и очерков в разных изданиях. Подробно с персоналиями, обзорами истории исследований и развития лабораторий, перечнем основных публикаций и наград, с воспоминаниями о становлении академической географии в нашей стране описано в книге к 90-летию Института – «Институт географии и его люди» (2008), а гуманитарные аспекты истории – в книге «В нашем доме на Старомонетном …» (2012). Его история воплотила в себе все этапы развития отечественной и мировой географии: от традиций конца XIX - начала XX вв. с их отходом от восприятия географии как «описательной» науки и началом ее отраслевой специализации до формирования географии XXI в. как мировозренческого феномена, синтетической дисциплины с перспективами познания меняющегося мира.

Действительно, географические исследования в России в XX в., все их векторы и тренды, прорывы и «топтания на месте» оказались не только связанными напрямую с историей Института географии, но и в значительной степени формировались внутри его. Академическая, университетская и прикладная (отраслевая) географии в России все эти годы не шли «параллельным курсом», а взаимодействовали друг с другом, создавая новую теорию, основы для дифференциации отдельных дисциплин и их интеграции в практику. Яркий пример – сохранявшееся «корневое» взаимодействие Института с СОПС, Санкт-Петербургским и Московским университетами, совместные экспедиции, участие в государственных делах («мега-проектах»).

Этапы большого пути

С *первых шагов* становления исследований в Институте, благодаря традициям научных школ В.В. Докучаева, Л.С. Берга, а потом и А.А. Григорьева,

Н.Н. Баранского, И.П. Герасимова и др. здесь шло формирование комплексного и генетического подходов к изучению природы и общества. Теория и фундаментальность исследований вошли стержнем в тематику Института. И не важно – были ли это экспедиции с целью описания новых земель и поиска природных ресурсов для развития молодой республики, или подготовка рекомендаций по размещению производительных сил, реализации планов ГОЭРЛО – благодаря традициям и научному потенциалу Института, его первых сотрудников – Л.С. Бергу, М.И. Боголепову, А.А. Григорьеву, В.Э. Дену и др., уровень исследований был всегда высоким.

В 1920-е и 1930-е гг. в Институте постепенно уменьшалась доля работ классического типа, шло размежевание географии на природную и социально-экономическую ветви, тематика социально-экономического «крыла», как наиболее идеологизированная часть, сокращалась. На фоне усиления интереса к социальной и политической географии и к географии человека в мире такой крен отечественной академической географии был удивителен. В физической географии доминировали узкодисциплинарные компонентные исследования с главным вниманием проблемам геоморфологии, в меньшей степени – климатологии, гидрологии и биогеографии. В прикладном отношении доминировали исследования природных ресурсов, новых земель и обоснование размещения объектов промышленности и транспорта. Для этого требовались большие объемы экспедиционных работ в районах нового освоения. А их результатом стало изменений представлений о территории России, формирование ее нового образа, который по-новому смотрелся и на новых географических картах.

В *1941-1945 гг.,* во время Великой Отечественной Войны Институт географии стал центром создания военно-географических карт и описаний для фронта и тыла, участвовал в обосновании размещения эвакуированных предприятий, поиске новых аграрных земель, планах восстановления разрушенного войной хозяйства. «Мобилизационный характер» исследований сохранился и *в 1950-ые гг.*, когда в Институте возобладали вопросы практической направленности – реализация «Сталинского» плана преобразования природы, обеспечение страны природными ресурсами и новыми аграрными площадями («освоение Целины»). К концу этого периода в Институте работало уже почти 400 сотрудников и более 20 лабораторий. Одновременно, развивались противоположные структурные тренды – научные подразделения формировались по географическому и по компонентному принципу (лаборатории геоморфологии, климатологии, гидрологии, биогеографии, лимнологии и др.), работали отделы – географии стран народной демократии, экономической географии СССР, географии капиталистических стран, исторической географии. Институт оказался в центре идеологических дискуссий и борьбы с проявлениями «буржуазной географии» в творчестве Л.С. Берга и А.А. Григорьева, но в целом он вышел из этого испытания достойно, сохранив и свои традиции и потенциал. Парадоксально, но именно в эти годы Л.С. Берг (1951), А.А. Григорьев (1949), Б.Л. Дзерзеевский (1946, 1950) и Э.М. Мурзаев (1951) получили Сталинские

премии, а Институт – новый импульс в развитии: дополнительные штаты, возможности создания сети стационаров и новых экспедиций.

Важнейшим этапом и мировой и отечественной географии стало проведение Международного Геофизического Года (1957-1958), 3-его Международного Полярного Года (1957-1958) и Года международного геофизического сотрудничества (1959), в которых активно участвовали сотрудники Института. Здесь сформировался костяк ученых – гляциологов, климатологов и гидрологов – исследователей Арктики и Антарктики (Г.А. Авсюк, В.М. Котляков, Л.Д. Долгушин, М.Г. Гроссвальд, А.Н. Кренке, позднее – И.А. Зотиков), был создан отдел гляциологии, начал издаваться журнал «Материалы гляциологических исследований» (с 1961 г.).

В 1960-е и 1970-е гг. мировая география обратила внимание на экологические угрозы человечеству. И в Институте стал расти интерес к теории, к поиску новых концепций, междисциплинарности в исследованиях, синтезу природного и социально-экономического направлений. Он был готов к новым вызовам: издал 27 томов «Экономико-географических очерков» районов СССР (т.н. «Синяя серия»), И.П. Герасимов обосновал новое направление в географии – «конструктивную географию», Д.Л. Арманд в своей книге «Нам и внукам» (1964) дал ключ к географическим основам рационального природопользования, а биогеографы А.Н. Формозов, Ю.А, Исаков, А.А. Насимович – разработали новые подходы к территориальной охране природы. В Институте получили развитие методы мониторинга состояния среды, географического прогнозирования и моделирования. Такие острые экологические проблемы, как переброска речного стока, Аральское море и др. нашли место не только в тематике исследований Института, но и в его структуре – были созданы соответствующие лаборатории. Объединяющей универсальной идеей стала математизация исследований – полисистемность, полимаштабность и многообъектность географии требовали формализации в рамках междисциплинарного анализа. Об этом писал еще в 1934 г. А.А. Григорьев, а в Институте с 1960-х гг. это направление развивали Ю.В Медведков, В.М. Гохман, А.А. Минц, В.С. Преображенский, Д.Л. и А.Д. Арманды и В.Д. Утехин.

Институт географии *в 1980-е и 1990-е гг.* был в поиске новой парадигмы – и в теории, и в связях с практикой. В тематике, помимо традиционных направлений, больше внимания уделялось глобальным проблемам, изменениям климата, палеоэкологическим реконструкциям, географии природопользования, устойчивому развитию, а в социально-экономической географии – урбанизации, региональному развитию, отраслевым и пространственным аспектам интенсификации хозяйства, вопросам расселения и миграций. Произошло и некоторое переосмысление места и даже миссии географии в современном мире. Этому помогла эволюция дистанционных методов изучения Земли, космическая навигация и становление геоинформационных исследований в Институте. В 1992 г. здесь была создана компания «ДАТА+» как совместное предприятие

Института географии РАН и компании Esri (Environmental Systems Research Institute, Inc. Калифорния, США), в 1997 г. – лаборатория геоинформационных исследований, а лаборатория картографии перешла на данные дистанционного зондирования и ГИС.

Современный этап в развитии Института в соответствии с духом времени, мировыми трендами географической мысли с одной стороны, сохранил преемственность и традиционализм в отраслевых науках, а с другой – сформировал своего рода матрицу тематики в формате ответа на глобальные вызовы географам – цивилизационных, экологических, пространственного развития, геополитических, информационных и др. Сохранение востребованности географии, результатов географических исследований, экспертной оценки географов – следствие обоюдного интереса: общества к географической информации и судьбам Земли, и географов – к восприятию меняющегося мира, к актуализации проблем и перспектив развития и взаимодействия природы, хозяйства, населения. Общество все больше «географизируется» – миллиарды людей стихийно включается в процессы «открытия» мира, навигации, использования дистанционной информации, слежения за изменениями климата, проблемами политической географии и пространственных особенностей мирового хозяйства. Институт всегда «чутко» реагировал на эту «географическую конъюнктуру» – здесь создавались первые геоинформационные материалы для территориального планирования и бытовой навигации (Н.Н. Казанцев), закладывались основы научного сопровождения деятельности СМИ (А.В. Беляев и А.А. Скворцов), шло формирование электоральной географии (Д.Б. Орешкин), развивалась политическая география, изучение «новых границ» и непризнанных государств (В.А. Колосов), трансформации постсоветского аграрного пространства (Т.Г. Нефедова, Д.И. Люри), феноменологии пространственной мобильности населения (П.Л. Полян, А.И. Трейвиш), рекреационной географии (Ю.А. Веденин), экономики природопользования (Г.А. Приваловская, Н.Н. Клюев), географии биоразнообразия (А.А. Тишков).

Всплеск исследований изменений климата *в 2000-х гг.* в Институте, затронувший практически все подразделения, – «ренессанс» традиций, но с принципиально новой, высокого разрешения лабораторной и методической основой. Лаборатория климатологии, организованная еще в 1934 г., в 1950-х - 1960-х гг., проводила пионерные исследования в области комплексной климатологии (Е.Е. Федоров), циркуляционных процессов изменчивости и колебаний климата (Б.Л. Дзерзеевский, Г.Н. Витвицкий), взаимодействия суши и атмосферы, роли растительного покрова в динамике климата (А.Н. Кренке, А.Н. Золотокрылин), истории климата прошлого (Ю.Л. Раунер). Этим были заложены основы современного этапа исследований климата – численного моделирования климата в разных масштабах (А.Б. Шмакин, С.М. Семенов, В.А. Семенов, Д.В. Турков).

В других подразделениях Института реакция на глобальный «климатический вызов» проявилась в перестройке тематики. В лаборатории биогеографии

проводятся детальные реконструкции фаун плейстоцена и голоцена в разные климатические периоды (А.К. Маркова, А.Ю. Пузаченко), исследуются климатогенные сдвиги в миграциях арктических птиц (Г.М. Тертицкий, П.М. Глазов, Е.Г. Лаппо). В лаборатории гидрологии проводятся палеогидрологические реконструкции (Н.И. Коронкевич, А.Г. Геогргиади). Отдел гляциологии сохраняет свои лидирующие позиции в стране в оценках динамики горного и полярного оледенения, снежного покрова и мерзлоты вслед за изменениями климата (В.М. Котляков, А.Ф. Глазовский, Ю.Я. Мачерет, А.В. Сосновский, Н.И. Осокин), в палеогляциологических и палеоклиматических реконструкциях по данным анализа древесных колец, озерных отложений, ледникового керна и др. (О.Н. Соломина, В.Н. Михайленко). Отдел географии и эволюции почв развивает исследования эволюции почв, археологическое почвоведение и генезиса почв древних поселений (С.В. Горячкин, А.Л. Александровский, А.А. Гольева и др.), а лаборатория радиоуглеродного датирования и электронного микроскопирования (Э.П. Зазовская) обеспечивает методическое сопровождение этих работ, развивая методы радиоуглеродного датирования органического вещества почв и седиментов. Лаборатория эволюционной географии сохраняет основы школы А.А. Величко изучения ландшафтно-климатических изменений палеогеографических реконструкций плейстоцена и голоцена (А.В. Панин, Е.И. Куренкова, Е.Ю. Новенко и др.).

Смены трендов и векторов географической науки, несмотря на продолжительный «железный занавес» происходили в Институте почти одновременно с мировой географией. В этом, а также в сохранении традиций «генетической» концепции географии можно видеть лидирующее развитие здесь изучения прошлых состояний отдельных компонентов природы (климата, ледников, рельефа, биоты, почв, рельефа, водного режима и пр.). М.И. Нейштадт еще в 1920-х гг. высказал положение о возможности использования комплексов ископаемой пыльцы для реконструкции климата прошлого, В.П. Гричук разработал подходы и методы для их использования в палеогеографии и создал при Институте национальный центр палинологических исследований. Молодой тогда сотрудник Института Л.Р. Серебрянный в конце 1950-х - начале 1960-х гг. стал использовать радиоуглеродный метод в палеогеографии. Аналогично и с экономико-географическими исследованиями – Ю.В. Медведков вместе с коллегами еще в 1962 г. организовал семинар по применению новых методов в экономической географии, создал первую в мире энтропийную модель расселения, в 1974 г. – лабораторию экологии человека в Институте.

Заключение. Накануне юбилея

В год векового юбилея структура Института сохранила традиционный «отраслевой» характер – на 2018 г. сложилась следующая структура подразделений (всего 15): *отделы* – физической географии и проблем природопользования, гляциологии, географии и эволюции почв, социальной и экономической географии; *лаборатории* – антропогенных изменений климатической системы, биогеографии, географии мирового развития, геоморфологии, геополитических исследований, геоинформационных исследований, гидрологии, картографии,

климатологии, эволюционной географии, радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии. В Институте действует Курская биосферная станция, Центр Арктических и Антарктических исследований, на базе лаборатории радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии создан Центр коллективного пользования. Помимо работы по государственным заданиям Институт проводит исследования по грантам РНФ (всего 7 на 2018 гг.), РФФИ (до 20-25 ежегодно) и РГО, проектам зарубежных научных фондов, договорам.

В стенах Института в год юбилея трудятся крупные ученые – лидеры научных школ отечественной географии – А.Л. Александровский (география и эволюция почв), Ю.А. Веденин (рекреационная география), С.В. Горячкин (почвы полярных регионов), А.Н. Золотокрылин (климатическое опустынивание), Н.А. Караваева (география почв), Н.Н. Клюев (география природопользования), В.А. Колосов (политическая география), Н.И. Коронкевич (географическая гидрология), В.М. Котляков (гляциология), Б.И. Кочуров (экодиагностика земель), Э.А. Лихачева (антропогенная геоморфология), А.К. Маркова (палеобиогеография), Т.Г. Нефедова (география сельского хозяйства), П.М. Полян (география населения), А.Ю. Пузаченко (палеобиогеография), Г.В. Сдасюк (экономическая география), В.А. Семенов (моделирование климата), С.М. Семенов (антропогенные изменения климата), О.Н. Соломина (палеоклиматология), В.Н. Стрелецкий (историческая география), В.А. Таргульян (география почв), С.А. Тархов (география транспорта), Г.М. Лаппо (география городов), А.И. Трейвиш (география населения и его миграций), А.А. Тишков (биогеография и территориальная охрана природы), Д.Я. Фащук (геоэкология моря), А.И. Чепалыга (эволюционная география), В.П. Чичагов (геоморфология аридных территорий), В.А. Шупер (теория географии).

Достижения сотрудников Института в последние десятилетия были отмечены государственными и отраслевыми премиями, наградами, медалями и премиями РАН, Русского географического общества и других организаций, почетными званиями, знаками и грамотами. По многим наукометрическим показателям Институт занимает первые позиции рейтинга и входит в лидеры своей референтной группы наук о Земле.

S u m m a r y. Institute of geography was established in 1918 in Petrograd, first as an Industrial-geographical department in the Commission for studying natural productive forces. In 1934 he was transferred to Moscow and renamed the Institute of physical geography, and in 1936 – In the Institute of geography, USSR Academy of Sciences. His story embodies all the stages of development of national and international geography: the traditions of the XIX – early XX centuries to the formation of the geography of the XXI century as a paradigm of the phenomenon and synthetic disciplines with knowledge of the prospects of a rapidly changing world.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И СМЕЖНЫЕ НАУКИ: НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

PHYSICAL GEOGRAPHY AND INTERDISCIPLINARY SCIENCES: DIRECTIONS AND RESEARCH TECHNIQUES

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ПРОЕКЦИЯ ДИНАМИКИ БОЛЕЗНИ «РАВНИННОГО ЗОБА» В НОВЫХ ЭНДЕМИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ, УЕЗД БРАЙЛА-РУМЫНИЯ

И. Андронаке*, А.-М. Чеботару*, Д. Пептенату*, Р.-Д. Пинтилий*, К. Дрэгичь*, Е.А. Минакова**, М.К. Вишан*, К. Теодореску*, Д. Диакону*

**Исследовательский центр комплексного анализа и территориального управления, Географический факультет, Бухарестский университет, Румыния, ion.andronache@geo.unibuc.ro*

***Институт фундаментальной медицины и биологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия*

SPATIAL PROJECTION OF THE DYNAMICS OF THE PLAIN GOITER DISEASE IN THE NEW ENDEMIC AREAS. CASE STUDY, BRAILA COUNTY-ROMANIA

I.C. Andronache*, A.-M. Ciobotaru*, D. Peptenatu*, R.-D. Pintilii*, C. Draghici*, E.A. Minakova**, M.C. Visan*, C. Teodorescu*, D. Diaconu*

**Research Centre for Integrated Analysis and Territorial Management, Faculty of Geography, University of Bucharest, Romania*

***Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russian Federation*

Абстракт. Дефицит йода является серьезной проблемой общественного здравоохранения в Европе, несмотря на осуществление программ по смягчению этого дефицита. Разработка методики определения концентрации йода в природной среде является большой проблемой для научного мира. Проверка этого метода определения проводили путем сравнения результатов, полученных классическими методами с результатами, полученными путем анализа концентрации йода в ростовых кольцах деревьев. Были взяты образцы древесины, грунтовых вод и коровьего молока которые дозировались с использованием спектрофотометрических и колориметрических методов. Сравнение результатов, полученных этими тремя методами, показывает тенденцию к снижению концентрации йода. Агрегация полученных результатов позволила идентифицировать районы с высоким риском возникновения «равниного зоба». Методы определения концентрации йода на основе памяти древесины являются одним из наиболее актуальных методов определения, поскольку они позволяют осуществлять проекцию концентрации йода.

Ключевые слова: йод, «равнинный зоб», «дерево памяти», пространственная проекция.

Introduction

In 1993, WHO estimated that over 1.5 billion people live in areas with natural iodine deficiency (ID) and 110 countries around the world are affected by ID [1]. According to the International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders (ICCIDD) the number of countries affected by ID decreased from 54 to 32 in the pe-

riod 2003-2011 [2]. During gestation, ID can cause maternal and fetal hypothyroidism. In ID neuronal migration and myelination of the brain during fetal and early postnatal life are affected and can cause irreversible brain damage, with mental retardation and neurological impairments [3]. Severe maternal hypothyroxinemia (<10.99 pmol/L) during early pregnancy was associated with an almost 4-fold increase in the odds of having a probable autistic child [4]. In a recent study autistic children and their mothers (54% and 58%, respectively) were iodine deficient and none of the control children or their mothers was iodine deficient [5]. Periodic determination of the iodine status of the population is important because both ID and excess iodine have adverse health effects. ID reduces the synthesis of thyroid hormones triggering extra effort for the thyroid accompanied by hypertrophy [6]. Too much iodine can be harmful by triggering the thyroid autoimmunity, blocking thyroid hormogenesis [7] or it may cause excess production of thyroid hormones (Iodine-Basedow) [8].

In Romania, ID disorders are no longer a regional characteristic of areas considered endemic, but a national public health problem. According to available data, the frequency of iodine deficiency disorders puts Romania in the category of countries with medium to moderate deficit, except for three areas with severe deficiency [9]. However, in the last 30 years prevalence of goiter disease also increased in plain areas (i.e. «plain goiter»). Ultimately, the increasing prevalence of the thyroid and cardiovascular pathology more frequent in the hill and mountain area tends to have the same intensity in the plain areas as well [10]. The analysis of the imbalances in the natural environment is therefore a major concern for policy makers, compelling researchers to identify the suitable area management strategies [11]. In order to achieve our objective, namely to see if the wood trees can be considered a true space-time «witness» of the concentration of iodine in an area, there were harvested two sections of trees from Balta Brăilei (willow) and for the comparative analysis: two sections of tree from Lower Siret Plain, Ramnicului Plain and Viziru Plain (quince).

Materials and Methods

Samples were taken from each tree as 5 cubes of 10/10/10cm in size and sent to the analysis laboratory of the Polytechnic Institute of Bucharest. Iodine dosage of the wood samples was done using «in flames» direct spectrophotometric and potentiometric method with selective electrode [12].

To check if the wood has «memory» there been taken from the same area some samples of groundwater and bovine cow's milk. The samples were analyzed in the laboratory of the Anti-epidemiological Health Center of Braila, by a colorimetric method based on iodine catalyzing the reaction of arsenate cerium sulfate, the tracking of the reaction being done by determining the colour fading of the cerium salts [13].

The milk samples were analyzed in the laboratory of the Anti-epidemiological Health Center of Braila by a colorimetric method using as reagents the zinc sulfate, arsenic and cerium salts. It was chosen in this study the determination of iodine in cow’s milk as milk is a valuable marker both of the iodine nutrition for the analyzed animal sand for the population in the neighboring area, knowing that milk is one of the basic foods especially for the rural population [14].

To highlight the effects of diminution of iodine concentration in the ground water, wood and cow's milk were correlated with the number of patients affected by goiter in Braila, compared with the situation nationwide.

Results and Discusions

The wood iodine dosage showed a reduction in the concentration of iodine, for the same territory, with 38.89% of the trees over 50 years (0.54 mg iodine/kg) to those of 30 years (0.33 mg iodine/kg). The dosage of iodine in cow's milk indicates a subclinical deficiency of iodine in cows and it correlates with the decrease of iodine concentration in groundwater. Of the total samples, in 1980, 60% had normal iodine concentrations (over 30 μg/l) while only 40% of the samples had values below 30 μg/l/l, the normal value being 30-150 μg/l, which indicates a small deficit in the iodized diet. This situation changed in 2010 due to lower concentration of iodine in groundwater, which led to a significant decrease in iodine in plants and hence in cows milk (tab.1).

Table 1

Evolution of iodine concentration

Nr. crt.	Area		Iodine concentration in groundwater (mg/dm^3)			Iodine concentration in wood (mg/kg)			Iodine concentration in cow milk (μg/l)		
			1980	2010	%	50 years	30 years	%	1980	2010	%
1	Village Mărașu	Mărașu	0.072	0.024	66	0.053	0.035	34.0	27.9	20.1	28.0
		Țăcău	0.086	0.04	53				30.1	23.9	20.6
		Plopi	0.098	0.045	54				30.7	24.2	21.2
		Bandoiu	0.09	0.025	72	0.055	0.031	43.6	28.7	22.7	20.9
		Magureni	0.111	0.05	55				27.4	21.9	20.1
		Common average	0.0774	0.0296	61				28.96	22.56	22.1
2	Village Frecatei	Salcia	0.049	0.02	59				30.3	24.3	19.8
		Agaua	0.098	0.05	49				34.9	27.7	20.6
		Cistia	0.096	0.04	58				32.5	26.2	19.4
		Frecatei	0.123	0.06	51				31.7	25.3	20.2
		Titcov	0.149	0.078	47				29.9	23.5	21.4
		Common average	0.103	0.0496	51				31.86	25.4	20.3
3	Balta Brăilei	Common average	0.0902	0.0396	56	0.054	0.033	38.9	30.41	23.98	21.1
4	Braila county	Common average	0.1066	0.0594	44	0.053	0.0395	25.5	31.8	27.6	13.2

Similar situations have been registered in other specific areas in Braila county, the concentration of iodine being reduced by 12.5% at Vrancea county boundary, 18.97% at Buzau county boundary and 30.77% in the center of Braila county (Fig. 1).

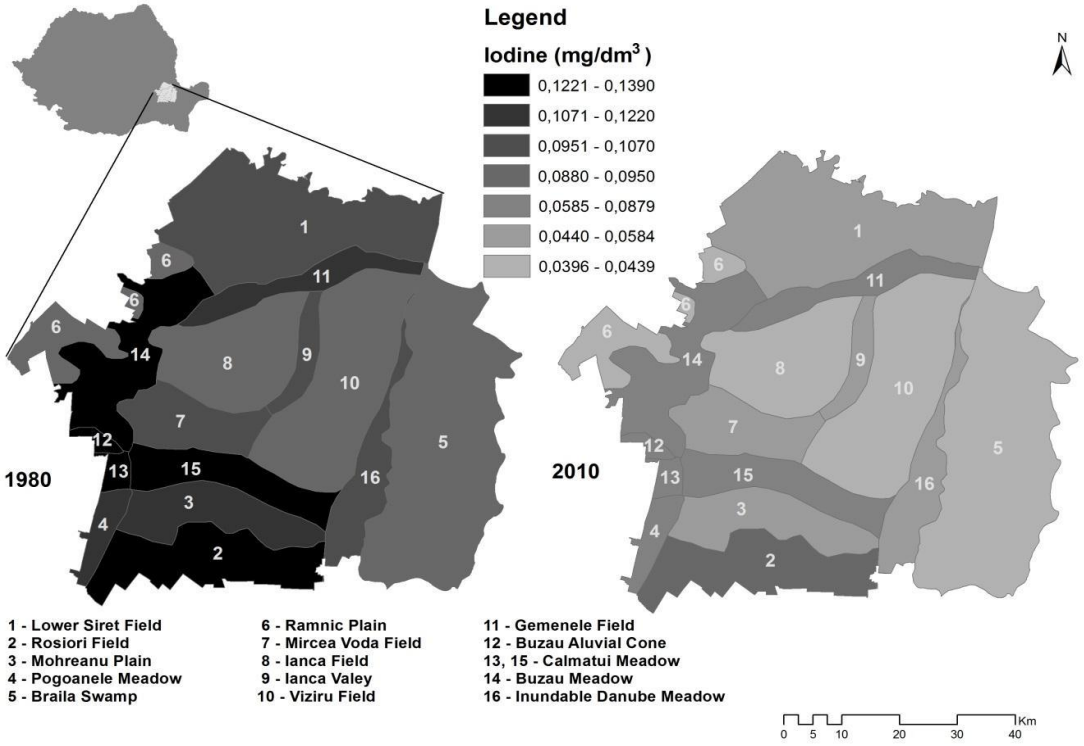


Fig. 1. Iodine concentration, Braila County.

The decreasing of the concentration of iodine in groundwater, wood and milk, in the analyzed period (1980-2010) is confirmed by sharp rises in the number of patients affected by goiter, in evidence of family doctors (52 in 1985 and 3901 in 2013), indicating an increase of 7401.92% amid lower by 44% concentration of iodine in groundwater, with 25.5% for wooden and 13.2% for cow's milk. Between 1985 and 1991, the number of patients increased from 52 (1985) to 854 (1990), immediately following a period of slight decrease, with small oscillations, reaching 488 patients in 1999. Since 2000 until 2013, the number of diseases has grown steadily and increasingly more emphasis, following the trend nationwide of a lower concentration of iodine in the environment, collaborated with a worsening food (quality questionable) and an increase continuous stress (Fig. 2).

The decrease of the concentration of iodine in Balta Brăilei area is reflected in the increasing prevalence of goiter in this plain. Thus, the statistical analysis of the number of patients with goiter in the Endocrinology department of Braila Ambulatory, between 1984 to 2010, highlights the increase of more than 35% in the number of patients with «plain goiter».

The authors propose that in further research they shall develop a method of «wood memory» as a witness of iodine presence and evolution, by studying a broader area and determining the iodine concentration using growth rings. The results may allow determining the correlation between the historical changes of iodine content of the trees and the nutritional iodine status.

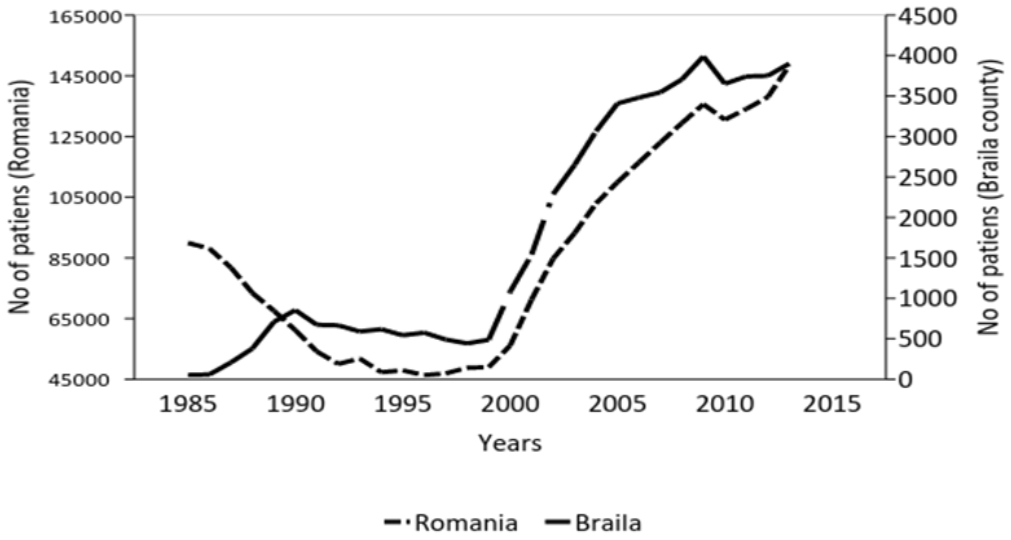


Fig. 2. Number of patients with goiter in Braila, vs. Romania (cod ICD 10 E 00-E 04).
Source: National Center for Public Health Statistics and Information.

Conclusions

The results of our research showed the emergence and expansion of «plain goiter» in the last 50 years in Balta Brăilei, due to iodine deficiency, under the influence of increased human pressure in the latest years on the studied area. Also, it is confirmed the hypothesis that the wood of the trees is a true space and time «witness» of the concentration of iodine in a certain area. Thus, we consider useful to determine the concentration of iodine in wood trees to appreciate the dynamics of this micronutrient over certain periods of time in a certain area. Unlike sampling of groundwater or bovine milk, tree wood by its property to store in its annual growth rings the micronutrients existing in a certain, provides a snapshot of the evolution of the concentration of micronutrients during their entire lifetime.

References

[1] WHO, UNICEF, ICCIDD. Geneva: World Health Organization, 1993.
[2] *Andersson M., Karumbunathan V., Zimmermann M.B.* J. Nutr. 2012142(4), P. 744-750.
[3] *Hynes K.L., Otahal P., Hay I., et al.* J. Clin. Endocrinol. Metab. 2013, 98(5), P. 1954-1962.
[4] *Roman G.C., Ghassabian A., Bongers-Schokking J.J., et al.* Ann. Neurol. 2013, 74(5), P. 733-742.
[5] *Hamza R.T., Hewedi D.H., Sallam M.T.* Arch.Med.Res. 2013, 44(7), P. 555-561.
[6] *Zimmermann M.B., Jooste P.L., Pandav Chandrakant S.* The Lancet, 2008 372(9645), P. 1251-1262.
[7] *Aliefendioğlu D., Sanli C., Cakmak M., et al*. J. Ped. Surg. 2006, 41(12), P. 1-3.
[8] *El-Shirbiny A.M., Stavrou S.S., Dnistrian A., et al.* J. Nucl. Med. 1997, 38, P. 1816-1817.
[9] *Dumitrache C.* Editura National, Bucureşti, 2012.
[10] *Andronache I., Lepădatu V.* Int. Sess. of the Techn. and Scient. Comm., Braila, 2001.

[11] *Braghina C., Merciu C., Peptenatu D., et al.* Journal of Environmental Protection and Ecology. 2012, 13(4), P. 2394-2403.
[12] *Bűhlmann P., Pretsch E., Bakker E.* Chem. Rev. 1998, 98, P. 1593-1687.
[13] *Gnat D., Dunn A.D., Chaker S., et al.* Clinical Chemistry. 2003, 49(1), P. 186-188.
[14] *Shelor C.P., Dasgupta P.K.* Anal. Chim. Acta. 2011, 702(1), P. 16-36.

S u m m a r y. Iodine deficiency is a major public health problem in Europe, despite implementing programs to mitigate this deficit. The development of the methodology for determining the iodine concentration in the natural environment is a big challenge to the scientific world. The validation of this determination method was conducted by comparing the results obtained by classical methods with the results obtained by analyzing the concentration of iodine in the growth rings. There were taken samples of wood, groundwater and cow's milk which were dosed using spectrophotometric and colorimetric methods. The comparison of the results obtained by the three methods shows a tendency to reduce the concentration of iodine. Aggregating the obtained results allowed the identification of areas with high risk of occurrence of «plain goiter». The methods of determining the iodine concentration based on wood memory are one of the most relevant methods of determination as they enable temporary projection of iodine concentration.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ОЧЕНЬ СИЛЬНЫХ СНЕГОПАДОВ ВСЛЕДСТВИЕ УНИКАЛЬНЫХ СИНОПТИЧЕСКИХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Д.С. Анисимов
Курский Государственный Университет, г. Курск, woodwoodwoody@mail.ru

EMERGENCE VERY MUCH THE HEAVY SNOWFALLS OWING TO UNIQUE SYNOPTIC AND WEATHER CONDITIONS

D.S. Anisimov
Kursk State University, Kursk

Аннотация. Сильный снегопад – явление нередкое для метеорологической зимы. По большей части этот природный процесс сильного выпадения осадков в твердой фазе напрямую связан с перемещением барических систем, воздушных масс и фронтов. В редких исключениях, связанных с уникальностью синоптической ситуации над выбранной территорией, интенсивность снегопадов может рекордно повышаться, что и произошло 22-24 марта 2013 года.
Ключевые слова: снегопад, интенсивность, циклоническая активность.

Введение

Несмотря на то, что история метеонаблюдений наполнена различными уникальными и аномальными погодными условиями, в наше время, порой, возникают явления, не встречавшиеся ранее или встречавшиеся крайне редко. Сильный снегопад, прошедший с 22 по 24 марта 2013 года, стал таким явлением. Редкая совокупность синоптических и метеорологических условий привела к выпадению осадков, высокая интенсивность и продолжительность которых, была впервые зафиксирована за весь период наблюдений.

Регион исследований, объекты и методы

Регион исследований – Курская область, объект – воздушные массы над данной территорией в промежуток с 22 по 24 марта 2013 года. Основные методы получения информации: анализ архивных данных гидрометеорологической

информации, анализ спутниковой информации.

Обсуждение результатов

Рекордные, очень сильные снегопады на территории Курской области и юга ЦФО были связаны сразу с несколькими факторами. Главным следует назвать активный средиземноморский циклон, приближающийся к юго-западу с вечера 22 марта.

Начиная с 23 марта, циклон достиг пика активности над югом ЦФО. Наиболее сложные погодные условия наблюдались в Курской области. Очень сильные, продолжительные снегопады привели к тому, что суммарное количество осадков достигало от 45 до 74 мм. Это 125-210% от месячной нормы [4].

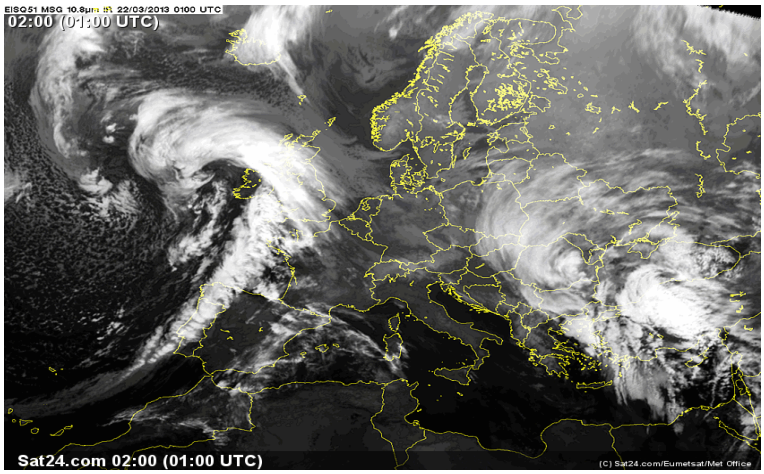


Рис. 1. Спутниковый снимок Sat24 22.03.13 [3].

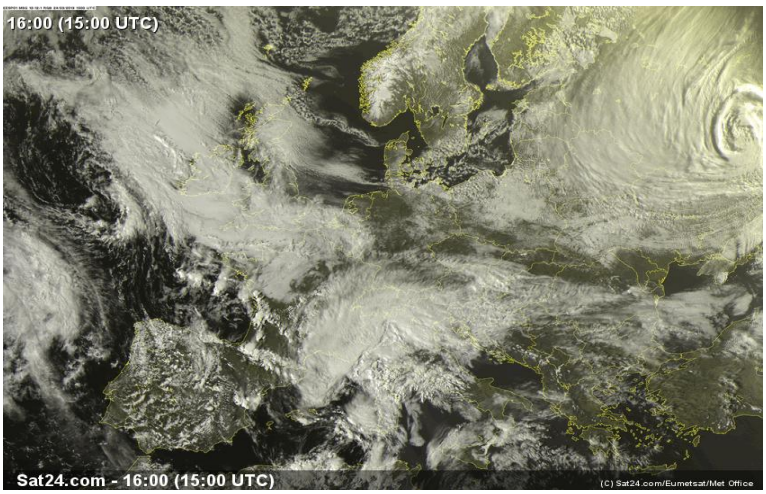


Рис. 2. Спутниковый снимок Sat24 23.03.13 [3].

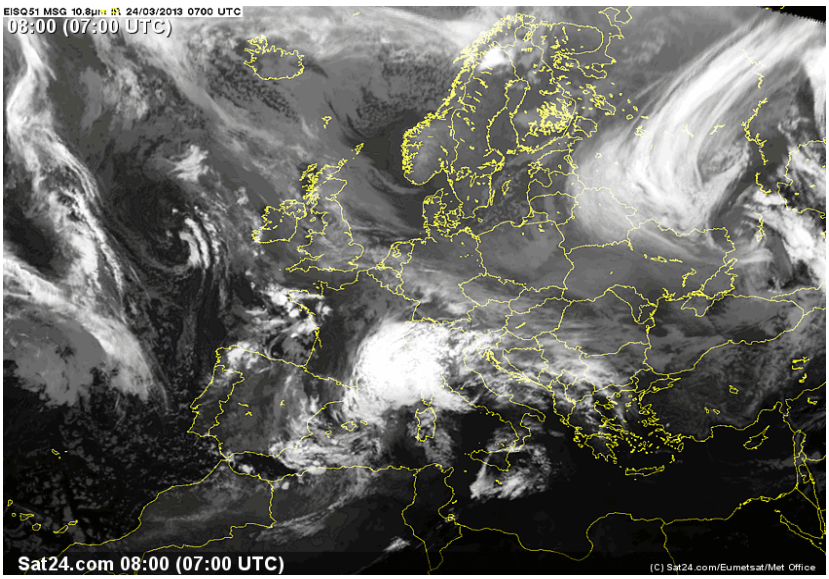


Рис. 3. Спутниковый снимок Sat24 24.03.13 [3].

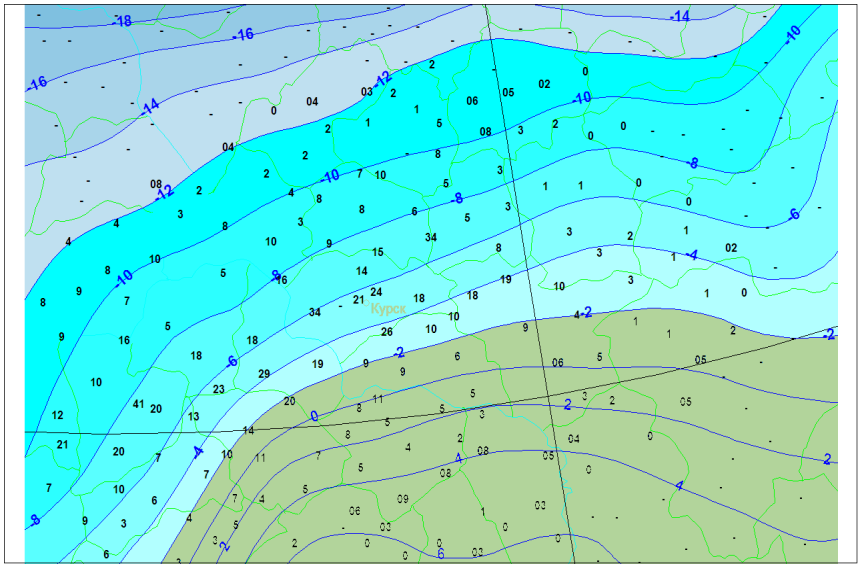


Рис. 4. Осадки и минимальная температура за ночь 23.03.13 [1].

Сложные погодные условия сохранились и 24 марта. При порывах ветрах до 19 м/с наблюдались снежные заряды [2]. Вместе с этим возрастала толщина снежного покрова и достигла 50 см. Также наблюдались метели, сопровождающиеся резким ухудшением видимости.

Такие погодные условия были отмечены на данной территории впервые, и этому поспособствовало редкое сочетание синоптических условий.

Во-первых, следует отметить собственно сам Средиземноморский циклон, продвигавшийся на территорию юга ЦЧО через Балканы и Украину.

Во-вторых, отметим фактор, который обуславливает интенсивность и продолжительность снегопадов, а также объясняет то, почему циклон перестал продвигаться на север. На это повлиял мощный арктический антициклон, центр которого расположился над Северным Ледовитым океаном. Гребень от него распространился на большую часть ЦФО и стал блокировать перемещение циклона с юга на северо-восток. На границе двух разных барических образований из-за контрастности температур возникли продолжительные, сильные сне-

гопады. Происходило активное взаимодействие тропической, умеренной и арктической воздушной массы. Если рассматривать минимальные температуры, относящиеся к самой холодной ночи за период, можно наглядно увидеть контрастность. На севере Беларуси, находившейся под влиянием арктического антициклона, столбики термометров опустились до -17..-20°С. В Брянской области, граничащей с Курской на северо-западе, температура опустилась до -11°С, а на юге ЦЧО и на территории Украины возросла до +1°С [4].

В-третьих, следует выделить не менее важный фактор. Свою роль сыграла высотная ложбина на уровне 5 километров в средней тропосфере, которая была направлена на юг и вытянулась до Балкан от центра циклона над Европейским севером России. Тем самым произошел заток холода в теплую воздушную массу и образовалась «изоляция циклона» над территорией Болгарии. Это привело к усилению южных теплых потоков на северную часть Украины, которые стали первой «порцией» тепла, идущей на север. Таким образом в тылу Средиземноморского циклона оказался «мешок холода», что вызвало его значительную активизацию и движение на север второй «порции» теплого влажного воздуха, успешно достигшей юга ЦФО. На границах внетропических и тропических воздушных массах, полярных фронтах, возникали молодые циклоны, сливавшиеся с идущим на север, обширным циклоном, тем самым его «регенерируя». Данный комплекс сочетания редких синоптических и метеорологических условий и привел к рекордным снегопадам на территории ЦЧО.

Выводы

Рекордные снегопады весной 2013 года, были связаны с комплексом сложных атмосферных процессов, связанных между собой. Над территорией ЦЧО произошла сходимость воздушных потоков с большими контрастами температур сразу трех различных воздушных масс. Также происходили активные взаимодействия барических систем, такие как регенерация Средиземноморского циклона, его блокировка Арктическим антициклоном.

Литература

[1] Долгосрочные прогнозы. Погодные карты мира [Электронный ресурс]. Режим доступа: gismeteo.ru.

[2] *Зверев А.С.* Синоптическая метеорология. Гидрометеорологическое издат. 1977 г.

[3] Погода без границ. Спутниковые снимки IR-анимация [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://flymeteo.org

[4] РОСГИДРОМЕТ, Курский Гидрометцентр [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cgms.ru/

S u m m a r y. The heavy snowfall – the phenomenon frequent for meteorological winter. Mostly this natural process of loss of the strong rainfall in a solid phase is directly bound to movement of the baric systems, air masses and fronts. In infrequent exceptions, the bound to uniqueness of a synoptic situation over the chosen territory, the intensity of snowfalls can record-breaking increase, as oc-curred on March 22-24, 2013.

ГЕОПЛАСТИКА ЭРОЗИОННОГО РЕЛЬЕФА ГОРОДОВ

О.А. Борсук, С.Н. Ковалев
Московский Государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

GEOPLASTIKA IN THE EROSIVE RELIEF

O.A. Borsuk, S.N. Kovalev
M.V. Lomonosov Moscow State University, Russia

Аннотация. Эрозионный рельеф в городах играет двойственную роль; с одной стороны овражно-балочные и долинные системы создают транспортные коридоры, а с другой – угрозу проявления геолого-геоморфологических негативных процессов. Геопластика сглаживает эти противоречия, создавая более устойчивую систему. Одновременно геопластика способствует появлению зеленых зон и коридоров в городе.
Ключевые слова: геопластика, эрозионный рельеф, овражно-балочные системы.

Ведение

Геопластика – целенаправленное изменение земной поверхности и приповерхностной части субстрата, слагающего рельеф. В отличии от инженерно-геологического подхода к преобразованию рельефа, геопластика позволяет находить решения использования особенностей рельефа с меньшими технико-экономическими затратами. Такой подход часто использовался в древности и, к сожалению, редко в современном градостроительстве.

Роль геопластики в преоброазовании эрозионного рельефа городов

Рост городов заставляет все бережнее относиться к их земельному фонду. При расширении городских границ в их черту попадают территории, непригодные для строительства по условиям рельефа и геологии; овраги, откосы, береговые яры, оползневые и оплывинные. Овражные сети в российских городах занимают значительные площади. Например, в Волгограде – это 15%, в нагорной части Нижнего Новгорода – 30%. В России на городских территориях ложбины, балки, овраги и мелкие речные долины могут занимать до трети территории [3]. Кроме естественной эрозионной сети в черту города включаются площади нарушенных земель, оставленные после промышленных разработок (карьеры, землеотвалы, терриконы и другие антропогенные формы рельефа).

В отдельных районах нашей страны ложбины, балки и речные долины занимают до 30% городской территории. Сложность их освоения, во многом, связана с рельефом и моделирующими его процессами. Весьма важно привлекать опыт паркостроения, насчитывающий сотни лет, к решению проблем превращения неудобных для освоения земель в зеленые зоны внутри города.

Обратимся к использованию овражно-балочной и речной сети на городских территориях. Пожалуй, наиболее полно для Европейской России проблема овражно-балочных систем в городах рассмотрена в работе С.Н. Ковалева [3] и Ф.В. Котлова [4], а механизмы эрозии – в работе Р.С. Чалова [5]. Отдельные аспекты включения эрозионных систем в планировочные решения города указаны в работе О.А. Борсука и С.Н. Ковалева [1, 2]. Оставляем за рамками нашей работы богатый опыт паркостроения, отраженный в значительной по объему литературе с конкретными рекомендациями по подбору методов как инженерных, так и ландшафтно-ботанических.

Овражно-балочные системы с древности использовались то, как транспортные пути, то в них сооружались запруды. Неглубокие овраги, возникшие на относительно пологих склонах могли засыпаться мусором, перекрываясь песком. Наглядный пример этого – Кремль Великого Новгорода, где овраг был превращен в пологосклонную лощину (рис. 1а, 1б).

Рис. 1. Кремль Великого Новгорода, овраг (А) был превращен в пологосклонную лощину (Б).

Чаще при застройке городов при выравнивании территории засыпались верховья оврагов или мелкие склоновые овражки. Крупные овраги во времена Средневековья и начале Нового времени использовались как дороги. Знаменитый Крещатик в Киеве прошел по оврагу, естественно преобразованному – с выравниванием продольного профиля эрозионной формы и выполаживанием ее склонов (рис. 2а, 2б).

Овраги на территории города застраивались или использовались в качестве транспортных объектов. При этом кардинальных изменений овражно-балочных систем не происходило – продолжалось использование, в основном, межовражных пространств и, несмотря на регулярную застройку, улицы и сооружения подстраивались под конфигурацию овражно-балочных систем и отдельных оврагов.

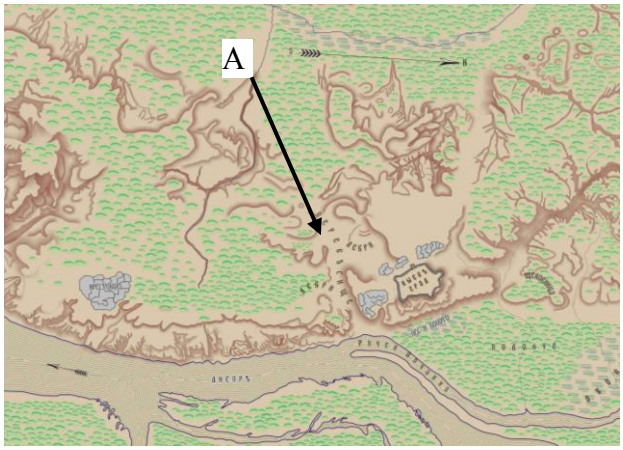


Рис. 2а. План Киева в X веке [4]. А – овраг Перевесище.

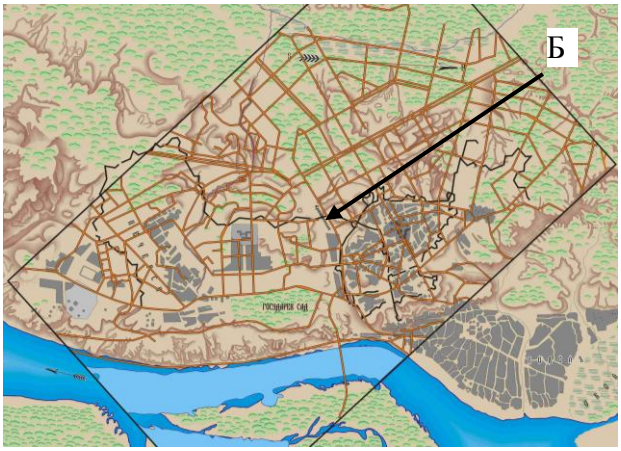


Рис. 2б. План Киева в XIX веке [4] и сеткой современных улиц. Б – Крещатик.

Нижний Новгород дает прекрасные образцы относительного равновесия между структурой и характером развития города и эрозионным рельефом. Здесь овраги используются, как транспортные артерии. Так, например, нижняя треть глубокого Почаинского оврага, входящего в оборонительную систему города, к середине XVIII века была превращена в спуск к реке Оке (рис. 3). Ныне по днищу оврага проложены и трамвайные пути. Другой овраг также используется как транспортная артерия. Здесь полностью используются особенности рельефа – радиусы поворотов и уклоны трамвайных путей встроены в преобразованные днища оврагов. Борта оврагов и водораздельная поверхность между ними террасирована для предотвращения образования оползней (рис. 4).

Рис. 3. Почаинский овраг в г. Нижнем Новгороде, превращенный в транспортную артерию.

Рис. 4. Использование оврагов в качестве дороги в г. Нижнем Новгороде.

В других приволжских городах также как и в Нижнем Новгороде проблема использования овражно-балочной сети решается аналогично: они используются как транспортные пути или по ним проложены пандусы, а при крутом продольном профиле оврага – лестничные переходы с видовыми обзорными площадками. Наметившаяся в последние годы тенденция засыпки оврагов глубиною не в метры, а в 30-40 м, строительным мусором и древесными остатками весьма опасна. Такая практика может привести к формированию из отсыпного грунта оползневых тел, значительных просадок и возобновлению эрозионных процессов. При полной или частичной засыпке оврагов и балок происходит подтопление зданий, поскольку территория лишается дренажной системы.

Овражно-балочная сеть в главных своих чертах сохраняться, в ее пределах устраивают зоны отдыха, подбираются растения с учетом рельефа. Здесь «зеленый рельеф» – кустарниково-древесная растительность может использоваться для акцентирования отдельных форм рельефа или его элементов для усиления контрастности и наоборот – для нивелирования рельефа.

Рассмотрим только один пример – Нескучный сад в г. Москве. Имение «Нескучное» вошло в состав города и было использовано для горожан в XX веке. Овраг рассекает крутой склон правого берега р. Москвы, в его верховье со-

оружен горбатый мостик, по выравненному и террасированному водосбору оврага проведены значительные работы по озеленению (рис. 5).

Рис. 5. Горбатый мостик в верховьях оврага в Нескучном саду, Москва.

Роль экспозиции выявляется достаточно полно при анализе зональных особенностей обустройства овражно-балочных систем. На севере рекомендуются склоны южных экспозиций, на юге – северных. Геоморфологические процессы в оврагах разных экспозиций различаются; на склонах северных экспозиций – солифлюкционные процессы, оплывины, а на склонах южных экспозиций – дефлюкция, децерация и т.п. Но при движении на Восток – в Сибирь, всю большую роль начинает играть многолетняя и сезонная мерзлота. На дне оврагов могут образовываться мари или развалы крупных камней – курумы.

Парки на заовраженных территориях располагаются в оврагах и балках, иногда овраги входят в состав равнинных парков. По пространственной характеристике овраги и балки близки к долинам, однако имеют свои особенности режима стока и морфологии. Это, как правило, их меньший масштаб по протяженности, глубине, более упрощенная форма откосов., своя структура частей, включающая ствол оврага, откосы, днище, вершину, устье и боковые отвершки, а также склоны, межовражные водоразделы. Горизонтальные плоскости располагаются на верхних частях – склонах межовражных водоразделов, примыкающих к бровкам оврагов, а у обширных овражно-балочных систем и по днищу. Откосы, как правило, непригодны для устройства мест отдыха и прокладки дорог. Визуальные связи направлены по продольной оси, а также по поперечным осям отвершков. Внешние виды на водораздельных частях – у бровки откосов, а также в устьевых частях, в местах выхода оврагов на открытое пространство равнины, реки или ее долины. Особую ценность приобретают мысообразные выступы в местах слияния оврагов, имеющие широкий угол обзора местности и дающие возможность восприятия композиций оврага с верхних точек открытого пространства.

В настоящее время под парковые территории осваиваются овраги в ряде городов нашей страны (например, в Волгограде). А один из красивейших парков Украины – Стрыйский парк во Львове, созданный на овражном рельефе.

Расширение городских территорий и включение в черту города пригородных в прошлом усадебно-парковых зон (Кузьминки, Кусково и т.п.) увели-

чило места отдыха, т.е. создало новые рекреационные, а также музейно-познавательные объекты. Системы плотин на водотоках – низконапорных, не вызывающих сильных размывов при сливе воды, которые созданы посредством использования богатого опыта паркообустройства, а также пруды, возникшие на ручьях и в оврагах, усиливают эстетическую ценность созданного ландшафта. Экологические тропы с видовыми площадками кроме здоровья и отдыха имеют познавательную ценность, так как на щитах, расставленных вдоль троп, сообщаются сведения о различных растениях, формах рельефа, их происхождении, времени застройки и о славном прошлом местности.

На территории Москвы в карьерах обустраиваются водоемы, например, на пойме р. Москвы в Строгино, на откосах и речных крутоярах открываются трассы для горнолыжников, ведется террасирование склонов и посадки на их песчаных бортах сосны (г. Дмитров). Примеры можно множить и множить, но главное – это использование даже самых неудобных земель, как рекреационных зон различного вида. Часть оврагов в городах Калуга и Чебоксары оставлены в малоизмененном виде. Они используются, как зоны отдыха, одновременно поставляющие свежий лесной воздух с водораздельных пространств.

В заключение заметим, что геопластика, как искусство преобразования рельефа с учетом его строения и местоположения – одно из важнейших направлений в эстетике и дизайне ландшафта.

Литература

[1] *Борсук О.А., Ковалев С.Н.* Закономерности строения эрозионно-русловой сети и их использование в градостроительстве. Маккавеевские чтения 2011: Сб. материалов. – М.: Географический фак-т, 2012. – С. 79-88.

[2] *Борсук О.А., Ковалев С.Н.* Учет строения эрозионно-долинных систем при возведении и перепланировке городов. Эколого-географические исследования в речных бассейнах. / Материалы 4-ой Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж.: ВГПУ, 2014. – С. 109-114

[3] *Ковалев С.Н.* Овражно-балочные системы в городах. М.: Компания Принт-Ков, 2011. – 138 с.

[4] *Котлов Ф.В.* Город и геологические процессы. – М.: Наука, 1967. – 286 с.

[5] *Чалов Р.С.* Русловедение: теория, география, практика. т. 1, Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. – М.: Изд. ЛКИ, 2008.

S u m m a r y. Glacial topography plays a dual role in the cities; on the one hand the estimation-beamed and Valley systems create transport corridors, and on the other hand, the threat of geological-geomorphological manifestations of negative processes. Geoplastika smooths these contradictions, creating a more stable system. Geoplastika at the same time contributes to the emergence of green areas and corridors in the city.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ Р. СУДЖА В КОНТЕКСТЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Д.И. Исаев*, В.Е. Родинкова**
**РГГМУ, г. Санкт-Петербург, dii2006@yandex.ru*
***ИА РАН, г. Москва, vlasta2004@mail.ru*

THE HYDROLOGICAL REGIME OF SUDZHA RIVER IN THE CONTEXT OF ARCHAEOLOGICAL RESEARCHES

D. Isaev*, V. Rodinkova**
**HSHU, St. Petersburg*
*** Institute of Archaeology, Moscow*

Аннотация. В работе выявлены закономерности влияния гидрологического режима р. Суджа на локализацию исторических памятников раннеславянской культуры. Показана необходимость учета плановых деформаций русла при датировке найденных артефактов.
Ключевые слова: гидрологический режим, зоны затопления, археологические памятники, плановые деформации русла

Введение

Одним из важнейших природных факторов, влияющих на характер освоения той или иной территории, является ее гидрологический режим. Особое значение имеет определение природных особенностей долины реки, делавших ее привлекательным для освоения человеческими коллективами на протяжении нескольких тысяч лет.

Для понимания процессов освоения территории долин рек в древности необходима реконструкция палеорельефа, прежде всего, выявление общих закономерностей развития русловых процессов, с одной стороны, так и выявление особенностей гидрологического режима реки. Знание тенденций развития плановых деформаций позволяет косвенно датировать найденные археологические памятники в речных долинах, либо сужать границы датировки. Представление об особенностях гидрологического режима позволяют судить о привлекательности (или непривлекательности) района для освоения.

Регион исследований, объекты и методы

В работе представлены результаты комплексного изучения бассейна р. Суджа (приток второго порядка р. Днепр). Регион характеризуется значительным скоплением разновременных археологических памятников, в том числе высокой концентрацией кладов, связанных с раннеславянским населением. Неординарная концентрация кладов в нижнем течении Суджи заставляет поставить вопрос об их характере, причинах сокрытия и статусе оставившего их населения. Важно также выявить корреляцию кладов с синхронными памятниками – поселениями, могильниками. Кроме того, важно понять место этих комплексов и соотносимых с ними сообществ в эволюционной шкале развития материальной культуры региона, выявить их связь с древностями и сообществами предшествующих и последующих эпох.

Клады состоят преимущественно из мужских и женских украшений, реже встречаются в них предметы быта, орудия труда, оружие, воинское снаряжения

и предметы конской упряжи и т.д. Т.е., это вещевые, не денежные комплексы. Часто вещи в них бывают сломаны. Рассматриваемые клады были сокрыты носителями колочинской археологической культуры в пределах середины - третьей четверти VII в. н.э. Большинство исследователей считают сегодня носителей колочинской культуры представителями одной из ветвей восточных славян [2, 3]. Некоторые клады были обнаружены непосредственно на пойме р. Суджа. В связи с этим возникает вопрос том, как соотносятся между собой плановые перемещения русла Суджи и место обнаружения так называемого Суджанского клада [1].

Для определения характера и темпов развития руслового процесса Суджи были использованы карты межевания 1784 г., топографические карты 1905 г., современная топооснова и данные космических снимков. Привязка разномасштабного картографического материала осуществлялась по положению на картах церквей. Неоценимую помощь в этом оказали местные краеведы, указав на местности, где находились деревянные церкви, утраченные в позднее время. Совмещение оцифрованных карт разновременной съемки показало, что за последние 200 лет в русловой сети р. Суджа произошли существенные изменения.

Так, интересные результаты были получены в результате анализа развития излучины у г. Суджа, где был найден крупный клад, датировка которого вызвала затруднения (см. рис. 1). Обследование места находки позволило установить, что клад располагался между прирусловыми валами на выпуклом берегу. Характерный пойменный рельеф в виде веерообразной системы грив и понижений прослеживается и при анализе космических снимков. Перенос очертаний русла с исторических карт на космические снимки показал хорошее соответствие пойменного рельефа с прежними положениями русла Суджи.

Таким образом было установлено, что на месте находки клада 200 лет назад протекала река. Следовательно, высока вероятность того, что клад был переотложен рекой в результате плановых смешений русла и ранее располагался в другом месте.

Нами было проведено моделирование зон затопления при разновероятностных расходах воды во время весеннего половодья для региона в нижнем течении р. Суджа, где известны объекты археологического наследия разных эпох. Представление о современном гидрологическом режиме реки дает рисунок 2, где в графической форме представлены максимальные расходы весеннего половодья.

Сток воды весьма неравномерно распределен внутри года. Меженные расходы воды не превышают 1 куб. м/с. Вместе с тем, расходы весеннего половодья, например, в 1952, 1960, 1970, 1971 гг. – и, очевидно, в другие годы – превышали 150 куб. м/с, что, несомненно, приводило к выходу воды на пойму.

Зоны затопления участков поймы определялись по одномерной гидравлической модели HEC RAS для расходов воды различной обеспеченности. Поперечные профили определялись по цифровой модели рельефа, полученной по результатам спутникового зондирования. Пример расчетного профиля приведен на рисунке 3.

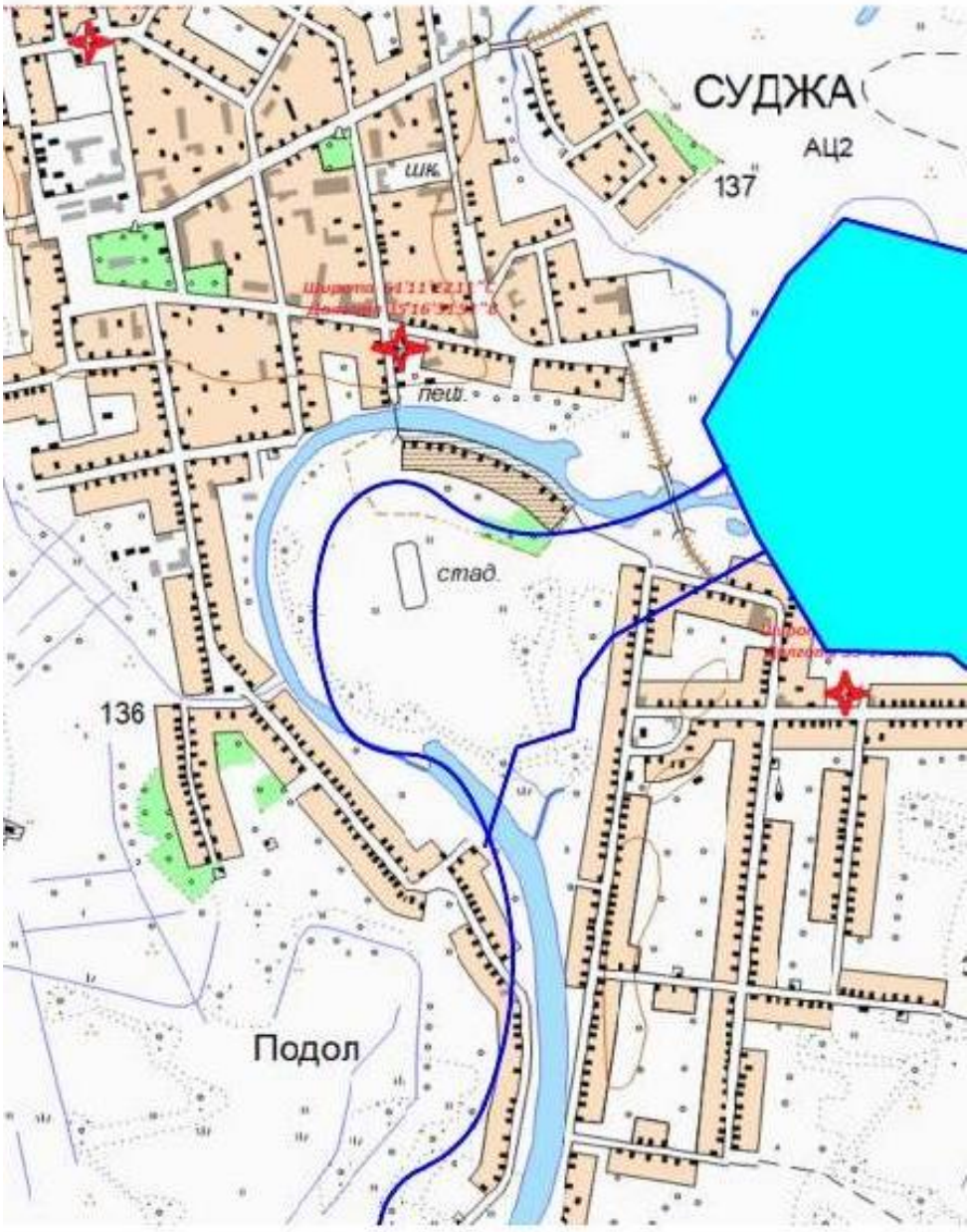


Рис. 1. Современное русло р. Суджа и его историческое (1784 г.) положение.

Рис. 2. Расходы весеннего половодья р. Суджа.

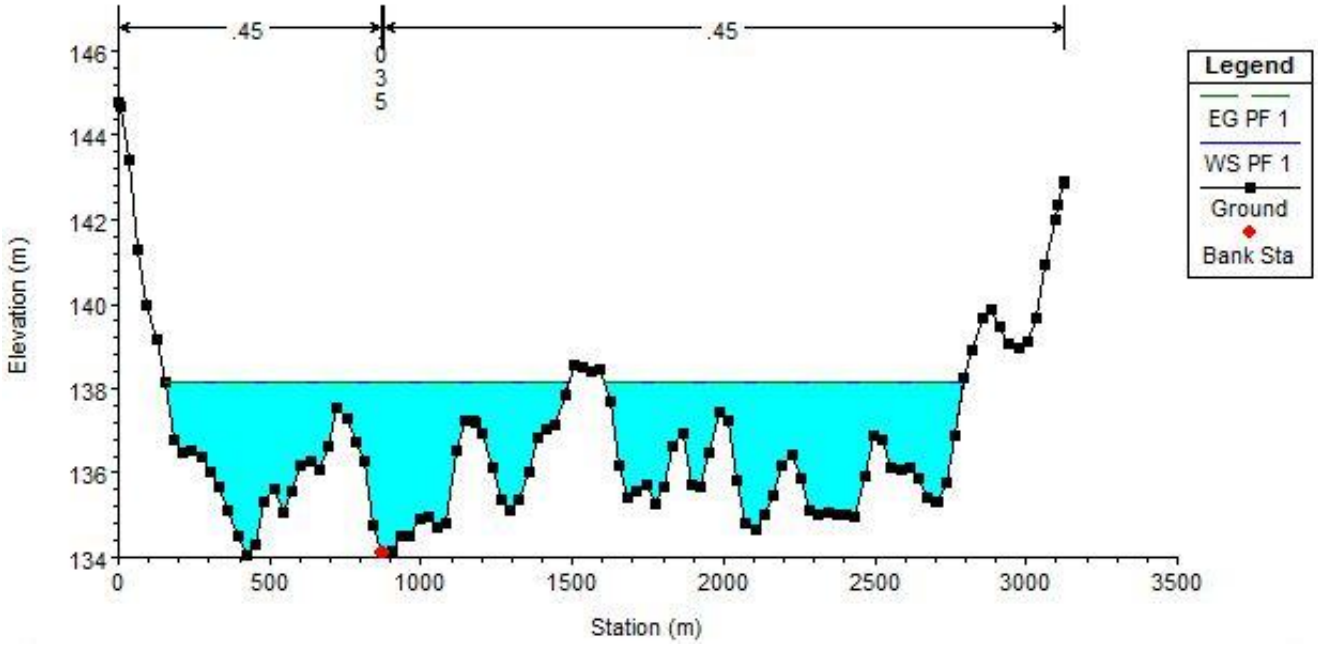


Рис. 3. Расчетный уровень воды на профиле долины Суджи для 1% расхода воды.

Расположение зон затопления нанесено на карту проанализировано с учетом уровней подъема воды различной обеспеченности. Наиболее интересные результаты получены для памятников прото- и раннеславянского круга второй-третьей четвертей I тыс. н.э. Оказалось, что практически все они приурочены к незатопляемым даже расходами воды редкой повторяемости территориям. Этот факт позволяет резко сузить зону археологических поисков.

Обсуждение результатов

Согласно устоявшейся точке зрения, продвижение оставившего эти памятники населения в поймы стало следствием снижения уровня воды в реках на фоне теплого и сухого климата. Результаты наших исследований показывают, что раннеславянские поселения занимают останцы, которые не заливаются даже при самых высоких паводках, то есть, для освоения данных участков обсыхание поймы не является обязательным условием. Можно предполагать, что при выборе мест обитания носители прото- и раннеславянских традиций руководствовались не их доступностью, а какими-то другими причинами, которые пока неясны.

Применение комплексного подхода к изучению как археологических объектов, так и изучению гидрологических явлений позволяет обогатить науку новыми знаниями.

Литература

[1] *Исаев Д.И., Родникова В.Е.* Археологические памятники в ландшафтном контексте (комплексное изучение бассейна р. Суджа) / Сб. Всерос. науч.-практич. конф. и XXXII межвузовское координационное совещание «Эволюция эрозионно-русловых систем, ее хозяйственно-экономические и экологические последствия, прогнозные оценки и учет».– Уфа. 2017.– С. 150-151.

[2] *Родинкова В.Е.* Полевые исследования поселения Куриловка-2 в Суджанском районе // Археологические исследования в Центральном Черноземье 2016. – Липецк, 2017. – С. 93-95.
[3] *Родинкова В.Е., Сычева С.А., Шумиловских Л.С., Ершова Е.Г., Пономаренко Е.В., Батраченко Е.А.* Почвы и ландшафты центра Русской равнины в раннеславянское время (по материалам поселения Куриловка-2 в Суджанском районе Курской области) // Материалы Всероссийской междисциплинарной научной конференции с международным участием «Палеопочвы, палеоэкология, палеоэкономика». Пущино, 22-24 мая 2017 г. – Пущино: Товарищество научных изданий КМК, 2017. – С. 162-167.

S u m m a r y. The article describes the influence of the Sudzh River hydrological regime on locating of the monuments of Early Slavonic culture. It is shown that the river bed deformations must be taken into consideration when dating these monuments.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОМОРФОЛОГИИ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.В. Казаков*, С.С. Максимов**
**ЧГУ им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары, kazakow_alex@mail.ru*
***Чувашский ЦГМС – филиал ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС», г. Чебоксары*

PROBLEMS OF ECOLOGICAL GEOMORPHOLOGY CHUVASH REPUBLIC

A. Kazakov*, S. Maksimov**
**Chuvash State University, Cheboksary,*
***Chuvash CGMS – branch fgbi «upper-Volga UGMS», Cheboksary*

Аннотация. Особенности рельефа Чувашской Республики – чередование речных долин и невысоких грядово-увалистых водоразделов, в значительной степени изрезанных оврагами и балками, а также хозяйственная деятельность человека – определили интенсивность водно-эрозионных процессов. В связи с этим становится важно решение проблем водной эрозии на рассматриваемой территории.
Ключевые слова: геоморфология, водно-эрозионный процесс, овраги, почва, пашни, рельеф, сельскохозяйственные угодья.

Введение

Экологическая геоморфология сформировалась в связи с обострением экологической ситуации страны и возникла на базе геоморфологии. Человек в процессе производственной деятельности создает вокруг себя искусственную среду, которая местами полностью, местами частично заменяет природную. При этом он преобразует и рельеф, который от таких преобразований часто становится совершенно отличным от былого.

Рельеф является основой ландшафта. Он один из главных факторов их дифференциации, основа физико-географического районирования. Рельеф обладает потенциальной энергией. «Устойчивость» или «неустойчивость» местности зависит от условий реализации этой энергии. Поэтому объектом экологической геоморфологии является изучение современных рельефообразующих

процессов и районирование территории с указанием интенсивности рельефообразующих процессов для строителей, эксплуатационников сооружений и сельхозобъектов. Следовательно, экологическая геоморфология является продолжением исследований геоморфологии. Одновременно это научное направление является одним из направлений экологической ориентации.

В республике более 84% сельскохозяйственных угодий размещено на склонах, где в какой-то степени интенсивно осуществляются гравитационные и флювиальные процессы. На территории Чувашии расположены почти 4 тысячи оврагов и балок. Расчленяют поверхность многочисленные ручьи и прочие водотоки. Общий коэффициент расчлененности составляет 1,25. Но в Приволжском, Центральном и Юго-восточном физико-географических районах этот коэффициент значительно выше. Эродированность сельскохозяйственных угодий равна 78%, пашни – 81%. Ежегодно с пашен смывается 20,4 тыс. тонн, а с каждого гектара – около 300 кг гумуса. Следовательно, эрозия почв Чувашии – мощный экзогенный рельефообразующий процесс. Вместе с талыми водами и дождями из почво-грунтов выносятся минеральные удобрения, пестициды и другие вредные вещества. Часто выносимые материалы не попадают в водоемы, а накапливаются на дне, создавая очаги локального загрязнения в донных отложениях водоемов.

В республике необходимо провести эколого-геоморфологическую оценку сельскохозяйственных угодий, что особенно важно для земельного кадастра. Кадастровая или рыночная стоимость земли зависит от различных факторов. Наиболее важным из них является природные участки, где, прежде всего, рассматриваются такие показатели рельефа, как уклон склона, его расчлененность, устойчивость, степень хозяйственной освоенности и другие показатели.

Учитывая вышеуказанные обстоятельства, одной из задач эколого- геоморфологического обоснования аграрного природопользования Чувашской Республики является формирование экологических агроландшафтов, по примеру хозяйства «Ленинская искра» Ядринского района, проведенного под руководством А.П. Айдака.

Известно, что территория республики в течение нескольких столетий находится в условиях длительного и интенсивного сельскохозяйственного освоения. При этом постоянно происходит трансформация эрозионно-аккумулятивных форм рельефа.

В процессе производственной деятельности возникла и другая проблема экологической геоморфологии – определение эколого-геоморфологической опасности, которая возникает при увеличении воздействия производства на рельеф. В республике опасными местами эколого-геоморфологического риска являются береговые зоны рек Суры, Цивиля, Чебоксарского и Куйбышевского водохранилищ. Основной задачей установления причин возникновения экологической нагрузки на берегах рек является установление природных и антропогенных предпосылок его возникновения и разработка методов учета возможной экологической напряженности в водоохранных зонах на стадии проектирования береговых или других сооружений.

С 1987 по 2005 гг. площади эродированных сельскохозяйственных угодий увеличились на 34,3 тыс. га, из них пашни 19,5 тыс. га [5, 6]. Ежегодно в республике за счет водной эрозии выносится 7 млн. т мелкозема, из них 5 млн. т плодородного слоя почвы [3]. Площадь эродированных земель Чувашской Республики составляет от 680 до 750 тыс. га или от 69 до 79 % от всей площади сельскохозяйственных угодий. В среднем, смываются со слабоэродируемых склонов не менее 7 т/га (526,4 тыс. га), со среднеэродируемых – 15 т/га (135,1 тыс. га) и со сильноэродируемых – 24 т/га (15,0 тыс. га) [2]. По данным [1], в республике 84% сельскохозяйственных угодий размещено на склонах и более 630 тыс. га или 78% пашни подвержено водной эрозии, в т.ч. 440 тыс. га – слабоэродированные, 140 тыс. га – среднеэродированные и 50 тыс. га – сильноэродированные земли. Различные сведения двух вышеуказанных авторов в площадях заключается в применении разных методик определения, а также использованием данных из разных источников. Данные [4] также говорят об активном смыве почвы на сельскохозяйственных угодьях. Общая площадь эрозионноопасных земель сельскохозяйственного назначения составляет 595,6 тыс. га или 32,5% от общей площади земель республики. Более 55% сельскохозяйственных угодий являются эрозионно-опасными, в том числе пашни 63%. Более 31% сельскохозяйственных угодий расположены на склонах уклоном более 2°, что способствует распространению активной водной эрозии.

За год плоскостной эрозией с пашни смывается слой, толщиной около 0,6-0,7 мм со слабоэродированных, со среднеэродированных – 1,0 мм и с сильноэродированных участков пашни смывается слой 2,0 мм. Данные о смыве нами получены в результате полевых почвенных исследований в 2000-2015 гг.

Выводы

Приведенные примеры свидетельствуют о значительных площадях эрозионноопасных земель в республике. Возникла острая необходимость внедрения адаптивной системы земледелия, проведение работ по защите почв от эрозии, создание защитных лесонасаждений. Лесные насаждения, созданные по научно обоснованным проектам, должны обеспечить защиту почв от эрозии и сохранения плодородия почв.

Министерством природопользования Чувашской Республики разработана и реализуется республиканская целевая программа (РЦП) «Леса Чувашии на 2010-2017 годы», которой предусмотрено создание защитных лесных насаждений на эродированных землях в объеме 2,8 тыс. га.

Литература

[1] *Виноградов В.Ф*. Мониторинг и управление качеством земельных ресурсов // Интенсивное земледелие в условиях рыночной экономики. – Чебоксары, 2007. – С. 52-60.

[2] *Корнилов А.Г.* Проблемы экологии Чувашской Республики: учеб. пособие. – Чебоксары, Чуваш. ун-т., 2010. – 88 с.

[3] *Максимов С.С.* Геоморфологические условия Чувашской Республики / С.С. Максимов, А.В. Казаков // Современные проблемы естествознания: материалы Всероссийской очно-заочной науч. конф. с Междунар. участием, посвящ.

памяти канд. хим. н., доц. В.И. Михайлова в связи с 70-летием со дня рожд. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2011. – С. 146-148.
[4] *Мутиков В.М.* Земельный фонд Чувашской Республики и ее современное состояние / В.М. Мутиков, Н.Н. Попова // Земельный фонд Чувашской Республики. – Чебоксары, 2005. – С. 3-20.
[5] Экологический вестник Чувашии. Вып.1. – Чебоксары, 2004. – 80 с.
[6] Экологический вестник Чувашии. Вып.4. – Чебоксары, 2004. – 112 с.

S u m m a r y. The topography of the Chuvash Republic – the alternation of river valleys and low ridge-ridge of the watershed, greatly dissected by ravines and gorges – determined magnitude of water erosion processes. In this regard, it becomes important to solve the problems of water erosion in the territory under consideration.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА - ЭТО СИГНАЛ АГРОМЕТЕОРОЛОГАМ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ СОДЕРЖАНИЯ И ХАРАКТЕРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРУДА

Э.П. Квачантирадзе*, Е,А, Гольдин**. Е.В. Потапкин***
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва,
**eterki.kv@yandex.ru, **goldin.evgeny.a@gmail.com, ***egor-potap11@mail.ru*

THE CLIMATE CHANGE AS A SIGNAL FOR AGROMETEOROLOGISTS FOR THE CORRECTION OF CONTENTS AND THE NATURE OF AGRICULTURAL WORK

E.P. Kvachantiradze, E.A. Goldin, E.V. Potapkin
Russian State Agrarian University (MTAA) of Timiryazev, Moscow

Аннотация. В работе рассмотрены климатические изменения для Владимирской области за период 1950-2016 гг. Изучены динамика изменений температуры и влажности воздуха, осадков. Установлены новые даты наступления теплых периодов и их продолжительность. Эти материалы послужат основанием коррекции содержания и характера сельскохозяйственного труда.
Ключевые слова: Владимирская область, потепление климата, температура воздуха, влажность воздуха, осадки.

Введение

Факт глобального потепления неоспорим, что требует от человечества ответных изменений в сельскохозяйственном производстве. В России много территорий, где наблюдаются процессы деградации почв. Из мировой практики известно, что вслед за деградацией почв и опустыниванием начинаются процессы экономической миграции. В тоже время, известен мировой опыт Израиля, где в засушливом регионе успешно развивается сельское хозяйство.

Вероятно, пришло время внедрить в нашей стране положительную мировую практику. Инвестирование в устойчивое развитие сельских районов, адаптация к изменению климата – важная часть глобальных ответных мер по решению проблемы миграции сельского населения.

Известно, что скорость отрицательного воздействия человеческой цивилизации более, чем на семь порядков выше скорости естественных

процессов возобновления внутри природных экосистем, что объясняет беспрецедентную «конкурентоспособность» вида «человек разумный» в отношении возможности полного разрушения биосферы Земли по сравнению со всеми остальными видами [1].

Цель настоящей работы – изучить динамику изменения климата во Владимирской области для предоставления материала агрометеорологическим службам для последующей корректировки содержания и характера сельскохозяйственного труда.

Объекты и методы

В качестве объекта исследования была выбрана Владимирская область.

Динамика климатических изменений изучалась на основе архивных данных метеостанции Владимир (индекс WMO 27532) для периода 1950-2016 гг. [2]. Были изучены: среднемесячные значения температуры и влажности воздуха, сумма осадков за месяц, установлены даты наступления и длина периода с температурой 0; 5; 10°С.

Для установления динамики изменения климата были проведены четыре варианта расчёта с шагом: 1) один год; 2) пять лет; 3) десять лет; 4) тридцать лет.

Обсуждение результатов

Температура воздуха. Динамика изменений температуры воздуха за период 1960-2016 гг. - положительная (рис. 1).

Рис. 1. Динамика изменений температуры воздуха по сезонам за период 1960 - 2016 гг. (шаг 10 лет).

Наблюдается потепление климата для каждого сезона года до двух градусов Цельсия. Радиационная энергия, поглощаемая почвой, превращается в тепловую и расходуется на испарение влаги, нагревание почвы и на турбулентную отдачу тепла в атмосферу. Количество тепла, которое расходуется на нагревание почвы (годовой тепло оборот), находится в прямой зависимости от годовой амплитуды температуры воздуха.

Годовая амплитуда (амплитуда температур от самого холодного до самого жаркого месяца) периодов 1950-1959 и 2000-2009, равна соответственно 28.9 и 28.1. Уменьшение расхода тепла на нагревание почвы свидетельствует о снижении влажности почвы [3, 4] для периода 2000-2009 гг.

Наступление теплых периодов. Потепление климата сопровождается смещением сроков наступления теплых периодов примерно на две недели раньше (табл. 1). Увеличилось число дней с температурой выше 0°С, но более значительно увеличилось число теплых дней с температурами выше 5°С и 10°С (табл. 2).

Таблица 1

Даты наступления температур 0, 5, 10°С

Год	Выше 0°С	Выше +5°С	Выше +10°С
1960-1969	11.04	07.05	12.06
1970-1979	05.04	07.05	03.06
1980-1989	25.04	12.05	06.06
1990-1999	09.04	10.05	04.06
2000-2009	07.04	10.05	09.06
2010-2013	30.03	21.04	22.05

Таблица 2

Длина теплых периодов в днях (шаг 10 лет)

Длина теплых периодов в днях (шаг 10 лет)			
Год	Выше 0°С	Выше +5°С	Выше +10°С
1960-1969	199,6	141,4	74,3
1970-1979	194,9	139,4	76,7
1980-1989	196,9	140,1	88,9
1990-1999	192,8	141,8	89,1
2000-2009	200,4	145,9	86,9
2010-2013	208,75	164,75	103,25

За период 1960-2016 на фоне общего увеличения количества осадков наблюдается некоторое снижение массы осадков, начиная с периода 1990-1999 гг. (рис. 2). Высокие осадки, несмотря на повышение температуры, благоприятно сказались на относительной влажности воздуха.

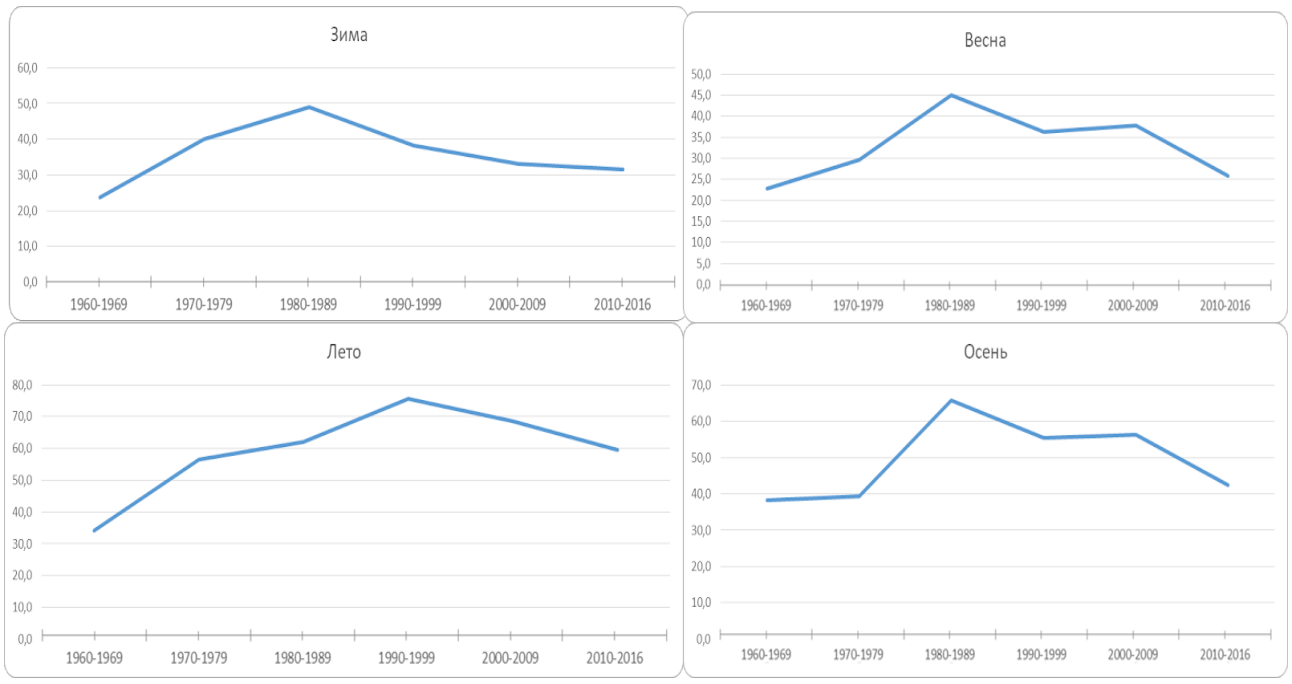


Рис. 2. Динамика изменений суммы осадков по сезонам за период 1960 - 2016 гг. (шаг 10 лет).

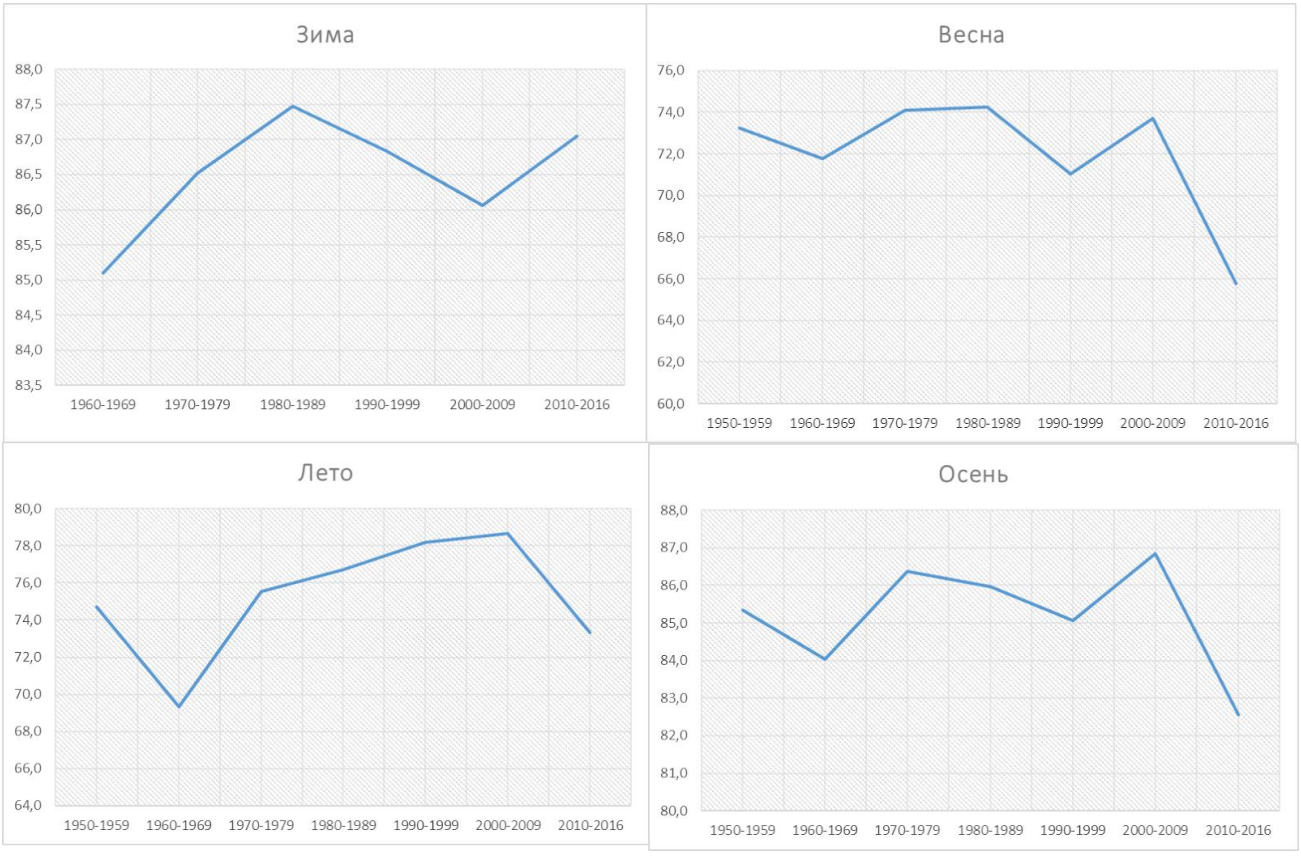


Рис. 1. Динамика изменений, относительной влажности воздуха по сезонам за период 1960 - 2016 гг. (шаг 10 лет). Осадки и относительная влажность воздуха.

Для всего наблюдаемого периода 1960-2016 гг. относительная влажность воздуха на период весна-лето не падала ниже 65,8% и не поднималась выше 78,7% (рис. 3), а такая относительная влажность воздуха оптимальна для большинства сельскохозяйственных культур.

Выводы

1. На основании анализа данных по динамике изменения климата во Владимирской области для периода 1950-2016 гг. агрометеорологическим службам области предоставлен материал для составления рекомендаций по корректировке содержания и характера сельскохозяйственного труда в области.

2. Установлено, что во Владимирской области для каждого сезона года наблюдается потепление климата до двух градусов Цельсия.

3. Годовая амплитуда температуры во Владимирской области для периодов 1950-1959 и 2000-2009 равна соответственно 28.9 и 28.1°С. Уменьшение расхода тепла на нагревание почвы свидетельствует о снижении влажности почвы для периода 2000-2009гг.

4. Потепление климата сопровождается смещением сроков наступления теплых периодов – примерно на две недели раньше и увеличением числа дней с температурой выше 0°С, 5°С и 10°С.

5. За период 1950-2016 гг. во Владимирской области на фоне общего увеличения осадков наблюдается некоторое снижение количества осадков, начиная с периода 1990-1999 гг.

6. Относительная влажность воздуха во Владимирской области в период «весна-лето-осень» оптимальны для большинства сельскохозяйственных культур.

Литература

[1] *Квачантирадзе Э.П.* Экологические принципы устойчивого развития цивилизаций /В сборнике: География: развитие науки и образования Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции «LXX Герценовские чтения 20-23 апреля 2017 года», посвящ. году экологии в России, 220-летию Герценовского университета, 85-летию факультета географии, 145-летию со дня рождения профессора Владимира Петровича Буданова. Отв. ред. В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. – СПб., 2017. – С. 45-50.

[2] Федеральная служба по гидрометеорологиии и мониторингу окружающей среды / http://meteo.ru/

[3] *Квачантирадзе Э.П.* Введение а агрометеорологическию практику понятий «теплосодержание воздуха», «теплосодержание и влагосодержание почвы» / Международный технико-экономический журнал. – 2017. № 2. – С. 100-111.

[4] *Квачантирадзе Э.П.* Энергетическая оценка состояния окружающей среды как инструмент определения пути развития цивилизации./ Международный технико-экономический журнал. – 2017. № 3. – С. 88-93

S u m m a ry. Climatic changes for the Vladimir oblast during 1950-2016 are being revealed in the work under consideration. The dynamics of changes of temperature and humidity of air, rainfall (precipitation) have been studied. New dates of approach of the warm periods are determined and the same is done for their duration. These materials will form the basis for the correction of contents and the nat.

TRAIT-BASED ECOLOGY – НОВЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

А.П. Кораблёв*, Т.Л. Некрасов**, Н.Л. Запорожец***
**Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, akorablev@binran.ru*
***Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, timi4_95@inbox.ru*
****РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, blackflash8@protonmail.com*

TRAIT-BASED ECOLOGY – AN APPROACH FOR AN ANALYSIS OF PLANT COMMUNITIES

A.P. Korablev*, T.L. Nekrasov**, N.L. Zaporozhetc***
**Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg*
*** Saint Petersburg State University, St. Petersburg*
****Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg*

Аннотация. Кратко обсуждаются теория и методология подхода, основанного на признаках растений, к анализу растительных сообществ. Приведены некоторые результаты исследования типов распространения семян в первичных вулканических местообитаниях Камчатки.
Ключевые слова: функциональная экология, признаки растений, тип диссеминации.

Введение

Одна из главных проблем экологии – выявление общих правил и принципов, которые помогут объяснить и предсказать столь сложные системы, как сообщества живых организмов. Хотя и существуют модели, способные предсказывать развитие одно- и мало-видовых систем, они не способны корректно спрогнозировать взаимодействия десятков и сотен видов. При этом главная проблема заключается в большом разнообразии организмов (например, на Земле насчитывается порядка 400 тыс. видов растений) и в уникальности каждого отдельно взятого вида. Выявлению общих законов развития сложных экологических систем должен способствовать поиск общих черт у разных организмов и их обобщение в группы, либо сведение их многообразия к меньшему числу независимо варьирующих признаков. Именно этот подход получил большое развитие в последние десятилетия и был назван «функциональным» («functional») или «подходом, основанным на признаках» («trait-based approach»). Он построен на измерении и оценке тех признаков организмов, которые отражают их биологические и экологические особенности и позволяют судить об их воздействии на процессы, протекающие в экосистемах. Такие признаки часто называют «функциональными».

Важным преимуществом подхода, основанного на признаках, является сведение всего многообразия видов (многомерных данных) к нескольким их признакам, т.е. в редукции переменных; причем каждая из этих переменных заключает в себе важную информацию касаемо свойств видов и сообществ. Использование функциональных признаков растений находит все большее применение в построении механистических моделей, предсказывающих реакцию экологических сообществ на нарушения или изменение климата и землепользования [1], и то, как виды будут влиять на состояние экосистем и экосистемные услуги [2]. Признаки видов отражают их распределение по экологическим ни-

шам и их способность существовать в определенных условиях среды, что позволяет применять этот подход в установлении закономерностей формирования сообществ. Считается, что функциональный подход поможет сделать экологию сообществ более точной и предсказательной наукой, способной находить решения таких актуальных проблем, как прогнозирование влияния глобального изменения климата или управление экосистемами. Однако многие вопросы в области функциональной экологии остаются нерешенными и требуют консолидации усилий научного сообщества и накопления знаний [3, 4]. С этой целью необходимы исследования в разных регионах земли, направленные на поиск частных закономерностей и накопление глобальных баз данных по признакам видов.

Существуют стандартизированные методики для измерения функциональных признаков растений [5, 6, 7]. Признаки могут быть как количественными, так и качественными. Из количественных часто измеряют признаки листьев (удельную листовую поверхность, площадь листа, содержание сухого вещества в листе, концентрации C, N и P), высоту взрослого растения, массу семени, удельную плотность древесины и др. Среди качественных признаков часто оценивают способ диссеминации, жизненную форму, клональные свойства, способность к вегетативному возобновлению, жизненный цикл, время цветения и плодоношения и др. Качественными признаками также можно считать функциональные группы растений, которые выделяют на основе различий между видами по жизненным формам, морфологии, стратегии потребления ресурсов и др. Вообще различают очень большое число признаков на разных уровнях организации – от молекулярного до организменного, – но в исследованиях как правило участвует ограниченный набор признаков. Его определяют исходя из целей исследования и проверяемых гипотез, и включают те признаки видов, которые наиболее тесно связаны с изучаемым явлением.

В подходе, основанном на признаках растений, при анализе растительных сообществ используют два набора данных: стандартные геоботанические описания (список видов растений с их обилиями на пробных площадях) формата [пробные площади/виды] и набор значений признаков, усредненных для каждого вида, формата [виды/признаки]. В результате совмещения этих данных получают новую таблицу формата [пробные площади/признаки]. При этом для каждой пробной площади рассчитывают значения количественных признаков, используя разные алгоритмы: арифметические средние с учетом и без учета обилий видов, размах и более сложные интегральные коэффициенты, имеющие сходные свойства с мерами видового разнообразия [8, 9]. Для качественных признаков также существует ряд аналогичных коэффициентов. В случае функциональных групп растений рассматривают число таких групп на пробной площади. В результате получают оценки функциональной структуры растительных сообществ, которые могут отражать продуктивность сообществ, качественные и количественные характеристики экосистемных услуг, напряжен-

ность конкурентных отношений и силу воздействия абиотических факторов на сообщества и т.д.

В 2017 году мы начали изучать влияние современного вулканизма на растительный покров Центральной Камчатки методами функциональной экологии. Ранее мы проанализировали особенности динамики лесной растительности этой территории традиционными методами геоботанических исследований и получили важные результаты [10]. Однако функциональный подход позволит получить качественно новые данные о механизмах формирования сообществ на ювенильных геологических субстратах (первичная сукцессия), об адаптивных особенностях растений и растительных сообществ к неблагоприятным условиям среды во время колонизации новых экотопов и о реакции растительного покрова на вулканогенные нарушения. В данной статье в качестве примера мы приведем некоторые наши результаты, в какой-то степени демонстрирующие возможности обсуждаемого подхода.

Объекты и методы

Объектом исследования была пионерная растительность, формирующаяся в ходе первичной сукцессии на рыхлых вулканических отложениях (тефра), на плато Толбачинский дол (Центральная Камчатка). Для плато характерны высокая вулканическая активность и умеренно континентальный климат. Лесной высотный пояс, образованный сообществами лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi*), поднимается до 1000 м над ур. моря. В 1975–1976 гг. здесь произошло извержение, в результате которого образовались безжизненные территории площадью более 100 км^2. В процессе первичной сукцессии на новом субстрате формируются растительные сообщества и группировки, состав которых отражает результаты экотопического отбора и взаимодействий видов с окружающей средой и между собой. Для анализа функциональной структуры мы использовали данные 68 геоботанических описаний (пробные площади (ПрП) от 100 до 400 м^2), выполненных на отложениях тефры в 2006–2010 гг. Описания включают данные проективного покрытия видов и ряд характеристик местообитаний. Обследованные сообщества представляют собой условный сукцессионный ряд от пионерных разреженных травяных группировок до молодых редколесий из лиственницы и тополя душистого (*Populus suaveolens*), выстроенный вдоль градиента уменьшения расстояния до уцелевших лесных сообществ, которые выступают в качестве источников семян. Ранее мы разделили этот ряд на 5 стадий развития растительности [11].

Мы исследовали такой качественный признак, как тип распространения семян (далее тип диссеминации, ТД). Его значение для видов определяли в соответствие с [5, 12]; это: анемохоры без специальных приспособлений, но с очень легкими семенами (<0.05 мг) (АЛ); анемохоры, семена которых снабжены хохолками, парашютиками и волосками (АВ); анемохоры с крылатками или мембранами на семенах (АК); анемохоры без специальных приспособлений с легкими семенами (1–0.05 мг), перекатываемые по поверхности ветром (АП); баллистохоры (Б); эндо-зоохоры (ЭндЗ); экзо-зоохоры (ЭкзЗ); мирмекохоры (М); семена, запасаемые животными (ЗЖ); тяжелые семена (>1 мг) без явных

приспособлений и агентов распространения (Т). Мы рассчитали показатели функциональной структуры сообществ (функциональное разнообразие, ФР) на ПрП в статистической среде R [13] (пакет FD [9]).

Обсуждение результатов

Считается, что ФР отражает интенсивность экотопического отбора: чем меньше ФР, тем он более интенсивен. Происходит это за счет того, что некие важные экологические факторы выступают как своего рода «фильтры», под воздействием которых выживают и успешно развиваются лишь организмы, обладающие такими значениями признаков, которые позволяют им существовать в данных условиях. Таким образом, ФР сообществ будет изменяться в сукцессионном ряду в зависимости от интенсивности экотопического отбора. Для количественной оценки ФР мы вычислили коэффициент функционального богатства (в нашем случае это число ТД на одной ПрП – аналог видового богатства); в качестве интегральной меры ФР – индекс Шеннона-Вивера, в котором относительные видовые обилия (как в обычном варианте) заменялись относительным числом видов каждого ТД; также вычислили взвешенное среднее признака в сообществе, которое в нашем случае являлось ТД, преобладающим по числу видов. На первой стадии развития растительности вдали от источников семян растительные группировки были представлены видами с малым богатством ТД (1-3, в среднем 2.25) и низким ФР по Шеннону (0.59); по числу видов преобладал тип АП. На второй стадии преобладание этого типа в целом сохранялось, но существенно увеличивались показатели функционального разнообразия, что может говорить о резком ослаблении экотопического отбора. С ходом сукцессии функциональное богатство увеличивалось, что может свидетельствовать об увеличении конкуренции между растениями в более сомкнутых и богатых сообществах. Таким образом, экотопический отбор действительно проявляется на уровне ТД и наиболее выражен на самом раннем этапе развития растительного покрова.

Выводы

Функциональный подход в настоящее время активно развивается за рубежом, существуют рабочие группы и коллаборации ученых со всего мира, которые работают над развитием теории, совершенствованием методик оценки признаков растений и методов статистического анализа данных, и над разработкой математических и динамических моделей. Этот подход перспективен в решении как прикладных, так и фундаментальных задач. В частности, он позволяет оценить степень экотопического или биотического отбора в сообществах, их направление и то, как это отражается на функционировании экосистем. В России этот подход мало известен (но см., например, [14]) и важно, чтобы он получил более широкое распространение в целях развития теории и накопления данных по признакам российских видов.

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 17-04-01754-а.

Литература

[1] *Yang Y., Zhu Q., Peng C., Wang H., Chen H.* From plant functional types to plant functional traits: A new paradigm in modelling global vegetation dynamics // Progress in Physical Geography, 39(4), 2015, – p. 1-22.
[2] *Quétier F., Lavorel S., Thuiller W., Davies I.* Plant-trait-baised modelling assessment of ecosystem-service sensitivity to land-use change // Ecological Applications, 17(8), 2007. – p. 2377-2386.
[3] *Körner C.* The grand challenges in functional plant ecology // Frontiers in Plant Science, 2(1), 2011. – p. 1-3.
[4] *Shipley B., De Bello F., Cornelissen J.H.C., Laliberté E., Laughlin D.C., Reich P.B.* Reinforcing loose foundation stones in trait‐based plant ecology // Oecologia, 180, 2016. – p. 923-931.
[5] *Pérez-Harguindeguy N., Díaz S., Garnier E. et al.* New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide // Australian Journal of Botany, 61, 2013. – p. 167-234.
[6] http://prometheuswiki.org/
[7] http://www.nucleodiversus.org
[8] *Villéger S., Mason N.W.H., Mouillot D.* New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology // Ecology, 89(8), 2008. – p. 2290-2301.
[9] *Laliberté E., Legendre P.* A distance-based framework for measuring functional diversity from multiple traits // Ecology, 91(1), 2010. – p. 299-305.
[10] *Кораблёв А.П., Нешатаева В.Ю.* Первичные вулканогенные сукцессии растительности лесного пояса на плато Толбачинский дол (Камчатка) // Известия РАН. Серия Биологическая, 4, 2016. – С. 366-377.
[11] *Кораблёв А.П., Смирнов В.Э., Нешатаева В.Ю., Ханина Л.Г.* Жизненные формы растений и экотопический отбор в ходе первичной сукцессии на вулканических субстратах (Камчатка, Россия) // Известия РАН. Серия Биологическая, 3, 2018, с. (в печати).
[12] *Šerá B., Šerý M.* Number and weight of seeds and reproductive strategies of herbaceous plants // Folia Geobotanica, 39, 2004. – p. 27-40.
[13] *R Core* Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2016. URL https://www.R-project.org/
[14] *Soudzilovskaia N.A., Elumeeva T.G., Onipchenko V.G., Shidakov I.I., Salpagarova F.S., Khubiev A.B., Tekeev D.K., Cornelissen J.H.C.* Traits predict plant climate change response // Proceedings of the National Academy of Sciences, 110 (45), 2013. – p. 18180-18184.

S u m m a r y. A theory and a methodology of a trait-based approach in plant ecology were discussed. An effect of environmental filters on plant dispersal strategies during primary succession in volcanic habitats (Kamchatka, Russia) was studied. The filters acted more strongly at the earliest stages of succession, where wind-dispersed species with seeds without apparent appendages for wind dispersal were the most numerous.

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ПЛОЩАДЕЙ ОЗЕР ЗОНЫ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ

Н.Ю. Корнеенкова
Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, ntkorn87@gmail.com

INVESTIGATION OF AREAS DINAMICS OF INSUFFICIENT HUMIDITY REGIONS LAKES BY SATELLITE IMAGES

N.Yu. Korneenkova
Limnology Institute RAS, St. Petersburg

Аннотация. Регионы водного дефицита характеризуются значительной многолетней и внутригодовой динамикой озерных водных ресурсов. Анализ данных спутников снимков за разные периоды водности может представлять интерес при оценке временной изменчивости водных ресурсов регионов недостаточного увлажнения.
Ключевые слова: водные ресурсы, космические снимки, озерность, геоинформационные системы.

Введение

Территории юга Западной Сибири Российской Федерации относятся к зоне недостаточного увлажнения, характеризующейся существенной пространственно-временной внутригодовой и многолетней динамикой ресурсов озерных вод.

В настоящее время отмечается существенный недостаток информации о количественных значениях временного изменения уровней воды озер регионов водного дефицита на фоне современных изменений климатических условий. Использование данных спутниковой съемки за различные сезоны года и периоды водности может восполнить ограниченность данных гидрометрических измерений на территориях недостаточного увлажнения.

В связи со значительными внутригодовыми колебаниями уровня воды исследования многолетней динамики водоемов целесообразно проводить с использованием разновременных снимков, полученных за близкие даты. Выделение оптимальных сроков съемки возможно на основе анализа сезонных изменений площадей озер.

Регион исследований, объекты и методы

В целях изучения внутригодовой динамики водоемов зоны недостаточного увлажнения обработке были подвергнуты сцены TM/Landsat 5 пространственным разрешением 30 м за 9 мая, 20 июля, 29 августа и 1 ноября 2010 г., полученные посредством сервиса Earth-Explorer (http:// Earthexplorer.usgs.gov/).

На основе данных космических снимков были рассчитаны изменения количества и площадей водоемов на каждую дату в пределах пяти тестовых участков размером 14×14 км.

Озера исследуемых участков приурочены к Тоболо-Ишимской лесостепи, представляющей собой плоскую равнину со средними высотами около 100 м (рис. 1).

При определении площадей озер выполнялось визуальное дешифрирование многозонального изображения с цифрованием контура береговой линии в среде QuantumGIS. Выделение границы водной поверхности и суши произво-

дилось на основе анализа комбинации изображений ближнего инфракрасного, среднего инфракрасного и красного видимого каналов.

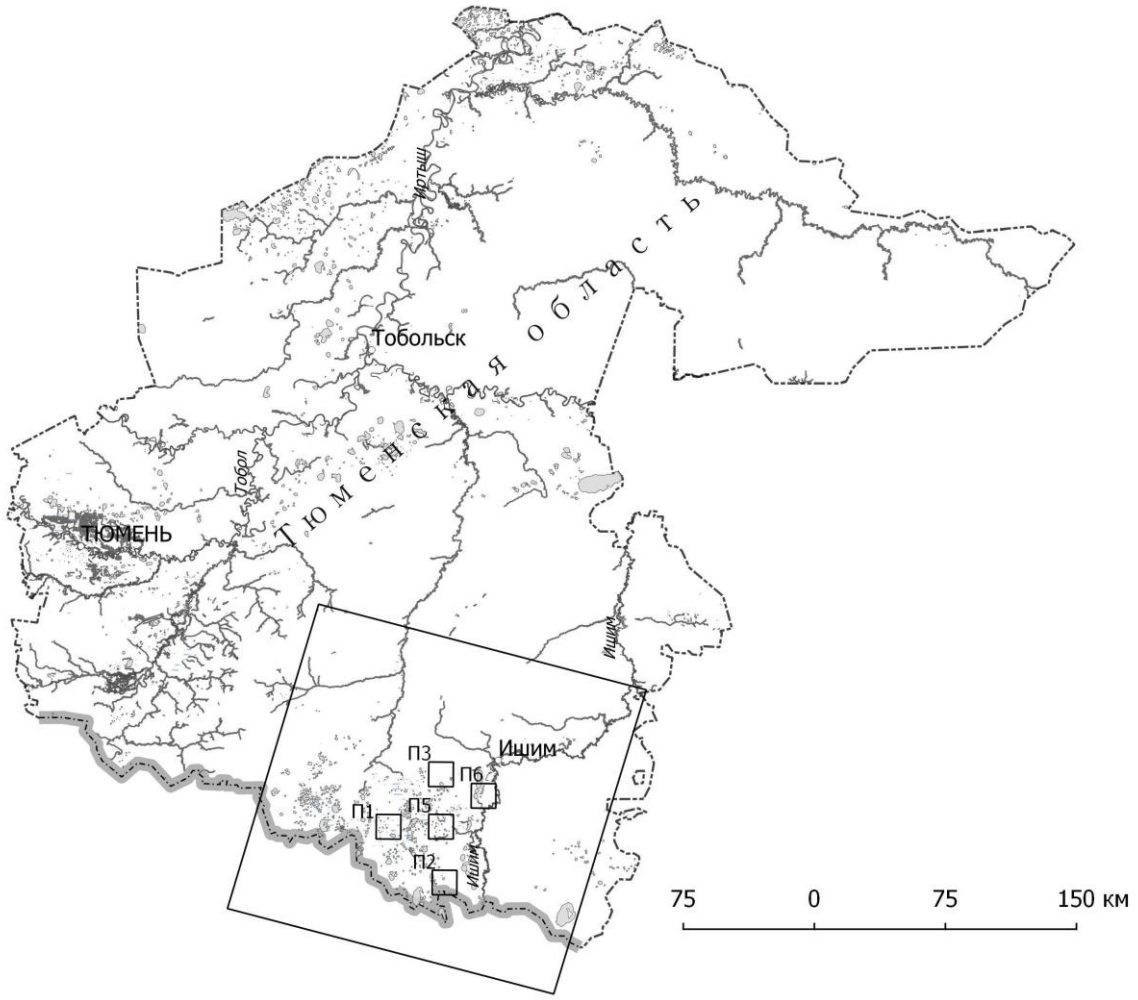


Рис. 1. Район исследований динамики площадей водного зеркала озер и расположение тестовых участков.

Из исследования динамики площадей при итоговых расчетах были исключены озера с площадью зеркала менее 10 га в связи с большой погрешностью определения их размеров на снимках ETM+(TM)/Landsat среднего пространственного разрешения.

Обсуждение результатов

Как показывает проведенный анализ сцен Landsat 5 за различные периоды водности, на всех тестовых участках в конце июля 2010 г. отмечается уменьшение суммарной площади озер крупнее 0,1 кв.км по сравнению с началом мая (рис. 2). Наименьшее сокращение площади наблюдается на фрагменте П6 (около 3%), наибольшее – на фрагментах П3 и П5 (примерно 45% и 35% соответственно) (рис. 3). В среднем к концу июля площадь водоемов уменьшается примерно на 17%. Разница рассчитанных значений суммарного водного покрытия в августе и июле составляет около 4,5%. В ноябре установлено увеличение площади водного зеркала озер крупнее 10 га примерно на 8% по отношению к августу.

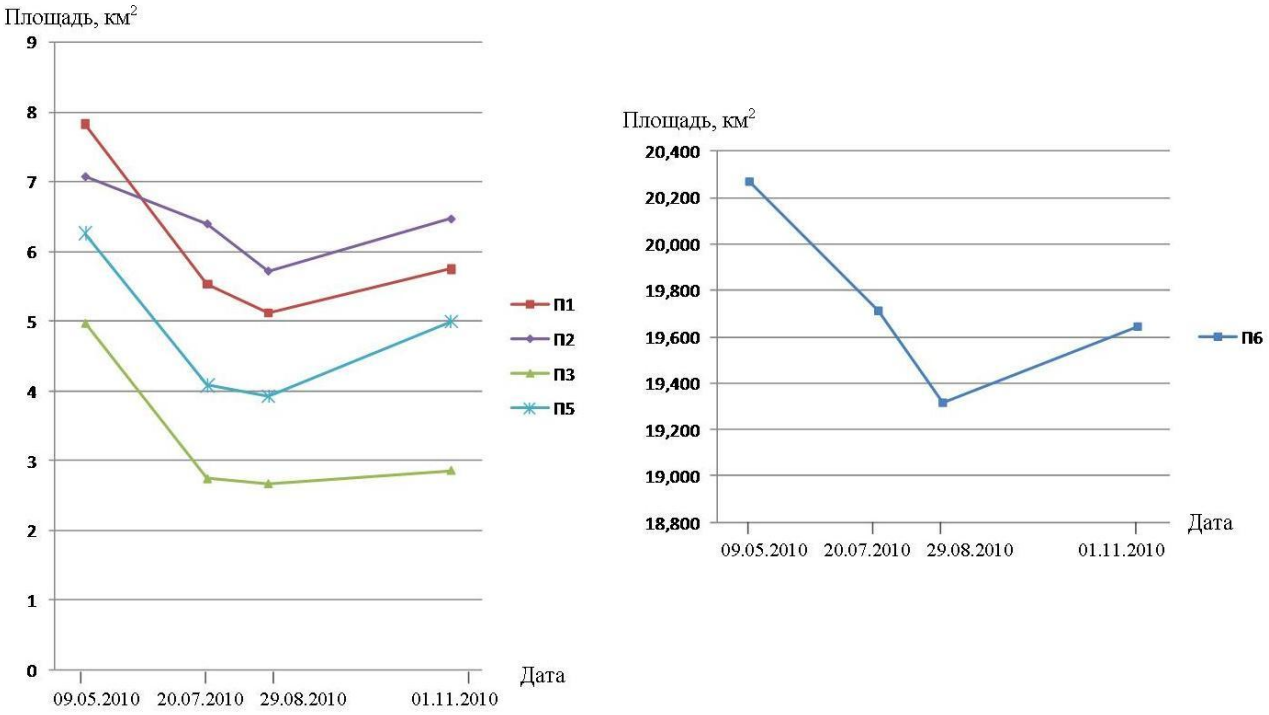


Рис. 2. Внутригодовые изменения суммарных площадей озер на территории тестовых участков.

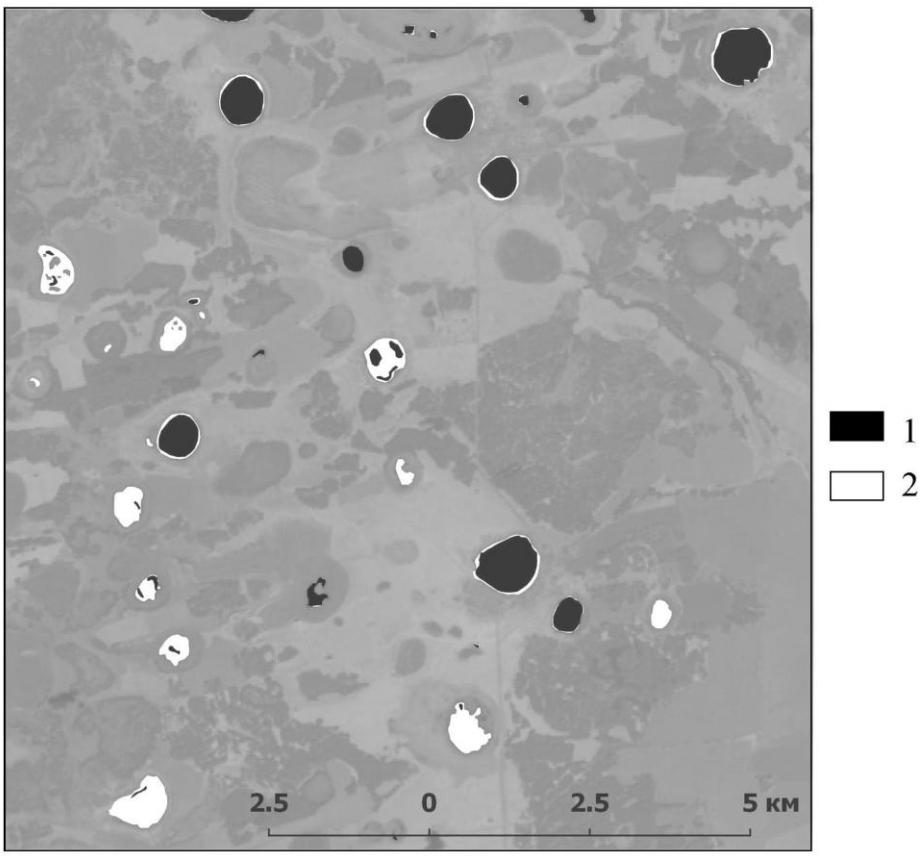


Рис. 3. Изменение озерного водного покрытия на территории тестового участка П5 на снимке Landsat 5 в 2010 г.: 1 – площадь водоемов 29.08.2010 г., 2 – уменьшение площади и исчезновение озер.

Необходимо отметить, что уменьшение площади водной поверхности на территории тестовых участков обусловлено, помимо снижения уровня воды, зарастанием водоемов, особенно малых, высшей водной растительностью. Рассчитанная суммарная площадь снижается также за счет озер, не вошедших в итоговые расчеты в связи с разделением их на несколько объектов меньших размеров или сокращением их площадей до значений менее 10 га.

Для фрагмента П2, характеризующегося меньшим развитием процессов зарастания, отмечено уменьшение площади озер в июле на 10%. Самые низкие показатели изменения водного покрытия получены для тестового участка П6, более 55% площади водного зеркала которого приходится на три крупных водоема.

В течение нескольких лет в Институте озероведения Российской академии наук проводилась новая оценка ресурсов озерных вод по всем субъектам Российской Федерации, выполнявшаяся на основе современных космических снимков с применением единой, специально разработанной методики [1]. В ходе оценки производился подробный количественный подсчет водоемов по градациям крупности, а также измерение их площадей. В рамках проведенных работ были обобщены данные по суммарным площадям водной поверхности, полученные для среднего по водности года.

Использование материалов космической съемки за разные периоды водности позволяет произвести уточнение результатов проведенной в ИНОЗ РАН оценки озерных ресурсов регионов Российской Федерации за счет учета их значительной изменчивости в регионах водного дефицита.

Выводы

Изучение динамики водных ресурсов регионов недостаточного увлажнения с учетом их многолетних и сезонных колебаний на основе гидрометеорологических данных и данных спутниковой информации может представлять интерес при установлении причин, определяющих изменчивость водных ресурсов озер, а также выявлении регионов, характеризующихся наибольшей чувствительностью водных ресурсов к изменениям климатических параметров и увеличению антропогенного воздействия.

В связи со значительными внутригодовыми изменениями уровня воды исследования многолетней динамики водоемов зоны водного дефицита по космическим снимкам целесообразно проводить на основе анализа сцен, полученных за разные годы за близкие даты съемки.

Литература

[1] *Измайлова А.В.* Водные ресурсы озер Российской Федерации // География и природные ресурсы. 2016. № 4. – С. 5-14.

S u m m a r y. Regions of insufficient humidity are characterized by considerable long-term and intra annual dynamics of lake waters resources. The analysis of satellite images for different periods of water availability can be of interest at an assessment of temporal variability of water resources of insufficient humidity regions.

ГОЛОЦЕНОВОЕ НАКОПЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ГЛУБОКОВОДНОЙ ЧАСТИ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА – РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДВУХ НОВЫХ КОЛОНОК

Д.Д. Кузнецов*, В.В. Рахманов**, Д.В. Волкова**, И.М. Пятов**
**Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, dd_kuznetsov@mail.ru*
***РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург*

HOLOCENE ORGANIC SEDIMENTATION IN THE LAKE LADOGA DEPTH ZONE – RESULTS OF TWO NEW CORES STUDY

D.D. Kuznetsov*, V.V. Rachmanov**, D.V. Volkova**, I.M. Pyatov**
**Limnology Institute RAS, St. Petersburg*
***The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg*

Аннотация. В двух новых колонках из северной части Ладожского озера было проанализировано содержание органического вещества. Нижняя часть колонок формировалась в голоценовый оптимум. В обоих разрезах по динамике содержания органического вещества выделено три периода осадконакопления, имеющих близкие характеристики, несмотря на значительное расстояние точек пробоотбора друг от друга.
Ключевые слова: Ладожское озеро, голоцен, органическое вещество, потери при прокаливании

Введение

Определение динамики накопления органического вещества в голоценовых осадках Ладожского озера представляет важную задачу лимнологии и палеогеографии, которая подробно изучалась во второй половине 20 века [1, 2]. Цель проводимого исследования обнаружение тонких флуктуаций накопления органического вещества в Ладожском озере в голоцене за счет более дробного разрешения при пробоотборе образцов.

Объекты и методы

Проанализирована динамика содержания органического вещества в двух колонках отложений, отобранных на станциях 96 и 105 (Ладожское озеро) в ходе полевых работ, проводившихся Институтом озероведения РАН в 2016 г. Станции 96 (керн №1) и 105 (керн №5) расположены в северной глубоководной части озера (рисунок 1). Глубины в точке пробоотбора составили 85 и 182 м соответственно, мощность отобранных отложений составила 1,1 и 1,2 м соответственно. Отбор образцов из колонки осуществлялся непрерывно по 2 см. Содержание органического вещества в осадках оценивалось по анализу потерь при прокаливании (далее ППП). Анализ выполнялся по стандартной методике (прокаливание абсолютно сухого образца при температуре 500º в течении 6 часов).

Обсуждение результатов

Станция 96. Отложения представлены зеленовато-бурой тонкой глинистой гиттией, с черными точечными включениями и неясной слоистостью, верхние 30 см сильно обводнены. При разборе по всему керну отмечены включения / примазки серого цвета, наиболее выражены в интервале 0,86-0,99 м.

Диапазон значений ППП составил 6-10%, при средних значениях около 7%. Выделено три периода осадконакопления (рис. 2). Для первого периода ха-

рактерны значения около 7-8%, также отмечены их значительные (для данного диапазона значений) колебания в указанных пределах. Второй период выделен по минимальному содержанию органического вещества (значения ППП – 6-7%), для него отмечены стабильные условия осадконакопления, значения ППП практически не меняются. Третий период со значениями ППП в диапазоне 7-10% характерен отчетливо выраженным ростом содержания органического вещества. Максимальные значения ППП (10%) – отмечены в пробе из поверхностного горизонта.

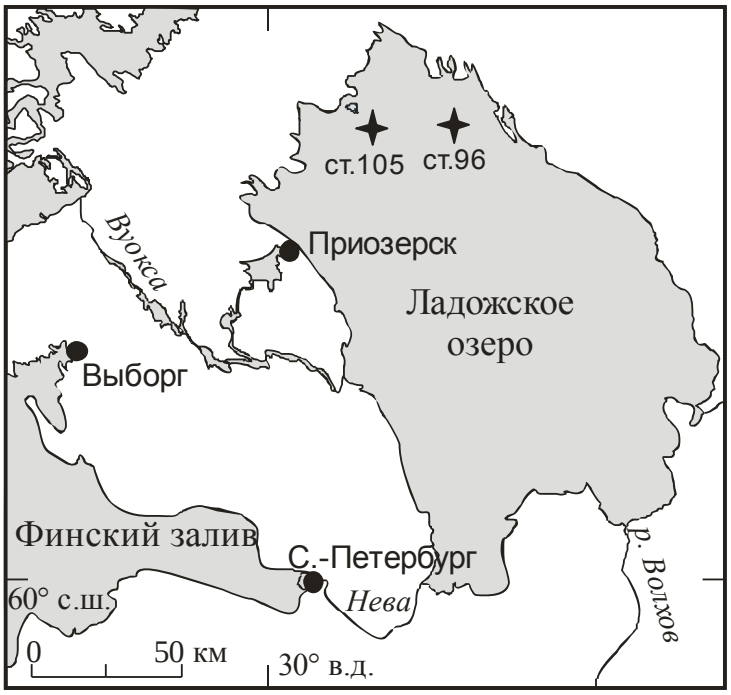


Рис. 1. Расположение точек пробоотбора.

Станция 105. Отложения представлены зеленовато-бурой тонкой глинистой гиттией (0,21-1,20 м). После хранения проявляется слоистость и цвет меняется в сторону серого. Верхний горизонт (0,00-0,21 м) сильно обводнен, цвет зеленовавато-черный.

Диапазон значений ППП составил 6,6-10,2%, при средних значениях около 8%. Выделено три периода осадконакопления (рис. 2). Первый характеризуется относительно высоким содержанием органического вещества и наличием значимых флуктуаций при отсутствии тренда. Второй период выделен по резкому спаду и последующим относительно низким значениям ППП. Третий период отмечен устойчивым ростом содержания органического вещества в отложениях. Диапазоны значений ППП составили: для первого периода – около 8-9%, для второго периода – 6,6-8%, для третьего периода – 7,5-10,2%. Из особенностей осадконакопления важно отметить резкое падение значений ППП на границе первого и второго периодов, выраженный пик значений ППП в середине второго периода, и устойчивый отчетливо выраженной рост значений ППП на протяжении всего третьего периода. Максимальные значения в 10,2% отмечены в пробе из поверхностного горизонта.

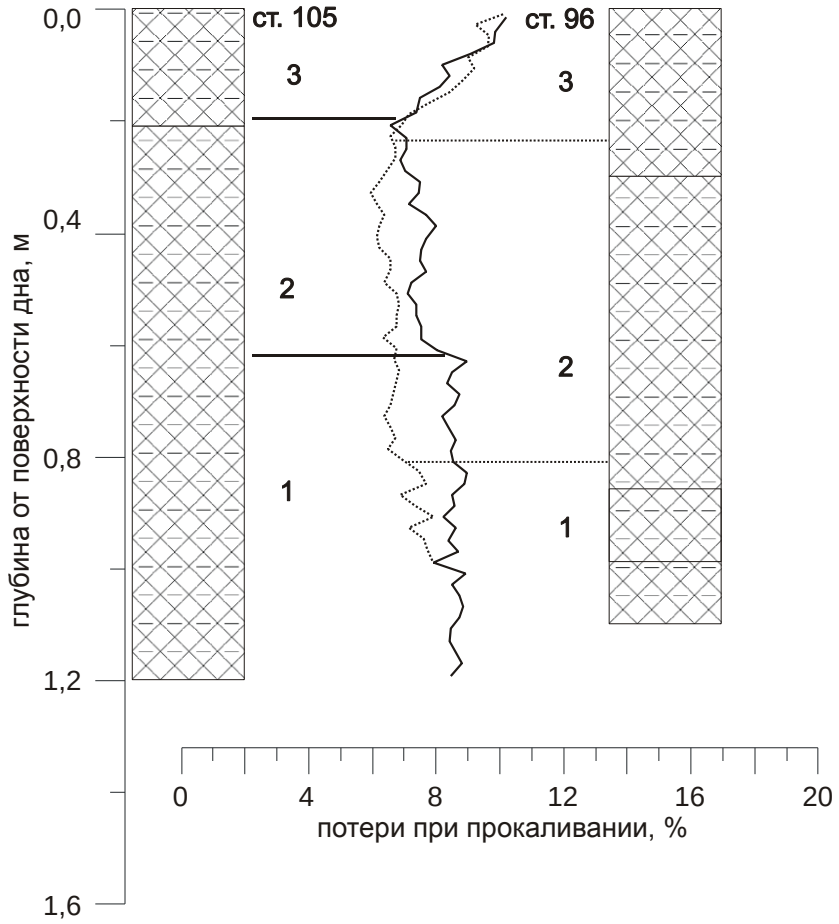


Рис. 2. Потери при прокаливании и периоды осадконакопления в колонках из Ладожского озера со станций 96 (пунктирная кривая) и 105 (сплошная кривая).

Полученные результаты сопоставимы с данными предыдущих исследований. Так по данным Н.И. Семеновича и Д.А. Субетто для поверхностного слоя отложений в открытой части Ладожского озера средние значения ППП для тонких осадков составляют 5-8% при диапазоне от 2 до 12% [1, 2]. Максимальное содержание органического вещества в колонках отмечается в отложениях возрастом около 7000 л.н. [2].

Исходя из этого выделенный нами период осадконакопления №1 можно отнести к климатическому голоценовому оптимуму. Интересно отметить разницу в мощности отложений, накопленных в течении периода №2, которая составляет около 25%. Причем в самой глубоководной части озера, где должна формироваться максимальная толща отложений, отложения периода №2 имеют мощность меньше, чем в точке с меньшей глубиной, что подчеркивает мозаичный характер осадконакопления в Ладожском озере, сильно зависимый от локальных морфометрических особенностей озерной котловины и прочих причин.

Выводы

Обнаружено отчетливое сходство в динамике накопления органического вещества в колонках, отобранных на станциях, расположенных в 30 км друг от друга. Нижняя часть вскрытых отложений формируется в озере с относительно высокой седиментацией органического вещества, вероятно во время голоценового оптимума. Ясно выражен спад содержания органики на верхней границе

первого периода осадконакопления. Важной особенностью разреза является отсутствие визуально выраженной литологической границы между первым и вторым этапами осадконакопления. Второй период осадконакопления характерен относительно низким содержанием органического вещества. Третий период выделен по устойчивому сильному росту содержания органического вещества, с максимумом в поверхностном слое осадка.

Наблюдается различие в мощности накопленных отложений в течение одного временного периода в исследованных разрезах, что обусловлено местными особенностями точек пробоотбора, такими как глубина воды, характер водной циркуляции в данной части озера, рельеф дна и т.п.

В последующем обнаруженная закономерность в накоплении органического вещества будет проверена в колонках из других частей озерной котловины.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме №0154-2018-0003.

Литература

[1] *Семенович Н.И.* Донные отложения Ладожского озера – М.-Л.: Наука, 1966. – 124 с.

[2] *Субетто Д.А.* Донные отложения озер: палеолимнологические реконструкции. – СПб., 2009. – 339 с.

S u m m a r y. Two new cores from northern deep part of the Lake Ladoga were retrieved and analyzed for the loss on ignition (LOI). The bottom part of sediments was formed during the Holocene optimum. Three periods of sedimentation (1 - more organic, 2 – less organic, 3 – more organic with maximum values) is marked in both cores which have the significant similarity despite the big distance between the points.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС В КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

В.Ф. Куликов, О.А. Шелухина, Е.Н. Денисов

РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, geo@herzen.spb.ru

THE POSSIBILITIES OF USING GIS IN THE INTEGRATED GEOGRAPHICAL STUDIES

V.F. Kulikov, O.A. Shelukhina, E.N. Denisov

Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Рациональное природопользование возможно при экологическом мониторинге территорий. Важная роль в мониторинге сегодня принадлежит геоинформационным системам. Определенный опыт в использовании ГИС был получен при изучении ландшафтов и антропогенной нагрузки с момента освоения Самотлорской группы месторождений.

Ключевые слова: природопользование, методы комплексных географических исследований, геоинформационные системы, антропогенная нагрузка, динамика ландшафтов.

Введение

В процессе исторического развития человечество неизбежно изменяло природную среду, осваивая все больше и больше природные ресурсы и пространство, в целом. Даже обладая самовосстановлением, природа только ча-

стично противостоит разрушительной силе возрастающей мощи экономики. Возникла реальная угроза жизненно важным интересам будущих поколений людей. Вот почему природопользование представляет собой систему мер по изучению, освоению, использованию, восстановлению и преумножению, научно-обоснованному преобразованию природы. Ряд вопросов глобального уровня, связанных с использованием недр Земли, истощением поверхностных ресурсов, нехваткой экологически чистой и пресной воды, недостатком в отдельных регионах мира продовольствия и нерациональным природопользованием, требует комплексного подхода к изучению территории на различном региональном уровне.

Для поддержания экологического равновесия была выработана Международная концепция устойчивого развития пространства. Российская Федерация, как одна из стран присоединившаяся к «зеленому» движению, поддерживает основные направления этой концепции. Это отражено в ряде документов, принятых правительством Российской Федерации: Экологическая доктрина (распоряжение Правительства РФ от 31 августа 2002 г. (№ 1225-р), Приказ министра природных ресурсов № 711 от 23 октября 2002 г.) и др. В соответствии с этими документами, использование природных ресурсов должно обеспечивать охрану природы и качество окружающей среды, а также сохранять ландшафтный потенциал территориальной организации общества.

Объект и методы

Любая территория обладает пространственно ограниченным сочетанием компонентов природы, образует природно-территориальный комплекс (ПТК). Внутри каждого ПТК существуют свои специфические особенности характера взаимосвязей и взаимодействий между его компонентами. Это определяет необходимость в исследовании пространства применять комплексный подход. Важно знать, из каких ПТК состоит территория, чем они отличаются друг от друга, их генезис, наиболее характерные черты и практическая значимость, геометрия размещения, взаимосвязи компонентов, их внутренняя динамика, определяющая тенденции развития. Полученные знания позволяют, установить будет ли сохраняться в процессе природопользования экологическое равновесие, будет ли новая создаваемая природно-техногенная система полноценно функционировать, есть ли вероятность предотвратить или уменьшить размеры экологической напряженности. Поэтому комплексные физико-географические исследования, направленные на изучение компонентов природы, должны стать научной основой для рационального природопользования во всех сферах хозяйственной деятельности.

Потребность в комплексных исследованиях сегодня возрастает. Это подтверждается результатами сотрудничества ряда европейских стран (Германия, Франция, Великобритания, Нидерланды, Австрия, Испания, Скандинавские страны), где комплексное изучение территории лежит в основе территориального планирования и организации общества.

Методы комплексных исследований динамичны. Набор применяемых методов существенно меняется на разных уровнях исследования: глобальном, ре-

гиональном и локальном. Меняется он и при решении конкретных задач географических исследований. Широкое распространение и применение получили традиционные методы исследования: сравнительно-географический, картографический, исторический, которые не теряют своей актуальности и на современном этапе развития географии. Эволюция методов комплексных географических исследований связана не только с потребностями прикладной географии, но и с научно-техническим прогрессом. В 30-50 гг. XX столетия наряду с традиционными методами стали активно применяться аэровизуальное наблюдение, аэрофотосъемка, геофизический и геохимический методы. В 60-80 гг. XX столетия появляются космические и математические методы, методы моделирования. Современное состояние науки и техники позволили вывести традиционные методы комплексных географических исследований на новый уровень. Результатом длительной эволюции в методах географических исследований появились геоинформатиционные методы.

Развитие геоинформатики положило начало созданию геоинформационных систем (ГИС). ГИС объединяет в единую систему пространственно-распределенную информацию и множество разрозненных данных, создает согласованную структуру для пространственного анализа. Благодаря оцифровке карт и созданию обширных банков данных ГИС открывает новые пути манипулирования географическими знаниями и предоставляет новые возможности их отображения, выявляет взаимосвязи между различными процессами и явлениями через их географическое положение, позволяет по-новому понять и объяснить их. В настоящее время возможности применения геоинформационных систем постоянно возрастает. И в каждой предметной области ГИС позволяет учитывать свои специфические потребности, области практического внедрения и использования для решения проблем территориального планирования и управления.

Столь широкое применение геоинформационных систем обеспечивается их функциональными возможностями, к которым относят: функции автоматизированного картографирования; функции пространственного анализа; функции управления базами данных.

Функция автоматизированного картографирования обеспечивают работу с пространственными данными (отбор, актуализация, конвертирование, векторно-растровые преобразования, преобразования координатной системы, картографических проекций и масштабов, «сшивки» отдельных листов, картометрические измерения, размещение текстовых надписей и внемасштабных картографических знаков, формирование макета печати) для создания высококачественных карт и рисунков.

Функция пространственного анализа позволяет совместить использование картографических и атрибутивных данных (анализ близости, анализ сетей, оверлейные операции, интерполяцию и изолинейное картографирование полей, вычисление буферных зон и др.) для создания качественно новых картографических материалов различной тематики.

Функция управления базами данных дает возможности работы с атрибутивными данными (отбор, обновление, преобразование, создание пользователь-

ских запросов, статистические вычисления, логические операции и пр.) для создания стандартных и рабочих отчетов и представления результатов.

Основой любой ГИС являются пространственно распределенные данные. Основными источниками таких данных могут быть карты в традиционной бумажной или цифровой форме, статистические материалы и данные дистанционного зондирования Земли. В виду того, что объекты геоинформационного моделирования могут находиться на площадях, измеряемых сотнями квадратных километров, в труднодоступных местах или на территориях, не имеющих крупномасштабных картографических изображений, эффективным решением для получения пространственных данных является метод дистанционного зондирования Земли.

Дистанционное зондирование Земли представляет собой процесс, в ходе которого собираются данные об объектах земной поверхности или отдельных территориях без непосредственного контакта с ними. Одним из самых распространенных методов является космическая съемка. Результаты космической съемки обладают ценными свойствами для составления картографических материалов: большая обзорность, возможность повторного получения данных через определенные промежутки времени, высокая скорость получения и передачи изображений и возможность применения комплексного анализа и оценки динамики явления на основе оперативного картографирования. Благодаря этому появляется возможность изучения структурных компонентов географической оболочки и осуществления геоэкологического мониторинга регионов. Цифровая обработка изображений играет значительную роль при составлении карт по космическим снимкам. Для получения конкретного результата этот процесс представляет собой определенную последовательность стандартных процедур. Результатом такой обработки на основе разновременных космических снимков может стать ряд тематических карт по изменению ландшафтной структуры.

Результаты и обсуждение

Один из примеров работы с материалами дистанционного зондирования Земли – исследование территории Аган-Вахского междуречья, где расположено Самотлорского месторождения, открытого в 1965 году и разрабатываемого с 1968 года. На основе построенного ряда карт, при наложении и совмещении тематических слоев были выявлены определенные изменения структуры и компонентов природной среды, которые связаны, в первую очередь с изменением антропогенной нагрузки (рис. 1 [1]).

К 1973 году на территории месторождения было проложено примерно 511 км дорог, а площадь объектов инфраструктуры (насосные станции, кустовые площадки, нефтеперерабатывающие установки, котельные и т.д.) составляла примерно 22 км^2. В 70-х и 80-х годах шло активное развитие данного региона и уже к 1985 году было проложено 1649 км дорог, а площадь застройки составляла 142 км^2. После чего основная фаза развития заканчивается, снижаются темпы и к 2015 году проложено 2621 км дорог и 205 км^2 инфраструктуры.

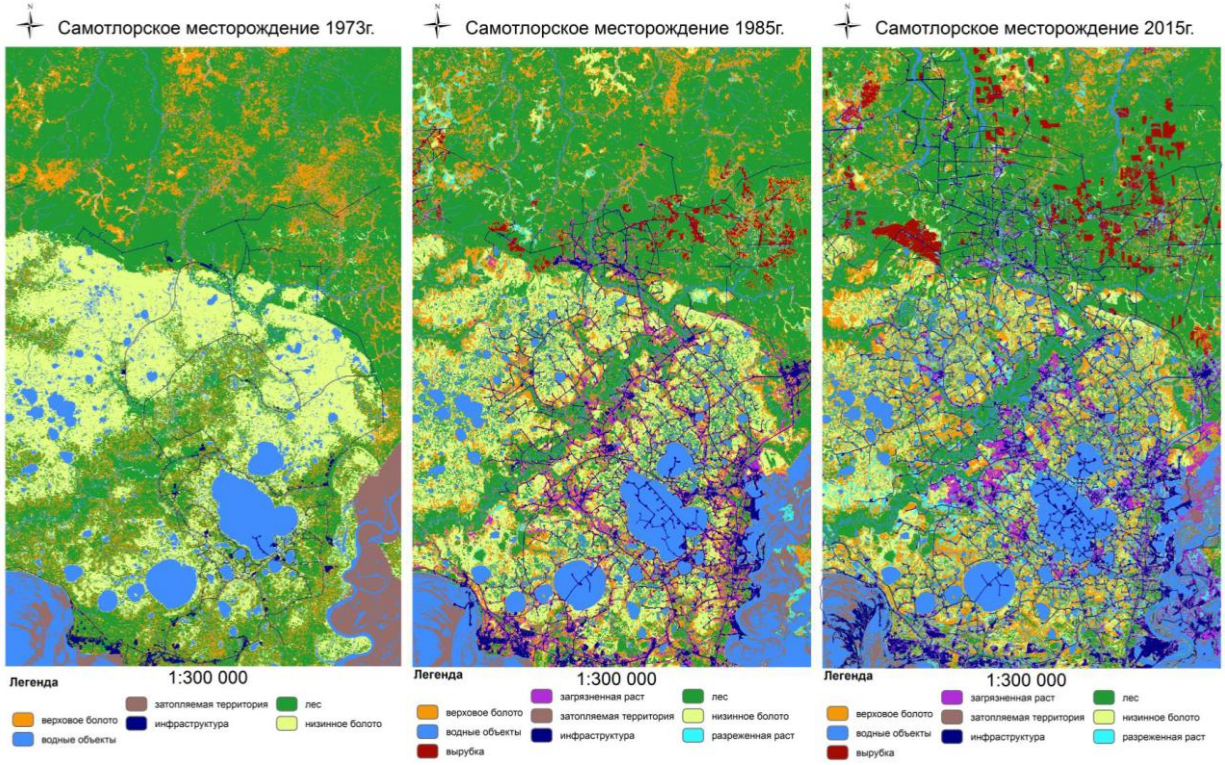


Рис. 1. Изменение соотношения природных и антропогенных компонентов ландшафтов Аган – Вахского междуречья.

Болота представляют основную ценность данного региона. В период с 1973г. по 2015г. соотношение между верховыми и низинными болотами изменялось, но сохранилась основная тенденция в уменьшении их общей площади. На 1973 год общая площадь болот составляла 1233 км^2, на 1985 год – 1072 км^2, а на 2015 год площадь болот составляет 912 км^2. То есть за 42 года сократилась на 322 км^2. Также стоит отметить, что болотные угодья подверглись значительному фрагментированию из-за густой сети линейной инфраструктуры.

Лесные массивы подверглись наибольшим изменениям. Это объясняется тем, что древесина универсальный материал, который можно использовать для разных целей и тем, что грунт под лесными угодьями более твердые и на них удобнее и дешевле создавать инфраструктуру. В основном в пределах месторождения преобладают хвойные породы (сосна, около 60%), остальные 40% составляют мелколиственные породы (береза, осина, серая ольха). На 1973 год площадь лесов составляла 1579 км^2, в 1985 году она сократилась до1346 км^2, а к 2015 году площадь лесов составила 1180 км^2. То есть площадь лесного покрова сократилась почти на 400 км^2. В тоже время растет количество вырубок к 2015 году общая площадь вырубок составила 103 км^2.

Площадь затопляемых территорий с каждым годом уменьшается. Это не самый объективный показатель, так как он сильно зависит от изменения погодных условий от года к году. Годовое колебание уровня воды в среднем течении Оби составляет от 6 до 12 м. И этот показатель не является объективным, поскольку поймы р. Оби и р. Вах постоянно подвергаются антропогенному воздействию: здесь ведется намыв территории с целью строительства различной

инфраструктуры. Это прослеживается при анализе площади затопляемых территорий: в 1973 году составила примерно 135 км^2, в 1985 – от 74 до 130 км^2, а в 2015 году от 57до 80 км^2, т.е. за почти 40 лет площадь поймы сократилась на 50 км^2.

Самотлорское месторождение, являясь самым крупным в России, несомненно, будет разрабатываться и в дальнейшем. Это подтверждается тем, что за время эксплуатации месторождений существенно увеличилась антропогенная нагрузка на территорию Среднеобской низменности, где естественные ландшафты трансформируются и деградируют. Эту частичную деградацию природной среды можно рассматривать как: сокращение площадей занимаемых естественными ландшафтами; нарушение их функциональной целостности; увеличение степени антропогенной нагрузки и загрязнения территории.

Выводы

Дальнейшие перспективы развития геоинформационных систем связаны с интеграцией ГИС и экспертных систем. Преимущества такого сочетания очевидны: экспертная система может содержать в себе знания эксперта в конкретной области. Современные геотехнологии поддерживаются рядом государственных программ и зарубежных инвестиций, предоставляя возможности для дальнейшего широкого использования аэрофотоснимков, космических снимков, цифровых карт, визуализации баз данных и пр. Имитационное моделирование и создание виртуальных моделей местности позволит не только получать по запросу семантическую информацию об объектах на карте, но и прогнозировать развитие территории в целом или отдельных компонентов природы.

Литература

[1] *Денисов Е.Н.* Изменение природной среды в районах нефтегазовых месторождений Западной Сибири с использованием геоинформационных технологий (на примере Самотлорского месторождения) / выпускная квалификационная работа – СПб, 2016. – 38 с.

[2] *Куликов В.Ф.* Структура таежных ландшафтов как основа геоиндикационного моделирования: на примере Широтного Приобья: диссертация на соискание степени кандидата географических наук: 11.00.01 / Ленингр. гос. пед. ин-т им. А.И. Герцена – Ленинград, 1988. – 194 с.

[3] Основы геоинформатики: в 2-х кн. Кн.1: учеб. пособие для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

[4] *Пасхина М.В.* ГИС в географических исследованиях: проблемы использования и адаптации Ярославский педагогический вестник, 2010, № 4 – Том III (Естественные науки) – Ярославль, 2010. – С. 159-166.

[5] *Самардак, А.С.* Геоинформационные системы / А.С. Самардак.- Владивосток: Дальневост.гос.ун-т, Тихоокеанский ин-т дистанц. образования и технологий, 2005. – 124 с.

S u m m a r y. Rational use of natural resources is possible in the environmental monitoring of areas. Geo-information systems play an important role in monitoring. Some experience in the use of GIS was obtained in the study of landscapes in the development of Samotlor group of fields.

ФАКТОРЫ СРЕДЫ В ГОДЫ АНОМАЛЬНЫХ ПОЛОВОДИЙ ЕНИСЕЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Н.В. Ловелиус
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, lovelius@mail.ru

ENVIRONMENTAL FACTORS IN THE YEARS OF ANOMALOUS FLORA YENISE AND THE POSSIBILITIES OF THEIR FORECASTING

N.V. Lovelius
The Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. На материале наблюдений за уровнями половодий Енисея и факторов среды показана возможность прогнозирования аномальных паводков по распределению солнечной активности, галактических космических лучей, южной группы циркуляции атмосферы и температуре воздуха.
Ключевые слова: уровни, солнечная активность, температура, осадки, прогноз.

Введение

Половодья на северных реках относятся к числу процессов, играющих значительную роль в формировании природных условий в их водосборных бассейнах. Хорошо известна утепляющая роль акваторий крупных рек, способствующих продвижению лесных границ на Север. Одной из таких рек является Енисей. Длина Енисея около 5075 *км*. Площадь его бассейна равна 2580 тыс. *км*^{2} река занимает 2-е место среди рек России (после Оби) и 7-е место среди рек мира. Гидрографическая сеть Енисея включает 198620 рек общей длиной 884754 *км* 126364 озера общей площадью 51835 *км*^{2}. По величине стока (624 *км*^{3}). Енисей занимает 1-е место среди рек России. Максимальный расход у Игарки 154000 *м*^{3}*/сек*. Нарастание стока вниз по течению происходит довольно равномерно (табл. 1), (Интернет ресурс).

Таблица 1

Изменение средних годовых расходов Енисея [1].

Наименование пункта	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, тыс. км^2	Средний годовой расход, м^3/сек
Кызыл	3487	115	1010
Никитино	3020	182	1480
Базаиха	2468	300	2920
Енисейск	2054	1400	7750
Подкаменная Тунгуска	1568	1760	10900
Игарка	697	2440	17800

Наблюдения за изменениями уровня воды в Енисее в период весенних половодий в морском порту Дудинка ведутся с 1935 года, являясь одним из наиболее продолжительных рядов данных на северных реках (рис. 1) [1].

Наличие этих данных позволило определить даты аномально высоких и низких уровней половодий. Высокие уровни половодий в бассейне Енисея приносят большие бедствия прибрежным хозяйственным постройкам. Вместе с тем они являются своего рода «санитарами», уносящими в Карское море отходы

хозяйственной деятельности. Кроме того, они оказывают отрицательное влияние на миграции диких и домашних северных оленей.

В задачу нашего исследования входит: определить основные природные факторы в годы формирования максимальных и минимальных уровней половодий и возможности их прогнозирования. Для её решения использованы ряды наблюдений: за уровнем половодий, средние месячные данные по солнечной и геомагнитной активности, галактическим космическим лучам, циркуляции атмосферы северного полушария, средней месячной температуре воздуха и осадкам. Были выявлены годы наиболее высоких и низких уровней половодий в районе морского порта Дудинка (табл. 2).

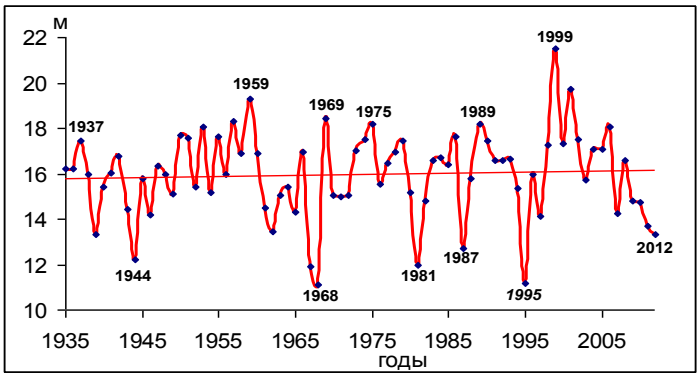


Рис. 1. Уровни воды в годы половодий р. Енисей (1935 - 2012 гг.) [2].

Таблица 2

Годы аномальных уровней Енисея, м в период весенних половодий в Дудинке

№ п.п.	макс.		мин.	
	годы	м	годы	м
1	1937	17,44	1944	12,19
2	1959	19,28	1967	11,89
3	1969	18,46	1968	11,13
4	1975	18,18	1981	11,98
5	1989	18,21	1987	12,7
6	1999	21,49	1996	11,17
		18,8433		11,8433
Разность 7.0 м				

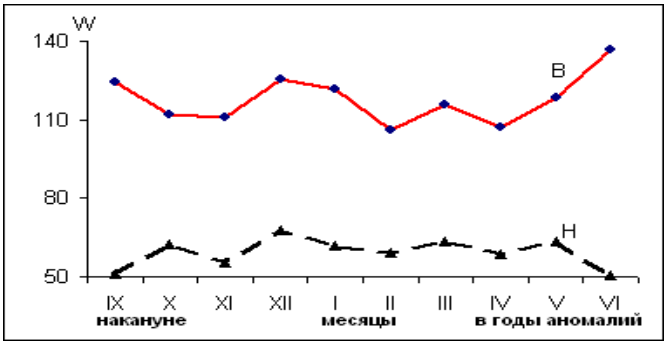


Рис. 2. Солнечная активность накануне и в годы высоких (В) и низких (Н) половодий Енисея. Источник [6].

Вскрытие реки и ледоход представляют собой грозное и красивое зрелище, посмотреть на него в Дудинку приезжают из Норильска и других населённых пунктов. В годы очень высоких половодий, как например, в 1999 году, когда вода поднималась выше 20 м, произошло затопление части города и причинило ему значительный ущерб.

Результаты исследования

Анализ средних месячных значений факторов среды был выполнен за 10 месяцев: с конца тёплой части года (сентябрь) и до наступления положительных температур (июнь). На рисунке 2 приведено распределение характеристик солнечной активности с сентября по июнь, позволяющее видеть, что накануне и в годы высоких уровней половодий наблюдалась высокая солнечная активность все месяцы. Отношение чисел Вольфа за 10 месяцев в годы высоких уровней к данным в годы низких составило 192,9%. Это распределение солнечной активности в годы высоких паводков является реальным прогностическим признаком.

Анализ геомагнитной активности показал (рис. 3), что, в годы высоких половодий – высокая геомагнитная активность с максимумом в марте месяце. Отношение показателей в годы противоположных аномалий – 125%. По тенденции увеличения геомагнитной активности с января по март можно судить о предстоящем высоком уровне половодья.

Анализ средних месячных характеристик галактических космических лучей, приходящих к границе атмосферы (рис. 4) показал, что в годы высоких уровней половодий наблюдаются низкие значения галактических космических лучей, приходящих к границе атмосферы (ГэВ). В общих чертах распределение галактических космических лучей противоположное с солнечной активностью. Отношения данных за 10 месяцев равно 82,9%.

Анализ распределения галактических космических лучей по ст. Мирный показал, что накануне и в годы высоких половодий наблюдаются низкие значения галактических космических лучей. Наиболее выраженные различия имеют место в декабре предыдущего года и в марте года половодий. Это совпадение общих показателей двух видов галактических космических лучей (ГэВ и ГКЛ) подтверждает одинаковую направленность воздействий этих космических процессов на гидросферу.

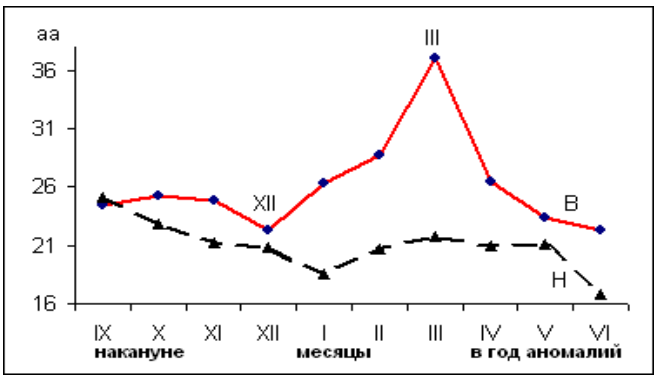


Рис. 3. Геомагнитная активность накануне и в годы высоких (В) и низких (Н) половодий Енисея в Дудинке. Источник [4].

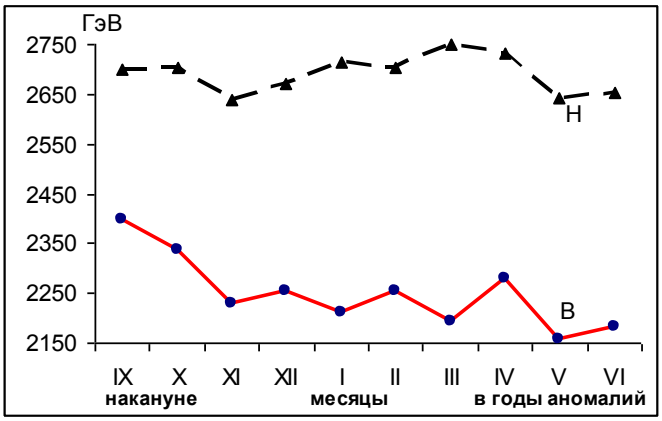


Рис. 4. Галактические космические лучи, приходящие к границе атмосферы накануне и в годы высоких (В) и низких (Н) половодий Енисея в Дудинке. Источник [5].

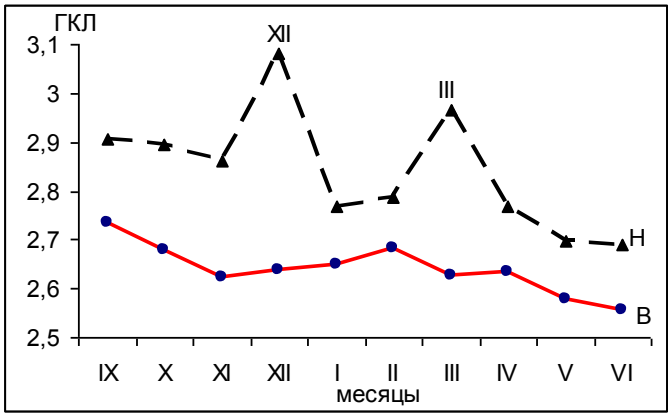


Рис. 5. Галактические космические лучи накануне и в годы высоких (В) и низких (Н) половодий Енисея в Дудинке (ст. Мирный – ГКЛ). Источник [4].

Циркуляция атмосферы является одним из глобальных факторов среды, определяющим перенос тепла и влаги в атмосфере Земли. Нами использовались средние месячные характеристики циркуляции атмосферы северного полушария по типизации Б.Л. Дзердзеевского [9], представленной в форме 4-х групп элементарных циркуляционных механизмов (ЭЦМ). Они составляют две группы меридиональных – северную и южную, зональную и нарушение зональности. В группах циркуляции: меридиональной северной, зональной и нарушение зональности наблюдалось небольшое преобладание количества дней в годы низких уровней половодий. Расчёты их отношений за 10 месяцев составили: 93,8; 96,8; 92,8% соответственно, и только южная группа циркуляции имеет значительно большую повторяемость в годы высокий половодий, разница составляет почти 18 дней, а отношение – 137,7% (рис. 6). При этом в восьми месяцах в годы высоких половодий была большая повторяемость меридиональной южной циркуляции с максимумом в декабре. Оказалось, что из 4-х групп только ЭЦМ меридиональной южной циркуляции атмосферы северного полушария в декабре, январе и марте на фоне высокой солнечной и геомагнитной активности являются определённым предиктором предстоящих высоких половодий.

Приведённые выше сведения об условиях среды накануне и в годы высоких и низких половодий относятся к числу глобальных космических и земных,

они считаются фоном для региональных факторов, к которым относятся скорость ветра, температура воздуха и атмосферные осадки, наблюдаемые на метеостанции Дудинка.

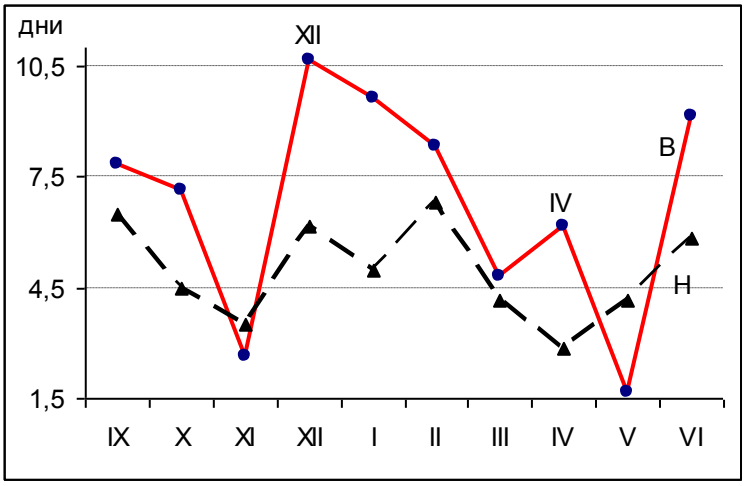


Рис. 6. Меридиональная южная группа циркуляции ЭЦМ 13з и 13л) (в годы высоких (В) и низких (Н) половодий. Источник [7].

Анализ средних месячных значений скорости ветра в годы высоких и низких половодий показал, что в годы высоких половодий в 8-ми из 10 месяцев скорость ветра была большей, а её отношение составило 110,5%.

Изменение температуры воздуха находится в тесной зависимости от направления и скорости ветра, определяющей перераспределение жидких и твёрдых атмосферных осадков в районе водосбора Енисея.

На рисунке 11 приведены кривые средних месячных температур воздуха по наблюдениям на м.с. Дудинка. Из 10 месяцев 8 находятся в поле отрицательных температур и, начиная с октября месяца по май (за исключением января) накануне высоких половодий температура воздуха систематически ниже, чем накануне лет с низкими половодьями, это способствует образованию более мощного ледового покрова. Анализ распределения осадков (рис. 12) показал, что, накануне высоких половодий, начиная с сентября по май, атмосферных осадков систематически выпадало меньше.

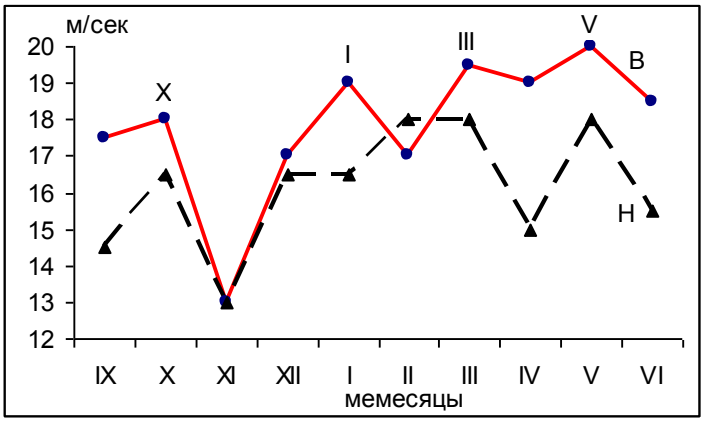


Рис. 7. Скорость ветра в Дудинке в годы высоких (В) и низких (Н) половодий. Источник [3].

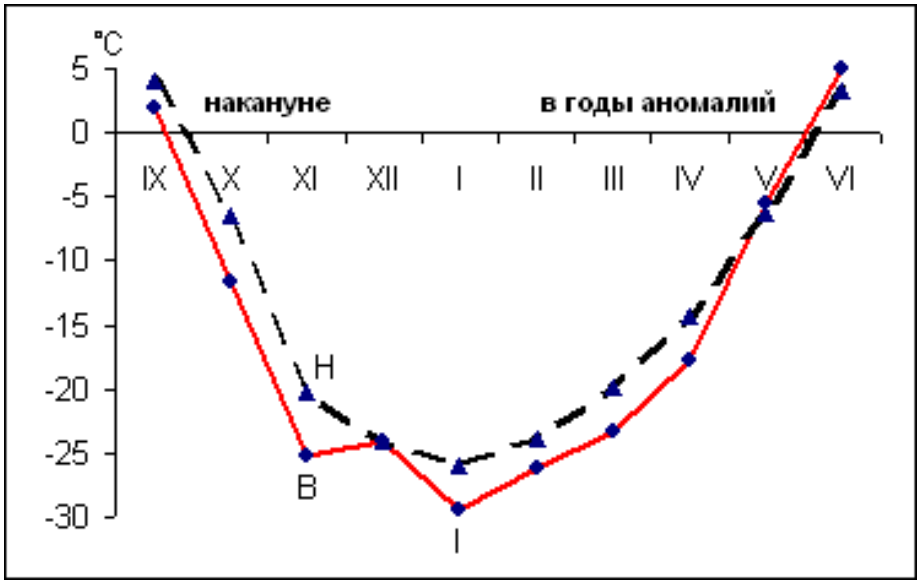


Рис. 8. Температура воздуха накануне и в годы высоких (В) и низких (Н) половодий Енисея в Дудинке. Источник [3].

Такое сочетание – низкие температуры, небольшие осадки и высокая скорость ветра способствуют образованию более мощного ледового покрова, на разрушение которого нужен больший объём воды, что является характерным признаком для предсказания высоких уровней половодий.

Для представления о доле вклада природных факторов, определяющих формирование половодий, выполненные расчёты их отношений в годы высоких половодий к данным в годы низких (табл. 3). Это позволило показать место каждого из них в процессе формирования условий предстоящих половодий на Енисее в районе Морского порта Дудинка.

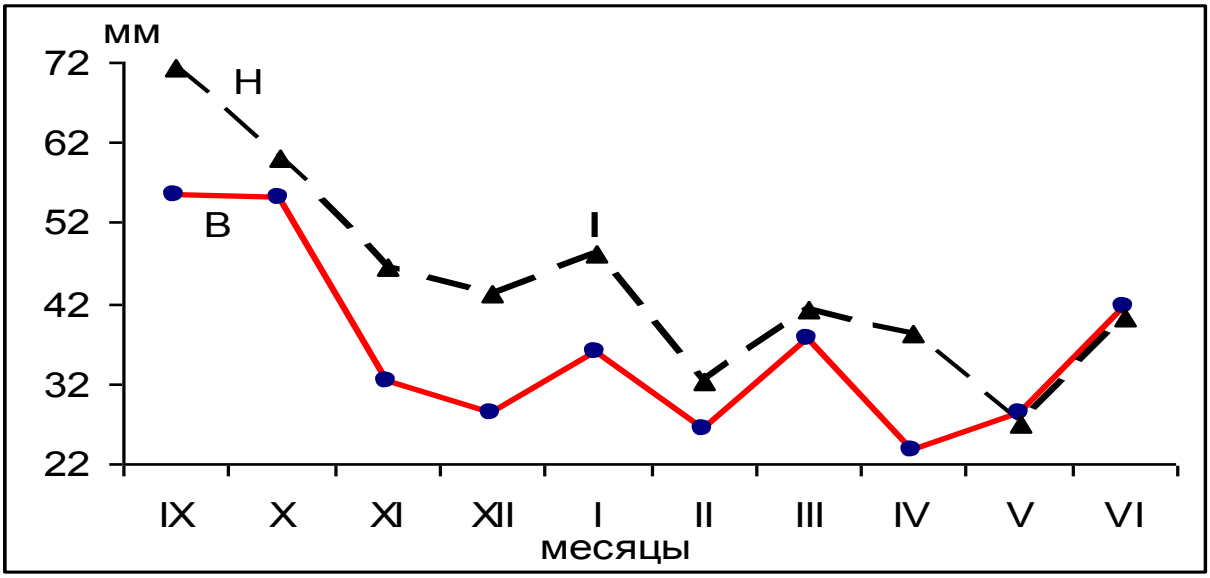


Рис. 9. Осадки в Дудинке накануне и в годы высоких (В) и низких (Н) половодий. Источник [3].

Таблица 3

Факторы среды в годы высоких и низких половодий на Енисее в районе Дудинки и отношение их сумм за 10 месяцев

№ п.п.	Природные факторы	В годы высоких	В годы низких	Отношение, %
1	**W***	1178	594,3	**198,2**
2	**аа**	261,3	209,8	**124,5**
3	ГэВ	22498	26908	83,6
4	ГКЛ	26,41	28,42	92,9
5	**˚С**	-156	-134	**116,4**
6	ос. мм.	364,2	447,8	81,3
7	**ск. ветра**	178,5	161,5	**110,5**
8	М.С.	200	214	93,5
9	**М,Ю**,	97,17	74,5	**130,4**
10	Зональная	20,33	21,83	93,1
11	Наруш. зон.	75,83	79	96

*Жирным шрифтом выделены факторы, большие значения которых способствуют формированию высоких уровней паводков на Енисее.

Выводы

Таким образом, по распределению космических и земных факторов с определённой долей достоверности можно прогнозировать уровень предстоящих половодий. Сведения об уровне очередного половодья имеют большое практическое значение для хозяйственной деятельности в пределах прибрежных территорий Енисея.

Литература

[1] Интернет ресурс.
[2] Архив А.Г. Кизима и Таймырского краеведческого музея, г. Дудинка.
[3] Архив наблюдений м.с. Дудинка в Таймырском краеведческом музее.
[4] Архив доктора физ.-мат. наук В.А. Дергачёва. СПб.
[5] *Стожков Ю.Н., Свиржевский Н.С., Базилевская Г.А.* и др. Потоки космических лучей в максимуме кривой поглощения в атмосфере на границе атмосферы (1957-2007). – М. 2007. – 77 с.
[6] *Леви К.Г., Задонина Н.В., Язев С.А., Воронин В.И., Наурзбаев М.М., Хантемиров Р.М.* Гелиогеодинамика: Природные аспекты глобальных солнечных минимумов. Хронологии. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ. 2012. – 511 с.
[7] *Кононова Н.К.* Классификация циркуляционных механизмов северного полушария по типизации Б.Л. Дзердзеевского. – М. 2009. – 372 с.

S u m m a r y. Thus, the distribution of space and terrestrial factors with a certain degree of reliability can predict the level of impending floods. Information on the level of the next high water is of great practical importance for economic activity within the coastal territories of the Yenisei.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ: ДИНАМИКА ИЛИ СТАБИЛЬНОСТЬ

О.П. Лукашова
Курский государственный университет, г. Курск, olga_lukashova@mail.ru

CLIMATIC RESOURCES OF THE KURSK REGION: DYNAMICS OR STABILITY

O.P. Lukashova
Kursk state University, Kursk

Аннотация. Климатические условия являются жизненно необходимыми элементами природных ресурсов. Для территории Курской области агроклиматические ресурсы играют значимую роль, так как сельскохозяйственное производство занимает ключевые секторы в экономике региона.
Ключевые слова: климатические ресурсы, климатическая система, агроклиматические ресурсы.

Введение

Климатическими ресурсами называют неисчерпаемые природные ресурсы, включающие в себя солнечную энергию, влагу и энергию ветра. Их не потребляют непосредственно в материальной и нематериальной деятельности люди, не уничтожают в процессе использования, но они могут ухудшаться (например, загрязняться) или улучшаться (например, рост полезных показателей). Климатическими их называют потому, что они определяются, прежде всего, теми или иными особенностями климата.

Климатические условия являются жизненно необходимыми элементами природных ресурсов. При их рассмотрении выделяют два понятия: климатическая система и собственно климатический ресурс. В учебном пособии «Глобальное изменение климата и экономическое развитие» дается определение климатической системы как комплексного показателя, определяющего целостность географической оболочки: «Климатическая система, как совокупность взаимодействующих друг с другом компонентов – атмосферы, гидросферы, криосферы, деятельного слоя суши и биосферы – и происходящих в них процессов, обусловливает саму возможность существования биосферы и человека и, соответственно, является глобальным универсальным первичным незаменимым, практически безальтернативным, ресурсом жизнеобеспечения» [1]. На физические процессы и законы, определяющие ее функционирование, человеческая деятельность не может повлиять. И в этом смысле климатическая система как процесс является неисчерпаемым в сверхдолгосрочной перспективе природным ресурсом [1].

Однако, человеческая деятельность может влиять (и уже влияет) на состояние компонентов климатической системы, например, на состояние почвы в условиях малоснежных зим, на снижение биопродуктивности при увеличении содержания диоксида серы и углекислого газа в атмосфере и др. Это влияние распространяется и на климатические условия или климат, складывающиеся как в целом на планете, так и в отдельных регионах. Таким образом, компоненты глобальной климатической системы и порождаемые происходящими в них процессами глобальный и региональный климат или климатические условия,

сохраняя за собой функцию жизнеобеспечения, становятся под действием антропогенных факторов (человеческой деятельности) исчерпаемыми или частично невозобновляемыми ресурсами в долгосрочной перспективе. Поэтому проблема изучения климатических ресурсов становится особо актуальной для прогнозирования устойчивого роста экономики региона [1].

Регион исследований, объекты и методы

Регион исследований – Курская область. Объектом исследования выступает структура климатических ресурсов Курской области и агроклиматические ресурсы региона в условиях проявлений климатической изменчивости. В работе использованы методы сравнительного статистического анализа и методика оценки уровня влагообеспеченности или влагонедостаточности территории на основе гидротермический коэффициента увлажнения Селянинова.

Обсуждение результатов

Изучению климатических изменений в прошлом, настоящем и будущем в нашей стране и за рубежом уделяется серьезное внимание. Интерес к проблеме обострился во второй половине XX века, когда мировая метеорологическая сеть зафиксировала глобальное потепление климата, теоретически предсказанное ранее российским академиком М.И. Будыко.

Структура интегральных климатических ресурсов Курской области и сопредельных территорий представлена в табл. 1

Таблица 1

Составляющая (% от КРП) интегральных климатических ресурсов Черноземья

Субъект РФ	строительно-климатические ресурсы	КР коммунального хозяйства	транспортно-климатические ресурсы	биоклиматические ресурсы	агроклиматические ресурсы	энерго-климатические ресурсы	нефигазовые климатические ресурсы	лесохозяйственные КР	интегральный КРП у.е.
Белгородская	12.2	12.1	10,9	11.5	16.3	12.1	13.6	11.3	12.0
Воронежская	12.7	12.3	11.5	11.5	15.8	10.9	13.7	11.5	11.8
Курская	12.5	12.5	10,4	12.0	16.7	10.0	13.3	12.6	11.8

Для территории Курской области, агроклиматические ресурсы играют наиболее значимую роль, так как сельскохозяйственное производство занимает ключевые секторы в экономике региона.

В настоящее время в агроклиматических исследованиях определилась новая направленность: агроклиматические ресурсы оцениваются как климатические возможности, которые имеет какая-либо территория для получения сельскохозяйственной продукции. Формой предоставления агроклиматических ресурсов являются сведения о продуктивности культур в зависимости от климатических особенностей территории.

В географическом изучении агроклиматических ресурсов большой интерес представляет агроклиматическое районирование. С позиции агроклиматического районирования Курская область относится к умеренному поясу, где

теплообеспеченность изменяется в пределах от 2000 до 4000°С, а продолжительность вегетационного периода колеблется от 60 до 200 дней, что создает возможности для массового земледелия с широким набором культур. Этот пояс подразделяется на два подпояса – типично умеренный и теплоумеренный. Курская область относится ко второму подпоясу.

Оценка агроклиматических ресурсов происходит в условиях меняющегося климата и внедрения инновационных технологий в аграрном секторе. В нашем исследовании мы опирались на опубликованные данные, характеризующие характер глобального потепления. По мнению группы авторов (Переведенцев и др., 2011 г.) средняя глобальная температура воздуха у поверхности Земли повысилась за последнее столетие на 0,74°С вследствие различных причин, в т.ч. благодаря парниковому эффекту. За период с 1979 по 2005 г. ее прирост составил 0,46°С (более 60%). Возрастание температуры происходит неравномерно по поверхности Земли. Максимальный рост приземных температур отмечается в средних и субполярных широтах Северного полушария над континентами, где он достигает величин 1,7 и 2°С в столетие.

Этот же источник [2] отмечает, что за последние более чем 150 лет инструментальных наблюдений при общем весьма существенном, но достаточно неравномерном росте средней годовой температуры после похолоданий следовали более интенсивные потепления. Первое имело место с 1911 по 1940 гг. в результате среднегодовая температура северного полушария возросла на 0,51°С за 29 лет; второе – с 1972 по настоящее время. Хотя интенсивность его упала почти до нуля, тем не менее, оно продолжается уже боле 40лет, а величина повышения температуры за этот период приближается к 0,88°С [2].

Однако, для оценки агроклиматических ресурсов важно понимание уровня влагообеспеченности или влагонедостаточности территории. Мы рассмотрели это условия на основе гидротермического коэффициента. Он (гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова) широко используется для общей оценки климата и выделения зон различного уровня влагообеспеченности с целью определения целесообразности выращивания тех или иных сельхозкультур.

Согласно Селянинову, северная граница степной полосы определяется изолинией К = 1. И территория Курской области расположена вблизи этой границы и, следовательно, испытывает на себе последствия даже незначительного изменения этого показателя.

Произведенное зонирование территории Курской области по величине природной влагообеспеченности [Смольянинов, Стародубцев 2011] позволило выделить три зоны с разными коэффициентами природной увлажненности земель (рис. 1).

ГТК на исследуемой территории изменяется очень заметно. Север и северо-запад Курской области относится к избыточно-влажной зоне (ГТК > 1,5), центральная часть – к умеренно увлажненной (ГТК = 1,1-1,5), юг и юго-восток – к неустойчиво-влажной зоне (ГТК = 0,9-1,1).

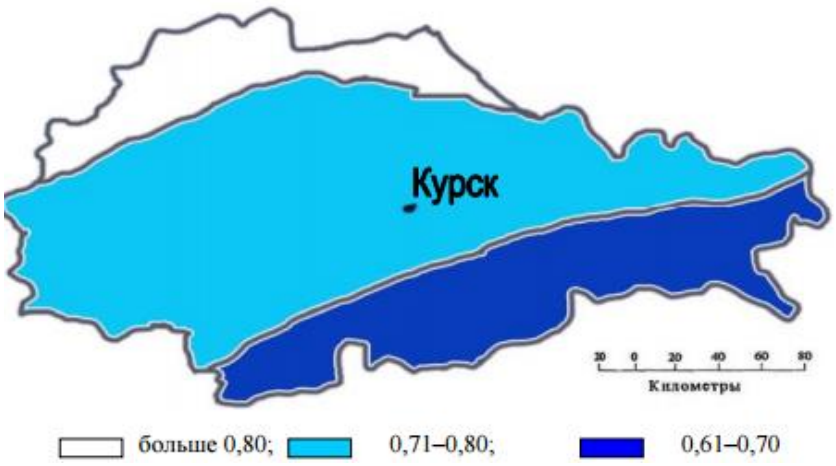


Рис. 1. Зоны Курской области с неодинаковой природной влагообеспеченностью.

Анализ показателей, определяющих величину показателя ГТК (табл. 2) позволил определить, что в целом, значение коэффициента остается достаточно стабильным, несмотря на изменения суммы активных температур и количества осадков за вегетативный период.

Таблица 2

Показатели ГТК и его определяющих в период 2007-2016гг. по станции Курск

Год	Сумма активных темп.	сумма осадков апр. – окт	ГТК							
			апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	средний
2007	3136°С	340	0,5	0,6	0,8	2	0,9	0,4	0,4	0,8
2008	3167°С	378	0,9	4,0	1,3	0,9	1,5	0,7	0,6	1,6
2009	3143°С	411	0,6	1,0	1,5	1,2	1,8	0,5	1,2	1,1
2010	3636°С	134	0,5	1,2	0,6	0,7	0,6	1.0	2,4	0,9
2011	3052°С	320	0,5	1,3	0,8	1,2	0,9	0,7	1,4	1
2012	3402°С	342	0,7	0,8	0,9	1,2	0,9	1,8	0,9	1
2013	3116°С	378	0,9	0,6	1,2	1,2	1,6	1,0	1,4	1,1
2014	3432°С	328	0,5	0,6	0,8	1,1	1,8	1,1	1,5	1
2015	3254°С	360	0,7	0,6	1,0	1,2	0,9	1,2	1,4	1
2016	2981°С	428	0,6	0,9	1,8	1,2	1,9	2,7	2,6	1,6

Минимальные значения ГТК совпадают с периодом минимального количества осадков и максимальных температур. В июле-августе значение гидротермического коэффициента было минимальным в период 2008 и 2010 гг. Максимальный показатель этого периода 2009 г. и 2013-2016 гг. Дефицит влажности в июле-августе 2010 г. был максимальным за последние 10 лет. Значения превышали средние показатели в 2008 и 2016 гг. Сравнение с фоновыми значениями показывает, что за исследуемый период в центральной части области произошло снижение показателей от умеренно-влажной зоны к неустойчиво влажной зоне.

Выводы

Таким образом, отдельные показатели климатических ресурсов (температура) имеют тенденцию к росту, а отдельные (природная влагообеспеченность) – к снижению.

Литература

[1] Глобальное изменение климата и экономическое развитие. Учебное пособие. Электронный ресурс. Режим доступа – http://www.studfiles.ru/preview/3300649/ (Дата обращения 25.03.2017 г).

[2] *Переведенцев Ю.П.* Изменения климатических условий и ресурсов Среднего Поволжья: учебное пособие по региональной климатологии /Ю.П. Переведенцев, М.А. Верещагин, К.М. Шанталинский, Э.П. Наумов, Ю.Г. Хабутдинов и др.; науч. ред. Э.П. Наумов. – Казань: Центр инновационных технологий, 2011. – С. 46-47.

S u m m a r y. Currently, the problem of studying climate resources is becoming particularly relevant for forecasting sustainable economic growth in the region. Zoning of the Kursk region territory by the size of natural moisture availability allows to distinguish three zones with different coefficients of natural moisture content of lands. Analysis of indicators, the magnitude of the hydrothermal coefficient allows to note its stability, despite the changes in the amount of active temperatures and precipitation during the vegetative period. Comparison with background values shows that during the study period in the Central part of the region there was a decline from temperate humid zone to unstable wet area.

СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА АНТАРКТИДЫ

М.А. Морозова, Л.М. Зарина

РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, skogafoss15@gmail.com

MODERN DYNAMICS OF THE SURFACE AIR TEMPERATURE OF ANTARCTIC

M.A. Morozova, L.M. Zarina

The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье представлены результаты статистической обработки и сравнительного анализа средних значений приземных температур воздуха (январь, июль и год) на антарктических станциях Беллинсгаузен, Новолазаревская, Прогресс, Мирный и Восток за 2005-2016 гг. Выявленный для антарктических станций общий тренд на понижение приземной температуры воздуха с 2005 по 2016 г. имеет свою специфику для каждого из выделенных типов станций.

Ключевые слова: Антарктида, приземная температура воздуха, динамика температур.

Введение

Глобальное потепление климата является одной из широко обсуждаемых современных экологических проблем. Считается, что повышение средней температуры воздуха на 0,74^{o}C с начала XX в. в значительной степени зависит от антропогенного воздействия, главным образом, от увеличения в атмосфере количества парниковых газов техногенного происхождения [1, 4]. Но говоря о «потеплении климата» важно понимать, что температурный оптимум голоцена уже пройден, и сейчас мы плавно входим в новый ледниковый период, хотя это все равно не отменяет важных для сегодняшнего дня последствий для жизни и деятельности человека, связанных с повышением среднегодовой температуры. Эти последствия не во всех случаях имеют отрицательный характер. Нет ниче-

го плохого в том, что в умеренных широтах улучшаются агроклиматические показатели, а таяние арктических морских льдов позволяет использовать моря Северного Ледовитого океана для судоходства. Но вот быстрое таяние покровных ледников вызовет существенное повышение уровня Мирового океана, и в этом случае возникнет цепная реакция неблагоприятных для человечества последствий – от затопления территорий до социально-экономических катаклизмов. Поэтому изучение климата Антарктиды, – основного «носителя» материковых льдов, является весьма актуальным.

В данной работе нами ставилась задача выявления современных тенденций и особенностей динамики одного из основных климатических показателей – приземной температуры воздуха, для ответа на вопрос: стоит ли ожидать в ближайшем будущем интенсивного таяния ледников Антарктиды.

Объекты, методы исследования и фактические результаты

Статистическая обработка и сравнительный анализ средних значений температур воздуха (годовых, январских и июльских) нами были сделаны по данным метеостанций пяти действующих в настоящий момент антарктических станций: Беллинсгаузен, Новолазаревская, Прогресс, Мирный и Восток (рис. 1).

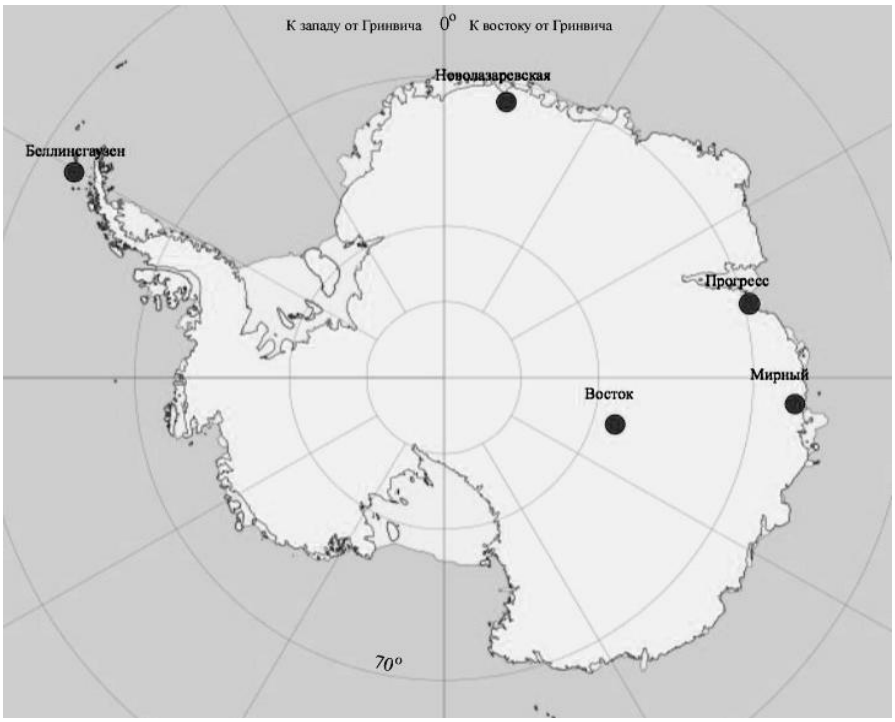


Рис. 1. Станции на карте Антарктиды.

В таблице 1 представлена сравнительная географическая характеристика станций по ряду важных для нашего исследования показателей. Четыре из пяти российских станций расположены в низких широтах, их расположение охватывает значительную часть побережья материка с положительными летними температурами, и это позволяет считать данную выборку вполне достаточной для нашего исследования.

Таблица 1

Характеристика природных условий антарктических станций
(по данным [2, 3, 5])

Станция	ю.ш.	Полярная ночь, дней	Высота над ур.м., м	Расстояние до моря, км	Температура воздуха, °С			Кол-во безморозных месяцев
					ср.год	ср.мес. мин.	ср.мес. макс.	
Беллинсгаузен	62°12′00″	нет	14	Менее 1	-2,3	-13,8	+2,8	3-4
Новолазаревская	70°46′37″	60	102	115	-10,2	-22,8	+1,5	0-1
Прогресс	69°22′50″	45	15,5	Менее 1	-9,3	-21,8	+2,5	1-2
Мирный	66°33′20″	нет	40	Менее 1	-11,3	-24,8	0	0
Восток	78°27′51″	151	3488	1260	-55,3	-75,4	-28	0

Изучаемые станции по совокупности природных условий можно подразделить на три типа:

1. Беллинсгаузен – самая северная станция, расположена на побережье острова Ватерлоо в системе Шетландских островов Антарктического полуострова, принадлежит к субантарктическому климатическому поясу с океаническим климатом, самым «мягким» по сравнению с остальными станциями. Сезоны года здесь выражены слабо, так, например, диапазон сезонных перепадов температур за наблюдаемый период составил 5,0-13,7°С;

2. Новолазаревская, Прогресс, Мирный – расположены южнее, чем предыдущая станция, находятся на побережье, принадлежат к антарктическому климатическому поясу с океаническим климатом, который гораздо более суров, чем на станции Беллинсгаузен и имеет выраженные сезоны года;

3. Восток – самая южная, близкая к Южному полюсу станция, расположенная внутри континента на высоте почти 3,5 км над уровнем моря. Относится к антарктическому климатическому поясу с внутриконтинентальным климатом. Климатические условия здесь одни из самых суровых в мире. Перепад температур между полярной зимой и полярным летом за наблюдаемый период колеблется от 32,0°С в 2007 г. до 40,3°С в 2016 г.

Статистический анализ проводился на основе метеорологических данных, полученных с сайта Подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики» [5]. Период мониторинга (2005-2016 гг.) определялся тем, что именно с 2005 г. имеются систематические сведения о температуре воздуха за каждый месяц для всех рассматриваемых станций. Для статистической обработки метеорологических данных использовалась программа Numbers. Средние температуры воздуха за год (табл. 2) рассчитывались на основании значений среднемесячных температур.

Кроме среднегодовой температуры для сравнительного анализа были использованы среднемесячные температуры января (лето) и июля (зима).

Для каждого из полученных рядов данных (январь, июль и год) строились графики их многолетней динамики и высчитывались коэффициенты прямолинейной регрессии для выявления зависимости между фактическими данными и временем, а также коэффициенты корреляции, показывающие значимость этой

зависимости. Графики многолетней динамики и линейные тренды представлены на рисунках 2-4.

Таблица 2

Среднегодовые приземные температуры воздуха

Год	Беллинсгаузен	Новолазаревская	Мирный	Восток	Прогресс
2005	-2,0	-10,1	-11,1	-54,2	-9,6
2006	-1,3	-10,6	-11,3	-54,8	-9,3
2007	-3,3	**-9,0**	**-9,4**	**-53,2**	**-7,8**
2008	**-1,1**	-10,7	-11,4	-55,6	-10,7
2009	-2,7	-10,2	-10,2	-53,5	-9,1
2010	-1,6	-11,1	-11,7	-55,8	-9,9
2011	-2,9	-9,6	-11,1	-53,5	-9,7
2012	-2,8	-10,3	-11,7	-56,1	-10,1
2013	-2,6	-9,8	-10,9	-54,0	-9,5
2014	-2,2	-10,8	-11,1	-53,9	-9,4
2015	-2,8	-10,5	-12,5	-54,9	-10,9
2016	-1,6	-9,3	-11,7	-55,7	-10,7

Примечание: цветом выделены минимальные среднегодовые температуры, полужирным шрифтом – максимальные.

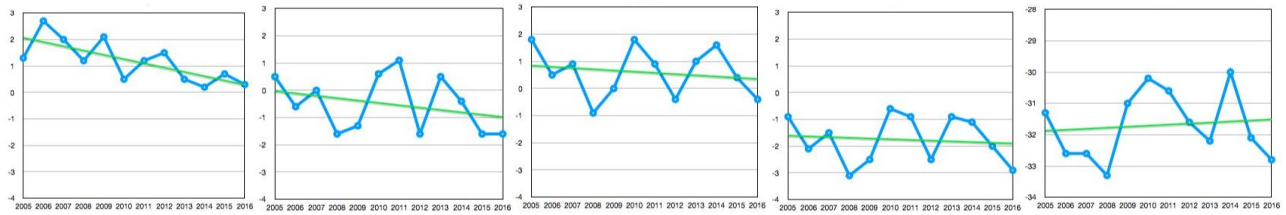


Рис. 2. Среднемесячные температуры января (2005-2016 гг.)

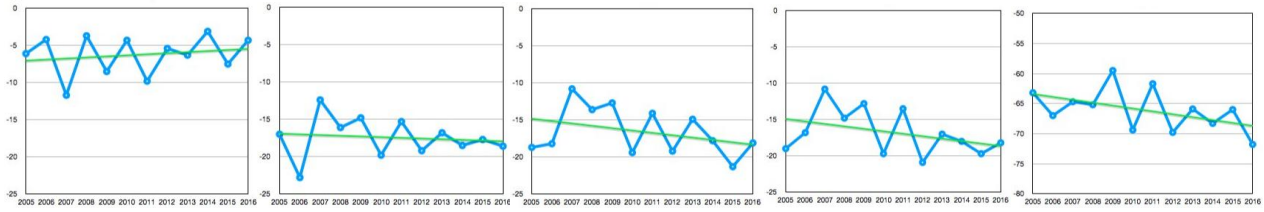


Рис. 3. Среднемесячные температуры июля (2005-2016 гг.)

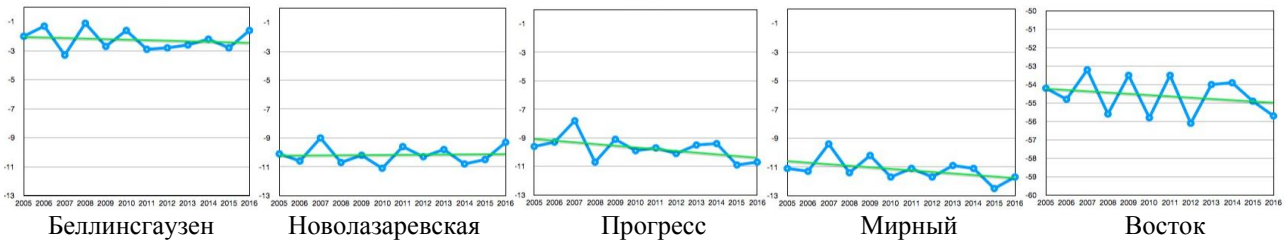


Рис. 4. Среднегодовые температуры воздуха (2005-2016 гг.)
Ломаной линией на всех графиках изображен ход температур, а прямой – линейный тренд.

Кроме того, по каждой станции для каждого месяца высчитывалось стандартное отклонение значений температуры с 2005 по 2016 гг.

Для выяснения тенденций в динамике температур летнего периода, в который и происходит таяние льдов, анализировались данные за весь период наблюдений (Беллинсгаузен с 1968 г., Новолазаревская с 1961 г., Прогресс с 1988 г. с перерывами), некоторые результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Сравнительный анализ осредненных среднемесячных температур летних месяцев, ^{0}C

Станция	Декабрь		Январь		Февраль	
	весь период наблюдений	2005-2016 гг.	весь период наблюдений	2005-2016 гг.	весь период наблюдений	2005-2016 гг.
Беллинсгаузен	+0,3	+1,18	+1,5	+1,28	+1,5	+0,05
Новолазаревская	-1,0	-1,1	-0,4	-0,5	-3,3	-3,5
Прогресс	-0,2	-0,2	+0,4	+0,6	-3,0	-3,13

Обсуждение результатов

Как показывают расчеты (табл. 2), самым теплым годом для большинства станций оказался 2007 г. Исключение составляет станция Беллинсгаузен, для которой 2007 г. оказался, напротив, самым холодным. А аномально теплым в рамках исследуемого периода для этой станции выдался следующий 2008 г.

Подобной закономерности в выделении самого холодного года для всех станций не наблюдается.

Анализ графиков динамики температур (рис. 2-4) показал, что для всех станций существует общий тренд на понижение среднегодовой температуры воздуха с 2005 по 2016 гг., при этом наиболее значимый коэффициент корреляции присущ станции Беллинсгаузен для января и февраля (0,74 и 0,66 соответственно) – самых теплых, с положительными температурами, месяцев.

Внутри года динамика температур для разных типов станций различна: - динамика среднемесячных температур января и июля для станций второго типа (Новолазаревская, Прогресс, Мирный) весьма схожа – и летние, и зимние температуры имеют тенденцию к снижению за период мониторинга; - для станции Новолазаревская характерно сближение значений летних и зимних температур (лето становится холоднее, а зима – теплее), а для станции Восток, напротив, – расхождение.

Для станций второго типа и для станции Восток характерен схожий ход температур (и среднегодовых, и сезонных). В целом, за небольшими исключениями, его можно охарактеризовать с 2005 г. как «холоднее-теплее-холоднее-теплее и т.д.», а для Новолазаревской ход температур идет в противофазе – «теплее-холоднее-теплее-холоднее и т.д.», что можно объяснить особым – островным – положением станции, на которую большое влияние оказывает океан.

Анализ результатов подсчета стандартного отклонения среднемесячных температур за 2005-2016 гг. выявил интересную тенденцию: для всех станций наибольшие разбросы значений температур воздуха за годы мониторинга характерны для зимних месяцев (до 3,84), а наименьшие – для летних (ок. 0,8),

что говорит об относительной стабильности летних температур за период наблюдений.

Положительных среднегодовых температур не наблюдается ни на одной станции. Положительные среднемесячные температуры в летние месяцы в период 2005-2016 г. отмечаются не во все годы и лишь на станциях: - Беллинсгаузен: декабрь (2006-2009, 2011, 2016 гг.); январь (весь период); февраль (кроме 2014 г.); - Новолазаревская: декабрь (2016 г.); январь (2005, 2010-2011, 2013 гг.); - Прогресс: декабрь (2005, 2016 гг.); январь (2005-2007, 2010-2011, 2013-2015 гг.).

Анализ среднемесячных температур за весь период российских наблюдений в Антарктиде показывает, что встречаемость безморозных месяцев в настоящее время имеет тенденцию к снижению. Сравнение осредненных за разные периоды среднемесячных температур летних месяцев (табл. 3) в целом свидетельствует о слабо выраженной тенденции к снижению температур в современный период (2005-2016 гг.), кроме декабря на станции Беллинсгаузен.

Выводы

Таким образом, выявленный для антарктических станций общий тренд на понижение приземной температуры воздуха с 2005 по 2016 г. имеет свою специфику для каждого из трех выделенных типов станций, что можно объяснить различиями в природных условиях – географической широтой, близостью к морю и т.д. Тенденция к снижению температур не имеет ярко выраженного характера, но вполне позволяет сделать вывод о том, что интенсивного таяния антарктических ледников в связи с глобальным потеплением в ближайшем будущем не ожидается.

Литература

[1] МГЭИК, Изменение климата, 2013 г. Физическая научная основа – Резюме для политиков – Наблюдаемые изменения климатической системы (PDF) (рус.) http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_brochure_ru.pdf, in IPCC AR5 WG1 2013.

[2] *Саватюгин Л.М.* 4.3 Станция Прогресс-2 // Российские исследования в Антарктике. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2001. – Т. 3: (Тридцать первая САЭ – Сороковая РАЭ). – С. 124-133.

[3] *Саватюгин Л.М., Преображенская М.А.* 4.4.3 Станция Восток // Российские исследования в Антарктике. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1999. – Т. 1: (Первая–Двадцатая советская антарктическая экспедиция). – С. 52-56.

[4] *Nesterov E.M., Mocin V.G.* Geoecology of urban areas // Journal of International Scientific Publications: Educational Alternatives. 2010. Т. 8. № 1. – С. 89-94.

[5] http://www.aari.aq – Сайт Подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики», Арктический и антарктический научно-исслед. инст. (ААНИИ).

S u m m a r y. The article presents the results of statistical processing and comparative analysis of mean values of surface air temperatures (January, July and year) at the Antarctic Bellingshausen, Novolazarevskaya, Progress, Mirny and Vostok stations for the period of 2005-2016. The overall trend of decreasing surface air temperature revealed for Antarctic stations from 2005 to 2016 has its own specifics for each of the selected types of stations.

ТОЧНЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА РОСТА ЗЕМЛИ

А.Ю. Ретеюм
МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, aretejum@yandex.ru

EXACT GEOGRAPHICAL EVIDENCE OF THE EARTH GROWTH

A.Ju. Retejum
Lomonosov State University, Moscow

Аннотация. Рассматриваются семь измеряемых с высокой точностью показателей состояния планеты, которые согласованно отражают процесс ее роста в последние десятилетия: сила гравитации, расстояние между фиксированными точками на земной поверхности, координаты географического Северного полюса, угловая скорость вращения, уровень Мирового океана, абсолютная высота поверхности суши, положение ядра Земли.
Ключевые слова: Земля, расширение Земли, сила гравитации, движение Северного полюса, замедление вращения планеты, перемещение ядра Земли, повышение уровня Мирового океана, высота поверхности суши.

Введение

Четкие следы расширения нашей планеты увидели практически независимо друг от друга Р. Оуэн в США (1857 г.), А. Шнайдер-Пеллегрини во Франции (1858 г.), А.В. Драйсон в Англии (1859 г.), Р. Мантовани в Италии (1889 г.), О.К. Хильгенберг в Германии (1933 г.) и И.В. Кириллов в России (1958 г.).

Какие же факты говорят нам об увеличении не только размеров, но и массы Земли? Существуют многие десятки различных признаков увеличения размеров и утяжеления Земли – физико-географические, геологические, палеонтологические, геофизические и т.д. Рассмотрим физико-географические индикаторы, измеряемые с помощью высокоточных инструментов довольно долгое время и потому служащие весомым доказательством реальности описываемого явления. Таких показателей семь:

1. Сила гравитации,
2. Расстояние между фиксированными точками на земной поверхности,
3. Координаты географического Северного полюса,
4. Скорость вращения Земли,
5. Уровень Мирового океана,
6. Абсолютная высота поверхности суши,
7. Положение ядра Земли и земной коры.

Объекты и методы

В качестве объекта исследования выступает планета в целом, характеризуемая показателями угловой скорости вращения, координат географического Северного полюса, уровня Мирового океана, высоты поверхности континентов и расстояния между фиксированными точками на ней. Кроме того изучались движение ядра Земли и гравитационное поле.

Основным методом служил мысленный критический эксперимент, суть которого заключается в проведении такого опыта, чьи результаты будут однозначно свидетельствовать о соответствии гипотетического предположения реальности. Исходное положение формулируется следующим образом: поведение

всех вышеперечисленных индикаторов без исключений должно показывать увеличение объема планеты.

Результаты исследований

Стационарный гравиметр новейшего типа, работающий в Страсбурге с июля 1996 г., фиксирует почти непрерывное увеличение силы тяжести (рис. 1).

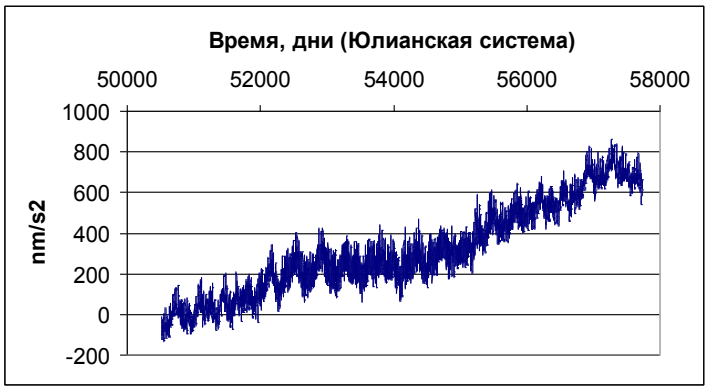


Рис. 1. Увеличение силы тяжести по наблюдениям на сверхпроводящем гравиметре в Страсбурге (Франция) в период 1997-2017 гг. Источник: по данным International Geodynamics and Earth Tide Service.

Аналогичная тенденция наблюдается на других станциях в Европе и Азии. Логичное объяснение феномена – рост массы планеты и перемещение ее ядра к северу.

Материалы наблюдений на паре радиотелескопов при использовании метода VLBI позволяет установить, что материки Евразия и Северная Америка практически непрерывно удаляются друг от друга (рис. 2).

В умеренных широтах Северного полушария сравнимые по величине горизонтальные скорости земной коры не зафиксированы, поэтому нет нужды в привлечении средств геодезии с целью проверки вывода о расширении Земли.

Судя по данным дистанционных измерений координат Северного полюса, на протяжении последних десятилетий он смещается по меридиану 78° з.д. в сторону Гудзонова залива (рис. 3). Это в точности линия границы между океаническим и континентальным полушариями, по которой происходит их растяжение.

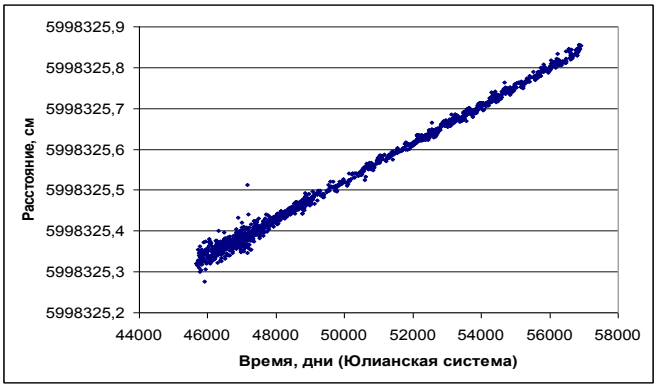


Рис. 2. Увеличение расстояние между станциями VLBI Веттцель (Германия) и Вестфорд (США) в период 1984-2013 гг. Источник: по данным International VLBI Service, Combination Center.

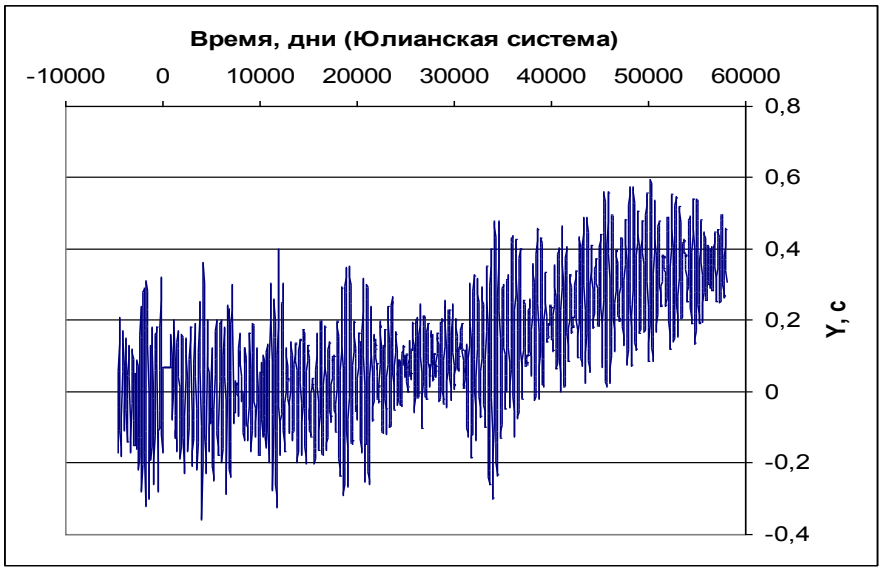


Рис. 3. Изменения координаты «Y» Северного полюса в 1846-2017 гг.
Источник: по данным International Earth Rotation and Reference System Service.

Чутким показателем роста массы планеты служит угловая скорость ее вращения, снижавшаяся от века к веку (рис. 4).

Рис. 4. Угловая скорость вращения Земли. Источник: Ibid.

Считают, что так проявляется приливное торможение. Однако лунной гипотезе противоречат факты резких колебаний длительности суток. Наибольшей амплитуды они достигли в начале XX в., причем момент перехода от замедления к ускорению отмечен грандиозной Тунгусской катастрофой 1908 г. Между прочим, место взрыва находится на долготе вышеуказанной границы полушарий и на широте проекции ядра Земли на земную поверхность (60-61° с.ш.). Все указывает на процесс расширения Земли, прерывающийся иногда кратковременным сжатием.

Поведение уровня Мирового океана, в течение многих десятилетий испытывающего повышение большими или меньшими темпами (рис. 5), также гово-

рит о росте объема Земли за счет дегазации ядра и увеличения массы мантии и земной коры.

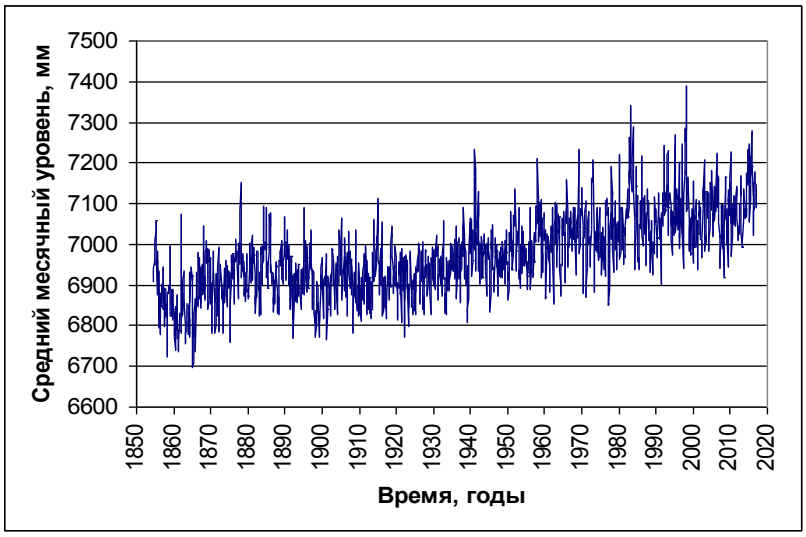


Рис. 5. Динамика уровня Тихого океана, пост Сан-Франциско (США)
Источник: по данным Permanent Service for Mean Sea Level.

Одновременно, согласно результатам точных многократных измерений высот фундамента станций VLBI и GPS, идет подъем дневной поверхности континентов (рис. 6). Средняя его скорость имеет порядок 1 мм/год.

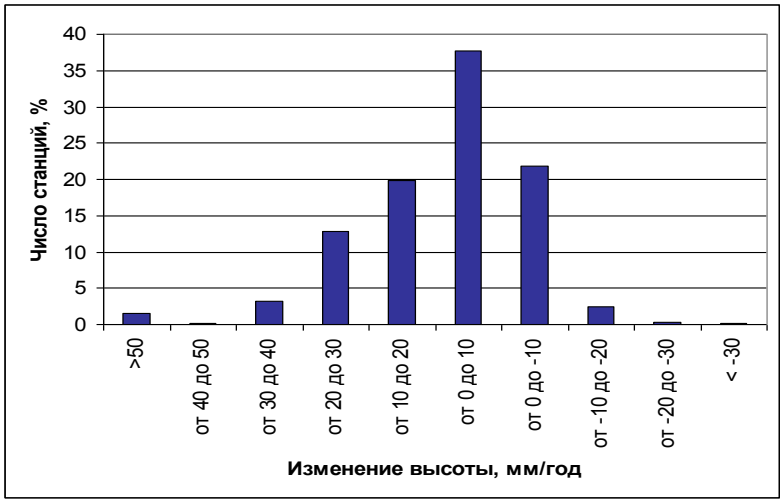


Рис. 6. Изменения высоты континентов по данным 2822 станций GPS
Источник: расчет по данным Jet Propulsion Laboratory.

При решении проблем геодинамики особого внимания заслуживают ядро Земли и земная кора. Массы поверхностной оболочки перемещаются главным образом в северном направлении (рис. 7). Этого следовало ожидать, учитывая ярко выраженную диссимметрию Северного и Южного полушарий, из которых второе, к тому же, существенно больше первого по объему.

Рис. 7. Распределение 2822 станций GPS по скорости движения к северу.
Источник: Ibid.

О движении ядра к Северному полюсу свидетельствует увеличение с годами частоты землетрясений на широтах 60-90°, где оно проецируется на дневную поверхность (рис. 8).

Рис. 8. Частота землетрясений с магнитудой ≥5 севернее 60° с.ш.
Источник: расчет по данным International Seismological Center.

Нужно подчеркнуть, что совокупность приведенных фактов объясняется только теорией растущей Земли и не поддается никакой иной интерпретации.

S u m m a r y. The author presented evidence of the Earth expansion based on the analysis of observations using high-precision methods.

КОНТРОЛЬ ЗАРОЖДЕНИЯ ПОГОДНОГО ЯВЛЕНИЯ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ЛОКАЦИИ В АТМОСФЕРЕ

Л.В. Смирнов*, В.А. Рыжова, А.С. Гришканич
**Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург, as13@ro.ru*

CONTROL OF THE GENERATION OF THE WEATHER APPEARANCE BY THE METHOD OF LASER LOCATION IN THE ATMOSPHERE

L.V. Smirnov*, V.A. Ryzhova, A.S. Grishkanich
**ITMO University, St. Petersburg*

Аннотация. В данной работе рассматриваются вещества индикаторы, позволяющие своевременно детектировать зарождения погодного явления, называемого ураганом. Предлагается метод дистанционного зондирования, для детектирования индикаторных веществ. Выбирается область зондирования, для исследования атмосферы на наличие веществ индикаторов.
Ключевые слова: лидар, индикатор, ураган, дипазон, вещество.

Введение

В мире ежегодно происходит порядка нескольких сотен природных явлений именуемых ураганами. Самые значительные показатели по активности ураганов приходятся на территорию Америки, однако данное погодное явление присутствует и на территории других континентов. Для своевременного обнаружения и контроля над ураганом присутствует необходимость разработки прибора, способного заблаговременно обнаружить зарождающееся погодное явление.

В большинстве процентов случаев эти погодные явления зарождаются на морской поверхности и держат курс к суше. Зондирование атмосферы в прибрежных районах имеет ключевое значение, для своевременного обнаружения частиц характеризующих зарождение урагана. Поскольку атмосферные явления в прибрежных районах нередко носят разрушительных характер, то исследование слоев атмосферы несет за собой возможность контроля этих явлений. Наибольший интерес представляет дистанционной обнаружение формирующихся ураганов. Поскольку своевременное обнаружение зарождающегося урагана может способствовать его своевременной ликвидации или сведения разрушительных последствий к минимуму.

Объект исследования

Объектами исследования данной работы являются: состояние вопроса о зарождении урагана и возможности детектирования его в стадии зарождения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: рассмотреть природу зарождения урагана; определить вещества индикаторы; выбрать область зондирования; определить метод детектирования.

Природа зарождения урагана

Природа зарождения урагана представляет собой закрученные потоки воздуха смешанные с песком, дымом и другими частицами, кроме этого, в центре урагана возникает область пониженного давления [1]. Информация из источника [2], позволяет должным образом судить о том, что подавляющее боль-

шинство ураганов зарождается на морской поверхности. Стадии зарождения урагана представлены на рисунках 1 и 2.

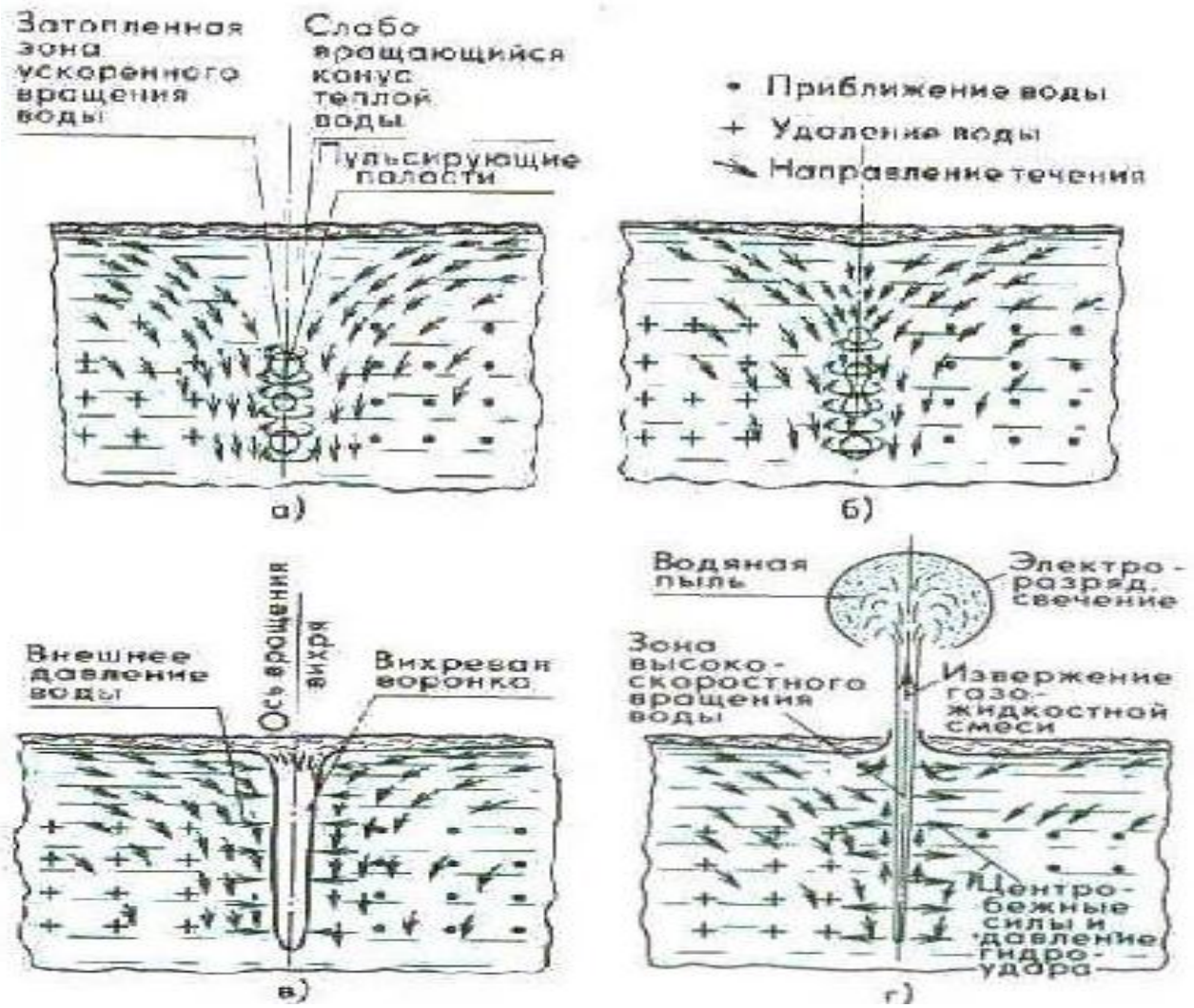


Рис. 1. Стадии зарождения урагана [2].

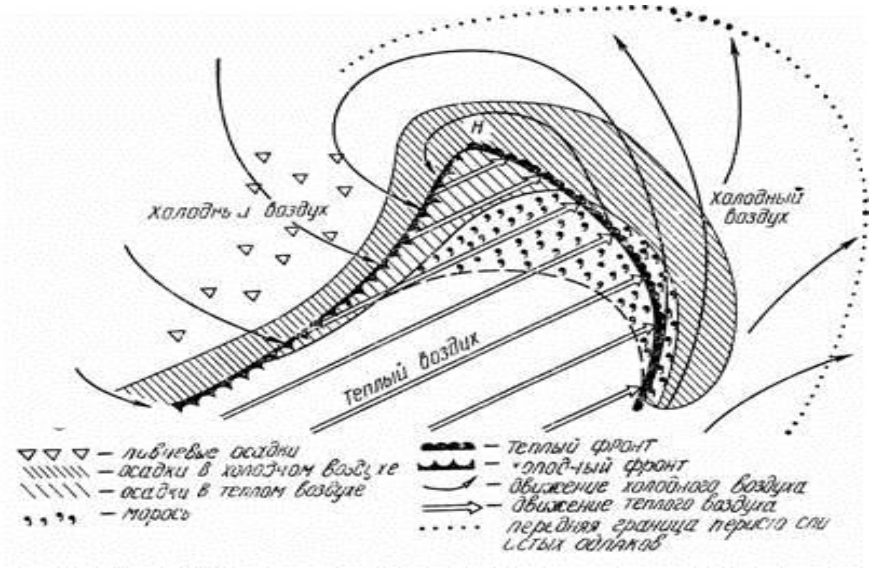


Рис. 2. Зарождение урагана [2].

Вещества индикаторы

Ураган зарождается на морской поверхности, то содержит большое количество морской соли. Натуральная морская соль содержит 90-95% NaCl (хлорид натрия) и до 2% других минералов: соли магния, соли кальция, соли калия, соли марганца, соли фосфора, соли йода и других веществ [3].

В таблице 1 представлены данные по содержанию ионной в составе морской соли.

Таблица 1

Ионный состав морской соли [3].

Вещество	Соленость, %	Содержание, мг/л
Хлориды (Cl^-)	55,03	19385
Натрий (Na^+)	30,59	10752
Магний (Mg^{2+})	3,68	1295
Кальций (Ca^{2+})	1,18	416
Калий (K^+)	1,11	390

Из таблицы 1 ясно видно, что основные составляющие морской соли это натрий и хлориды, однако и концентрации других веществ могут позволить детектировать морскую соль. Как следствие, в качестве индикаторов будут выбраны все эти вещества, а именно хлор, натрий, магний, кальций и калий. Такой широкий спектр индикаторов позволит более точным образом судить об увеличении количества морской соли в атмосфере.

Область зондирования

Рассматривая области зондирования атмосферы необходимо учитывать некоторые ключевые параметры. К таким параметрам относятся состав атмосфер и распределение атмосферы и веществ индикаторов по спектру. Зная спектральные характеристики веществ, содержащихся в атмосфере, кроме того принимая во внимание спектральную характеристику солнечной засветки, практически полностью повторяющую спектр абсолютно-черного тела [4]. Принимая во внимание данные параметры отчетливо ясно, что наилучшим вариантом для исследований является ультрафиолетовая область спектра, поскольку солнечная засветка приемного телескопа в этой области минимальна. Так как именно в ультрафиолетовой области спектра солнечная засветка приемного телескопа минимальна, следовательно, достигается максимальное пропускание зондирующего пучка, а как следствие, максимальное количество информации от исследуемого объекта.

Проектирование лидарной техники относится к одному из важнейших направлений оптико-электронного приборостроения. Сенсоры, основанные на методах лазерного дистанционного зондирования, позволяют проводить детальный анализ исследуемых объектов и компонентов окружающей среды по их спектральным характеристикам [5].

Наиболее перспективными методами для дистанционного зондирования являются метод комбинационного рассеяния (КР) и метод дифференциального поглощения и рассеяния (ДПР). По значениям дифференциальных сечений,

таблица 2, можно судить об относительной и абсолютной интенсивности процессов зондирования [5]. Следовательно, чем выше коэффициент дифференциального сечения, тем выше мощность сигнала обратного рассеяния на фотоприемнике.

Таблица 2

Дифференциальное сечение взаимодействия [5].

Эффект взаимодействия	Коэффициент дифференциального сечения ($d\sigma/d\Omega$), $см^2/ср$
Комбинационное рассеяние	$10^{-30} – 10^{-27}$
Дифференциальное поглощение и рассеяние	$10^{-22} – 10^{-18}$

Принимая во внимание данные из таблицы 2, а так же учитывая то, что при использовании метода комбинационного рассеяния, возможно, детектировать широкий спектр веществ одновременно, становится ясно, что использование метода комбинационного рассеяния является наилучшим вариантом для детектирования выбранного круга веществ индикаторов.

Выводы

В ходе проделанной работы были получены результаты:

- Изучен процесс зарождения урагана;
- В качестве веществ индикаторов выбраны хлор, натрий, магний, кальций и калий, как основные компоненты морской соли;
- Областью зондирования будет являться УФ диапазон;
- Комбинационное рассеяние будет являться методом дистанционного зондирования выбранных веществ индикаторов.

Литература

[1] *Герман М.А.* Спутниковая метеорология: Основы косм. методов исследования в метеорологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 367 с.

[2] How to See the Atmosphere [Электронный ресурс] открытый доступ: https://www.nasa.gov/image-feature/how-to-see-the-atmosphere (19.02.18)

[3] *Алёкин О.А., Ляхин Ю И.* Химия океана. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984.

[4] *Ишанин Г.Г., Челибанов В.П* Приемники оптического излучения / под ред. В. В. Коротаева. – СПб.: Лань, 2014. – 303 с.

[5] *Межерис Р.* Лазерное дистанционное зондирование: Пер. с англ. – М. Мир, 1987. – 550 с.

S u m m a r y. In this work substances the indicators allowing to detect in due time origin of the weather phenomenon called by a hurricane are considered. The method of remote sensing, for detecting of indicator substances is offered. The field of sounding, for an atmosphere research gets out to availability of substances of indicators.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ СЕРВИС «АТЛАС САНКТ-ПЕТЕРБУРГА»

В.Ф. Толкачева, Е.А. Кошелева
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, vasilisa.tolkachevag@gmail.com

INTERACTIVE MAP SERVICE «ATLAS OF SAINT-PETERSBURG»

V.F. Tolkacheva, E.A. Kosheleva
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Интерактивный картографический сервис (ИКС) занимает на данный момент одну из ведущих ролей в Internet-пространстве, т.к. основан на интеграции современных ГИС-технологий и Internet-технологий. ИКС позволяет формировать различные картографические изображения и использовать их в различных сервисах образовательной тематики и назначения. В работе рассмотрена история создания планов и атласов города, изложены основные принципы построения ИКС «Атлас Санкт-Петербурга».
Ключевые слова: интерактивны картографический сервис, геоинформационная система, Санкт-Петербург.

Введение

Атлас представляет собой картографическую энциклопедию – систематизированный свод знаний и сведений о территории на современном уровне знаний о ней [1].

Первый атлас в современном его понимании был создан Герардом Меркатором в 1585-1589 гг. и издан в 1595 г. под названием «Атлас, или космографические соображения о сотворении мира и вид сотворенного». Первый национальный атлас был издан в Финляндии в 1899 г. Финским географическим обществом [1].

Атлас способен моделировать основные свойства геосистемы, причем эта модель содержит информацию в систематизированном, единообразном и формализованном виде. Комплексные атласы являются прототипом геоинформационной системы (ГИС). Более того, ГИС нередко создаются на основе атласов [1].

Регион исследования, объекты и методы

Тематические карты и атласы традиционно являются одной из важных форм представления учебно-методических материалов для разных уровней образования. Для общего среднего образования карты являются обязательным учебным пособием освоения ряда базовых предметов школьной программы – географии, природопользования, истории, краеведения, биологии. Для ряда направлений профессиональной подготовки (науки о Земле, экология и природопользование, региональная экономика и страноведение, социальные и политические технологии, бизнес-информатика и др.) картографический метод считается обязательным предметом изучения и освоения в качестве базового методического инструментария решения территориальных задач.

Все это делает интерактивный картографический сервис (ИКС) одним из полезных и востребованных Internet-ресурсов. Практически на всех крупных зарубежных порталах общего назначения, таких, как Yahoo, AltaVista, Lycos, на многих тематических и корпоративных порталах в настоящее время ИКС входит в линейку базовых сетевых сервисов, предлагаемых пользователям. Попу-

лярность ИКС определяется востребованностью карт как одной из эффективных форм представления информации об окружающем мире.

Как известно, Петербург изначально строился на регулярной основе. Первым генеральным планом считается план 1715-1716 гг., составленный Д. Трезини. На нем был нанесен проект Васильевского острова, где намечался центр города. Через год, в 1717 году Ж.Б. Леблоном был создан аналогичный план, следовавший идеальному типу западноевропейских городов, на котором Васильевский остров был вписан в огромный эллипс. Однако подобная идея не отвечала требованиям развития города и не была воплощена в жизнь [3, с. 52].

Значительный вклад в планировку города внесла Комиссия Санкт-Петербургских строений, учрежденная в 1737 году при Академии Наук. Под руководством П.М. Еропкина в 1737 году был составлен генеральный план, в котором закреплялось значение Адмиралтейской стороны как общегородского центра [2, с. 63]. В 1753 году был создан другой генеральный план Петербурга на 9 листах с приложением текста и гравированных видов города. На нем, кроме существовавшей на тот момент застройки, были показаны проекты дальнейшего развития Петербурга. План отличался крупным масштабом, перспективным изображением главных зданий, и имел явно выраженный парадный вид [4, часть 1, с. 28]. В целом же, население города было немногочисленным, центр города был поделен на громадные усадьбы вельмож [5, с. 78].

Под руководством архитектора А.В. Квасова в 1769 году был составлен генеральный план Петербурга, остававшийся официальным документом почти до начала XIX века [5, с. 84]. В 1782 году Петербург был разделен на 10 административных частей (1, 2, 3 Адмиралтейская, Литейная, Московская, Рождественская, Каретная, Васильевская, Санкт-Петербургская и Выборгская), что и было, с добавлением еще одной, 4 Адмиралтейской части, закреплено в представленном здесь Атласе Санкт-Петербурга 1798 года [5, с. 76]. По сравнению с планом 1753 года, следует отметить значительное увеличение размеров города. Южная граница центра города, проходившая по правому берегу реки Фонтанки, была отодвинута до границы будущего Обводного канала. В черту города были внесены бывшие слободы гвардейских полков и присоединены к соответствующим частям: Преображенская – к Литейной части, Конной гвардии – к Рождественской части, Семеновская – к Московской части, Измайловская – к 4 Адмиралтейской части. Впервые в атласе показаны все 3 лучевые магистрали – Невский проспект, Вознесенский проспект и Гороховая улица. В атласе впервые изображен памятник Петру I («Медный Всадник»), а также Академия Художеств и Эрмитаж, Академия Наук и будущая Публичная Библиотека, Почтамт и Гостиный Двор, Мраморный, Таврический дворцы и впервые – Михайловский замок, Обуховская, Мариинская и другие больницы, особняки частных лиц. «Генеральная ведомость», представленная в атласе, дает точные сведения о пространстве, занимаемом городом в конце XVIII века, и позволяет судить о степени и характере его застройки в то время. К каждой части прилагалось специальное описание с указанием имен домовладельцев, но местонахождение этих описаний неизвестно.

Самым старым из сохранившихся до наших дней является атлас, составленный в Комиссии о каменных строениях Санкт-Петербурга при Сенате в 1798 г. (рис. 1). Он состоит из 155 планов, составленных в масштабе 25 саженей в английском дюйме, и отражает административно-полицейское деление Санкт-Петербурга на 11. Части, в свою очередь, разделены на 51 квартал. На планы нанесены городские площади, улицы, казенные и частные дома с их нумерацией, сады, огороды, пристани, места рыбной ловли и пустоши. Все городские постройки показаны под литерами, причем каждый вид строения изображен соответствующим цветом. К атласу приложена «Генеральная ведомость», в которой содержатся сведения о количестве каменных и деревянных домов и пустопорожних мест в каждой из 11 частей города, и обозначением занимаемой площади в квадратных саженях каменными и деревянными строениями и службами. Атлас завизирован директором строений, статским советником Александром Голицыным.

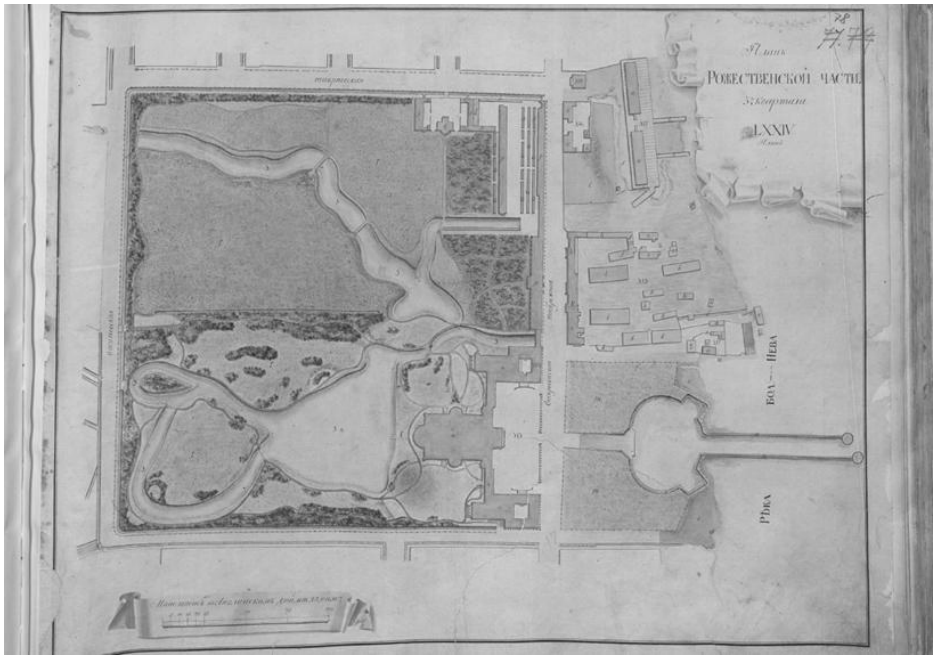


Рис. 1. Фрагмент Атласа г. Санкт-Петербурга 1798 г. [6].

В 1977 г. был издан историко-географический атлас г. Ленинграда объемом 120 с., включающий в себя большой объем справочной информации.

В 2006 г. была создана геоинформационная система «TopPlan Санкт-Петербург» – интегрированная система, позволяющая пользователю одновременно работать с разными видами информации (картами, справочниками), имеющая стандартный Windows-интерфейс (рис. 2). Она связана с базами данных, поддерживает функции поиска по различным параметрам, может быть персонифицирована. Включает в себя:

- Алфавитный каталог – перечень названий организаций и фирм с адресами, расположенный в алфавитном порядке,
- Петербург в Интернете,
- Тематический каталог – темы и рубрикатор,
- Карта районов Санкт-Петербурга с алфавитным каталогом по районам,

- Расписание транспорта,
- Телефонный справочник служб Петербурга,
- Календарь событий.

Структура предлагаемого нами интерактивного картографического сервиса «Атлас Санкт-Петербурга» будет включать в себя как стандартные для атласа картографические материалы, так и обширную историко-краеведческую информацию. Это означает переход от представления и интерпретации карт как статичных документов к получению географической информации в процессе интерактивных запросов в различной форме. В технологическом аспекте будет наблюдаться взаимная интеграция элементов ГИС и Internet-технологий. Такая интеграция может развиваться в нескольких направлениях и будет связана с встраиванием картографического сервиса в тематические базы данных для обеспечения и визуализации географических запросов, в поисковые системы для обеспечения поиска с учетом географических предпочтений, в системы обработки текстов, например новостей, для обеспечения дополнительного картографического представления содержания.

Рис. 2. Внешний вид начальной страницы «TopPlan Санкт-Петербург».

Выводы

Актуальность создания современного атласа г. Санкт-Петербурга не вызывает сомнений. Разработка, позиционирование и поддержка ИКС является достаточно сложной информационно-технологической проблемой, связанной со спецификой проектирования и организации картографических баз данных, с реализацией большого перечня геоинформационных функций (масштабирование, перестройка и тематическое моделирование содержания карт, территориальные запросы и т.д.). Но в настоящее время применение этих современных технологий позволит создать не статичный атлас города, представленный набором тематических карт, а динамичный информационный комплекс многоцелевого назначения.

Работа выполнена В. Толкачевой в рамках написания ВКР под руководством доц. Е.А. Кошелевой.

Литература

[1] *Берлянт А.М.* Картография. – М.: КДУ, 2010. – 328 с.

[2] Ленинград. Путеводитель. – Л.: Лениздат, 1986. – 366 с.

[3] *Луппов С.П.* История строительства Петербурга в первой четверти XVIII века. – М., Л.: Изд. АН СССР, 1957. – 186 с.

[4] Печатные планы Петербурга-Петрограда. 1703-1917. Сводный каталог. – Л., 1966, часть 1. – 321 с.

[5] Санкт-Петербург. 1703-1917. – СПб.: Глагол, 2000. – 464 с.

[6] ЦГИА СПб, Фонд № 513, Опись № 168, ед.хр. № 319. Код доступа http://unikdoc.rusarchives.ru/GRSearch/

S u m m a r y. The Interactive map service (ICS) currently occupies one of the leading roles in the Internet space, as it is based on the integration of modern GIS technologies and Internet technologies. ICS allows you to create different map images and use them in various services of the educational theme and purpose. The paper considers the history of the city plans and atlases outlines the basic principles of building ICS «Atlas of St. Petersburg».

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ И БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В БЕЛОМ МОРЕ

А.В. Толстиков*, И.А. Чернов**

**Институт водных проблем Севера Карельского НЦ РАН, г. Петрозаводск, alexeytolstikov@mail.ru*

***Институт прикладных математических исследований Карельского НЦ РАН, г. Петрозаводск, iachernov@yandex.ru*

MODELING OF THERMODYNAMIC AND BIOGEOCHEMICAL PROCESSES IN THE WHITE SEA

A.V. Tolstikov*, I.A. Chernov**,

**Northern Water Problems Institute of Karelian Research Center of RAS, Petrozavodsk*

***Institute of Applied Mathematical Research of Karelian Research Center of RAS, Petrozavodsk*

Аннотация. Представлены результаты моделирования термогидродинамических и биогеохимических процессов в Белом море. Внимание уделено сравнению процессов в 1970 г. и 2014 г., а также изменчивости параметров за период 2002-2014 гг. Отмечено, что по данным моделирования наиболее важное значение в функционировании экосистем, вероятно, имеют сроки весеннего схода льда.

Ключевые слова: Белое море, моделирование, JASMINE, BFM.

Введение

Существует несколько трехмерных численных моделей, наиболее точно воспроизводящих термогидродинамические условия в Белом море. Это объединенная 3-D модель термогидродинамики и экосистемы Белого моря И.А. Неелова - О.П. Савчука [5], система оперативного мониторинга (СОМ) Е.В. Семенова [1], модель JASMINE [2]. Насколько нам известно, программный комплекс Green JASMINE (сопряженный с моделью пелагической экосистемы моря BFM) – это единственная в настоящее время поддерживаемая комплексная модель Белого моря, позволяющая вычислять динамику взаимосвязанных термогидродинамических и биогеохимических (БГХ) величин. При этом имеет-

ся возможность произвольно задавать форсинг, что важно при работе со сценариями изменения климата.

JASMINE основана на численной модели физики Северного Ледовитого океана (FEMAO) проф. Н.Г. Яковлева [3] и разработана при его участии [2]. Она описывает динамику вод и льда, термохалинные поля, уровень моря. JASMINE имеет модульную структуру и относительно просто расширяется (блоки динамики пелагической экосистемы, переноса примеси, усвоения данных). При этом JASMINE предоставляет доступ к данным в ячейках пространственно-временной сетки (температура, соленость и плотность воды, освещенность, размеры ячейки и т.п.) и процедурам (для расчета адвекции, диффузии, гравитационного осаждения, осреднения по районам моря и т.д.). Одновременно JASMINE может использовать переменные дополнительных блоков для, например, уточнения поглощения солнечной радиации.

Блок экосистемы Белого моря основан на модели BFM (http://bfm-community.eu), которая сейчас функционирует в составе комплексов PELAGOS и NEMO [7] для моделирования пелагической экосистемы (нижняя часть трофической сети, классическая и микробная трофические петли) морей и океанов (север Тихого океана, Атлантика, Средиземное море, Мировой океан).

Объекты и методы

В работе используются методы математического и компьютерного моделирования. Расчеты проводятся на высокопроизводительных вычислительных кластерах Карельского научного центра РАН (Петрозаводск) и ИВМ РАН (Москва). Для анализа полученных данных применяются стандартные методы математической статистики (корреляционный и спектральный анализ).

Входными данными расчетной программы являются граничные условия на «жидкой границе» между Белым и Баренцевым морями и в устьях рек (также объем стока), метеоданные (реанализ NCEP http://www.esrl.noaa.gov). Учтен сток пяти рек: Северная Двина, Онега, Мезень, Кемь, Ковда. Выходные данные – осредненные за сутки или месяц переменные (термохалинные, биогеохимические, скорость течения и дрейфа льда, характеристики льда и снега. Число БГХ трассеров достигает нескольких десятков: это концентрации углерода, азота, фосфора (а также кремния и хлорофилла) в составе четырех групп фитопланктона (крупный фитопланктон, диатомовые водоросли, цианобактерии и динофлагелляты), четырех групп зоопланктона (хищный, всеядный, гетеротрофные жгутиконосцы и микрозоопланктон), бактериопланктона, детрита, растворенного и взвешенного органического и неорганического (включая газы) вещества, а также щелочность воды. Есть возможность объединять и распределять группы организмов, что может быть полезно для решения различных задач (расчет на длительные сроки, дарвиновский эксперимент, и т.д.). Вычисляется большое количество функций от переменных модели: полная и чистая первичная/вторичная продукция, содержание элементов на единицу углерода в различных группах организмов, баланс кислорода, дыхание планктона и т.п.

Обсуждение результатов

Получены новые данные по функционированию экосистем Белого моря с помощью математического моделирования на модели JASMINE. Улучшение расчетных алгоритмов позволили проводить моделирование распределений биогенных элементов (нитраты и нитриты, фосфаты, силикаты), хлорофилла «а», первичной продукции, зоопланктона. Наиболее адекватно воспроизводится хлорофилл, первичная продукция, фосфаты (и качественно, и количественно). Несколько завышены нитраты и силикаты; по предварительным данным, они определяются в основном речным стоком – планируется более тонкая настройка граничных условий. Качественное распределение зоопланктона по вертикали пока слабо согласуется с данными измерений [6], хотя сезонная динамика воспроизводится адекватно. Возможная причина этих несоответствий – алгоритмы перемешивания в модели, ведется работа по их уточнению.

Проводились численные эксперименты по воздействию абиотических факторов на распределение экосистемных параметров. Так, рассматривались распределения характерных теплых, холодных и средних лет за период, превышающий климатическую норму (1970-2014 гг.). Отдельно сравнивались распределения в 1970 и 2014 годы (рис. 1).

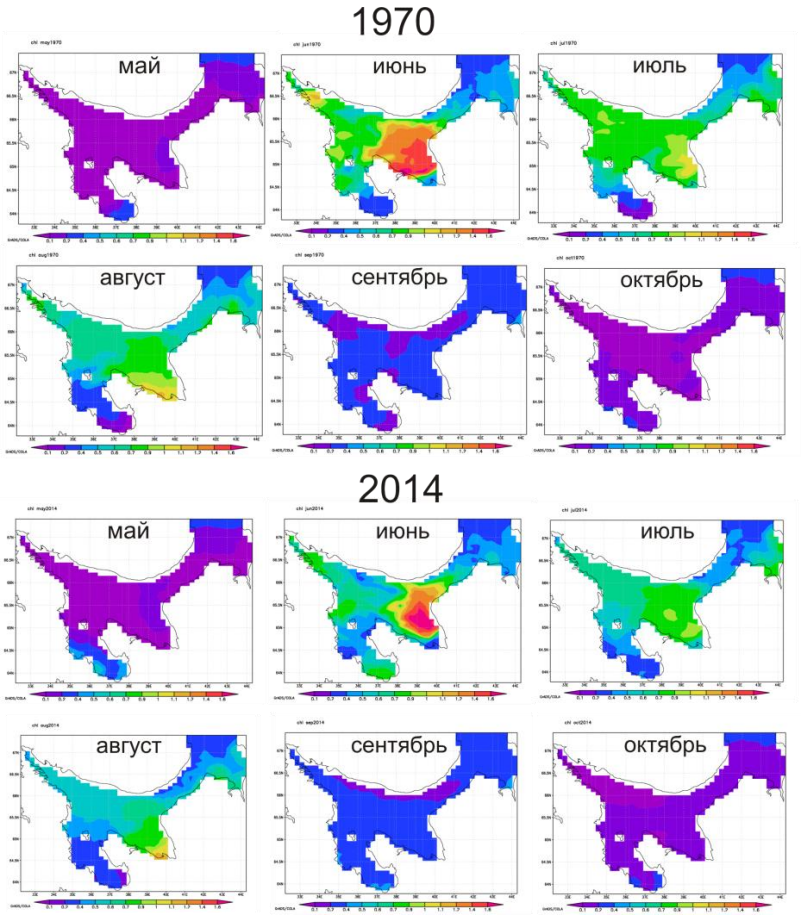


Рис. 1. Распределение хлорофилла «а» в поверхностном слое Белого моря. Сравнение модельных данных 1970 г. и 2014 г.

Получены закономерности, позволившие выделить ключевой период в году, когда в морских беломорских экосистемах происходят максимальные из-

менения. Это период с 20 мая по 10 июня. Отмечено, что наиболее важное значение в функционировании экосистем по данным моделирования, вероятно, имеют сроки весеннего схода льда. Лед сходит сравнительно быстро; до этого световой день мал и поток радиации блокирован льдом, а после лед отсутствует полностью – по этой причине важно точное описание динамики и термодинамики льда. В дальнейшем планируется формулировать и ставить численные эксперименты по связи схода льда и сроками вспышек фитопланктона.

Расчеты по переносу вещества проведены как с использованием естественных условий (реальные скорости приливных течений и ветра), так и при «отключении» определенных параметров (прилива, ветра). В ходе этих экспериментов были обнаружены своеобразные гидродинамические ловушки в районе устья р. Онега и р. Мезень. Морфометрические особенности и циркуляция вод в этих участках способствует длительному удержанию вещества (от нескольких месяцев до полугода).

Выводы

В настоящий момент времени динамика продуцентов воспроизводится моделью адекватно. Распределение биогенных элементов несколько завышено, при этом фосфаты воспроизводятся лучше, чем соединения азота. Динамика хлорофилла «а», первичной продукции и биомассы фитопланктона качественно согласуется с общепринятой картиной. Отметим высокую пространственную и временную изменчивость распределения хлорофилла «а» в Белом море. Узкий (несколько суток) пик концентрации хлорофилла «а», развивающийся во время схода льда, полностью сглаживается при среднемесячном осреднении: если суточные значения превышают 6 мг/м^3 (такие значения действительно иногда наблюдаются [4]), то среднемесячные не превышают 0.8 мг/м^3. Эту особенность нельзя игнорировать при осреднении значений. Мозаичность поверхностной концентрации хлорофилла «а» также отмечается при измерениях in situ [4].

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-45-100162 р_а.

Литература

[1] *Семенов Е.В.* Численное моделирование динамики Белого моря и проблема мониторинга // Изв. РАН. Физика атмосферы и океана. – 2004. Т. 40, № 1. – С. 128-141.

[2] *Чернов И.А., Толстиков А.В., Яковлев Н.Г.* Комплексная модель Белого моря: гидротермодинамика вод и морского льда // Труды КарНЦ РАН. Серия «Математическое моделирование и информационные технологии». – 2016. № 8. – С. 116-128.

[3] *Яковлев Н.Г.* Воспроизведение крупномасштабного состояния вод и морского льда Северного Ледовитого океана в 1948-2002 гг. Ч. 1: Численная модель и среднее состояние // Изв. РАН. Физика атмосферы и океана. – 2009, Т. 45, № 3. – С. 1-16.

[4] *Kravchishina M., Klyuvitkin A., Filippov A., Novigatsky A., Politova N., Shevchenko V., Lisitzin A.* Suspended particulate matter in the White Sea: the results of long-term interdisciplinary research // Complex Interfaces Under Change: Sea –

River – Groundwater – Lake. Proceedings of HP2/HP3, IAHS-IAPSO-IASPEI Assembly, (Gothenburg, Sweden, July 2013). 2015. – P. 35-41.
[5] *Neelov I.A. and Savchuk O.P.* 3-D IO RAS-AARI Coupled Hydrodinamic-biogeochemical Model of the White Sea (Final report of INCO-Copernicus Project «WHITESEA» No. ICA2-CT-2000-10014: «Sustainable management of the marine ecosystem and living resources of the White Sea»), 2003. – 220 p.
[6] *Usov N., Kutcheva I., Primakov I., Martynova D.* Every species is good in its season: Do the shifts in the annual temperature dynamics affect the phenology of the zooplankton species in the White Sea? // Hydrobiologia, 2013. V. 706. – P. 11-33.
[7] Vichi M. Coupling BFM with Ocean models: the NEMO model (Nucleus for the European Modelling of the Ocean) [Текст] / M. Vichi, T. Lovato, Mlot E. Gutierrez, W. McKiver // BFM Report series N. 2. Release 1.0. (August 2015.Bologna. Italy). - 2015. – 31 p.

S u m m a r y. The results of the model of thermodynamic and biogeochemical processes of the White sea are presented. Attention is paid to comparing 1970 to 2014 and variability of the parameters over the period 2002-2014. It is noted that according to the modeling data the most important for ecosystems is, probably, the timing of ice melting.

МЕРЗЛОТНЫЙ КАРСТ ДОЛИНЫ РЕКИ СИНЕЙ (ПРИЛЕНСКОЕ ПЛАТО)

Е.В. Трофимова
Институт географии РАН, г. Москва, e.trofimova1@gmail.com

GROUND FROZEN KARST OF THE SINYAYA RIVER VALLEY (PRILENSKOE PLATEAU)

E.V. Trofimova
Institute of geography, Russian Academy of Sciences, Moscow

Аннотация. Статья посвящена карстовому феномену долины р. Синяя (Приленское плато). Уникальность и научная ценность карстопроявлений р. Синяя определяется природными условиями региона: это территория сплошного распространения многолетнемерзлых пород мощностью до 500 м в континентальном экстремально холодном климате: средняя годовая температура воздуха составляет –10.2°С при годовой сумме осадков в 213 мм. Мерзлотный карст развивается в известняках и доломитах, датируемых нижним кембрием. Здесь наблюдаются классические для карстовых регионов формы современной морфоскульптуры.
Ключевые слова: мерзлотный карст, карбонатные породы, долина р. Синяя.

Введение

В июле 2015 г. участок долины р. Синяя (Приленское плато), протяженностью в 190 км (между устьями притоков Матта и Бильлях), был включен в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО по критерию VIII, как «выдающийся пример основных этапов истории Земли, включая следы древней жизни, серьезные геологические процессы, которые продолжают происходить в развитии форм земной поверхности, существенные геоморфологические или физико-географические особенности рельефа» [1, с. 9]. Таким выдающимся примером современного геолого-геоморфологического процесса здесь служит мерзлотный карст [2, 3], развивающийся в области сплошного (мощностью до 300-500

м [4]) распространения многолетнемерзлых пород в континентальном экстремально холодном климате: средняя годовая температура воздуха по данным метеостанции Якутск составляет –10.2°С при годовой ее амплитуде до 100°С, а сумма осадков не превышает 213 мм.

Регион исследований, объекты и методы

Долина реки Синяя расположена в широтном течении р. Лена, в 200 км на юго-запад от г. Якутска (рис. 1), в пределах Приленского плато с абсолютными отметками местности от 250 до 350 м. Название реки происходит от эвенкийского *сиэне*, что означает «песок». Территория представляет собой пластовое плато, образовавшееся в результате переработки древнепалеозойских структур под действием нескольких циклов эрозии и денудации, продолжающихся до настоящего времени [5, 6].

Карст развивается в известняках и доломитах нижнего кембрия мощностью до 400-500 м, на водоразделах рек перекрытых криогенно-эоловыми отложениями. Выделяются три морфолого-генетических типа карста: голый, покрытый и задернованный.

Рис. 1. Район исследований.

Работа базировалась на большом объеме полевых исследований, в которых использовались традиционные геоморфологические и палеогеоморфологические методы: сравнительно-морфологический, морфографический, морфометрический, морфогенетический, а также метод разноплановой фотосъемки. Результатом исследований является представление карстовых явлений в долине р. Синяя.

Обсуждение результатов

Поверхностные карстовые формы

В условиях голого карста на поверхности горных пород распространены специфические отрицательные наноформы карстового рельефа – *лунковые карры*. Они возникают в результате неравномерного растворения (селективной коррозии) известняков и доломитов под воздействием талых, дождевых и кон-

денсационных вод. Карры имеют округлую и эллиптическую в плане форму, их диаметр варьирует от 0.3-0.5 см до 3-4 см, глубина обычно не превышает 1-1.5 см. Увеличению лунок способствует повышенная влажность накапливающегося в них нерастворимого остатка. Лунковые карры распределены неравномерно: встречаются как отдельные образования, так и группы форм, слившиеся в одну большую карровую морфоскульптуру.

На пологих поверхностях, где вода стекает медленно, вдоль рассекающих горные породы трещин (преимущественно диагонального и ортогонального направлений) обнаружены *трещинные карры*, или так называемые известняковые тротуары. Отдельные блоки горных пород подвержены воздействию биокарста: здесь на поверхности фиксируются небольшие углубления и канавки (глубиной до 1 см), созданные коррозионной деятельностью микроорганизмов (цианобактерий, грибов, водорослей, лишайников). Из-за активных процессов криогенного выветривания в обнажающихся известняках карры быстро разрушаются.

Еще одна необычная форма карстового рельефа, выявленная как в голом, так и в покрытом карсте – *кораллитовые (кристалликтитовые) коры* из тонковолнистых сферолитов, представляющие собой продукты кристаллизации вторичного кальцита из неподвижных капиллярных пленок. Развитие кор происходит в условиях резко континентального климата путем кристаллизации $CaCO_3$ из водного раствора преимущественно конденсационного генезиса.

Кораллитовые коры образуются в небольших углублениях (обычно в трещинах) либо в подповерхностном слое и обнажаются при денудации рыхлых отложений.

В долине Синей получили распространение *карстовые воронки*, представляющие собой замкнутые углубления овальной, округлой или неправильной формы, преимущественно конусообразные, реже асимметричные и блюдцеобразные. Их диаметр варьирует в пределах 3-5 м, глубина – от 0.5 до 2.0 м. При слиянии нескольких воронок выщелачивания образуются карстовые озера. Они имеют промерзшее дно и берега, а их глубина не превышает 2.0-2.5 м. Крупные озера расположены в долинах рек Кыра-Тас и Начабыл-Кюельнере. Между собой водоемы соединяются короткими участками речных русел.

Долина Синей вытянута с северо-запада на юго-восток, а русло сильно петляет, образуя большое количество меандров. Коэффициент извилистости на исследуемом отрезке протяженностью 190 км составляет 1.17-1.20, а между устьями Кыра-Тас и Начабыл достигает 1.29. В среднем течении реки меандры свободные, в то время как в низовьях они принадлежат к типу врезанных, как и на соседнем отрезке Лены. В основании бортов долины отмечаются *области разгрузки надмерзлотных карстовых вод*, характерные для районов с повсеместным развитием мерзлоты. Зимой в таких местах образуются наледи. В корневой части меандров под уступами северо-западной экспозиции наледь может сохраняться до июня–июля, а с юго-восточной стороны обычно стаивает уже к началу лета. На наледных полянах на свет появляется уникальное для северных широт растение, занесенное в Красную книгу Международного союза охраны

природы как вид, находящийся под угрозой уничтожения: башмачок пятнистый или кукушкины сапожки (*Cypripedium guttatum*) (рис. 2).

Рис. 2. Краснокнижный вид Cypripedium guttatum в урочище Песчанка (здесь и далее фото автора).

Очевидно, что наледи защищают поверхностный почвенный покров от сильного промерзания в особенно суровые зимы, создавая условия для появления на их месте хрупких творений природы из семейства орхидных.

Для гидрографической сети районов с развитием карста характерны *исчезающие реки и ручьи*. За исключением основного русла Синей, все водотоки долины прерываются либо в верхнем, либо в нижнем течении (например, реки Мундукта, Кыра-Тас, Сюлюгей и др.), а реки Начабыл-Кюельнере, Бытырыстах и Унгкюр периодически исчезают и снова появляются на всем протяжении, причем в руслах отмечаются провалы в виде воронок, щелей, иногда с понорами.

Подземные формы

По обоим берегам Синей на протяжении около 80 км высятся причудливые вертикальные скалы. Иногда это отдельные останцы, а местами – сплошная зубчатая стена. По аналогии со всемирно известным геологическим феноменом в долине Лены, скалы в долине Синей названы *Синскими столбами*. Их высота достигает 180-200 м. Это своеобразная форма подземного (глубинного) карста, вскрытого долиной реки при ее эпизодическом врезании в Приленское плато. Синские каменные гиганты, также как и Ленские, сформировались около 400 тыс. л.н. [4, 5]. Вследствие неотектонических процессов за прошедший период территория Сибирской платформы поднялась на 200 м, что привело к глубокому врезанию долины р. Синяя и к активизации карстовых процессов. Она, в свою очередь, способствовала, с одной стороны, расширению естественных трещин и отчленению очередных блоков от основного массива горных пород, а с другой – формированию многочисленных *щелей, ниш, навесов, естественных арок, а также небольших пещер и коридоров* (рис. 3), в которых, как показано в [6], отсутствуют условия для образования спелеотем.

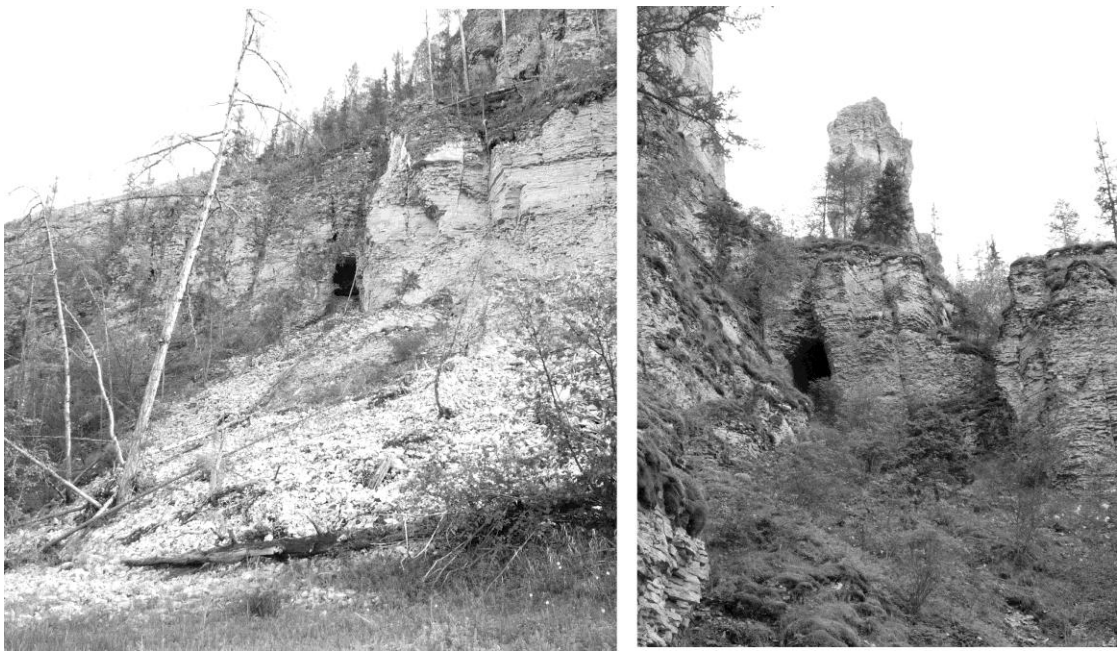


Рис. 3. Входы в пещеры урочища Песчанка.

Выводы

Проведенные исследования отражают присутствие в условиях распространения мерзлотного карста долины р. Синяя всех основных классических типов карстопроявлений: карры, воронки, сухие долины, поноры и т.д. на поверхности, и гроты, ниши, пещеры – под землей. Такой тип карста признан уникальным, заслуживающим включения в Список Всемирного наследия.

Литература

[1] *Информационный сборник.* Всемирное наследие. – Париж: Центр всемирного наследия ЮНЕСКО, 2005. – 29 с.

[2] *Коржуев С.С.* Карст и многолетняя мерзлота // Советские исследования карста за 50 лет. – М.: Изд-во МГУ, 1965. – С. 54-60.

[3] *Геокриология СССР*. Средняя Сибирь. – М.: Недра, 1989. – 104 с.

[4] *Спектор В.В., Толстихин О.Н.* Ленские Столбы // Наука и техника в Якутии, – 2004, №1. – С. 101-106.

[5] *Lena Pillars Nature Park.* – Moscow: ANNIE, 2012. – 56 p.

[6] *Трофимова Е.В.* Спелеотемы в пещерах Среднего Приленья: возможности образования // География: традиции и инновации в науке и образовании. LXVII Герценовские чтения. – СПб, Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2014. – С. 100-103.

S u m m a r y. The paper is devoted to the Sinyaya Valley karst phenomena. Uniqueness and scientific value of Sinyaya karst manifestations are determined by the regional conditions: it is area of continuous permafrost by a thickness till 500 m in continental extreme cold climate where the average annual temperature is - 10.2°C at the annual precipitation to 213 мм. Ground frozen karst is developed in limestones and dolomites dated from the Lower Cambrian. The classic forms of karst morphosculpture is observed here.

ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ОЗЁР БАССЕЙНА РЕКИ ВИЛЮЙ

Т.П. Трофимова
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск

HYDROCHEMICAL VARIETY OF LAKES IN BASIN OF THE VILYUY RIVER

T.P. Trofimova
North-Eastern Federal University, Yakutsk

Аннотация. Дается гидрохимическая характеристика исследованных озёр бассейна реки Вилюй. Рассматривается зависимость химического состава вод от лимногенетического происхождение озера.

Ключевые слова: озеро, физические свойства, химический состав, тип котловины, качество воды.

Введение

Химический состав природных вод формируется под действием различных факторов. Ведущими из них являются природно-климатический, гидрологический, морфоэдафический и антропогенный факторы. Первые три фактора формируют химический состав вод озер, который соответствует природным фоновым величинам, классифицируется в зависимости от происхождения, типа водоема, особенностей стока и строения водосбора, характеризуется определенными показателями.

Регион исследования, объекты и методы

Регион исследования – бассейн реки Вилюй, простирающий на территориях 4 административных районов Республики Саха (Якутия) с общей площадью 207483 км^2. Объекты исследования – озёра бассейна реки. Количество озёр в бассейне составляет 67989 с площадью зеркала воды 5130 км^2 [4, с. 33].

Гидрохимические исследования включают изучение органолептических показателей, растворенных газов, биогенных элементов, вещества, главных ионов, загрязняющих органических веществ (фенолов, нефтепродуктов, АПАВ) и металлов. Определения физических свойств и газового состава воды проводились непосредственно на месте отбора проб в полевых условиях. В стационарных лабораторных условиях состав озерных вод изучался химико-аналитическими методами анализа по соответствующим гостированным методикам.

Результаты исследования

Рассмотрим краткий гидрохимический обзор исследованных озёр по лимногенетическим типам.

Озёра с *термокарстовой переработкой* на высоких современных аструктурных денудационных равнинах обладают более высокой минерализацией (450-800 мг/л, реже выше 1 г/л). Концентрация растворенного кислорода колеблется от 6 до 10 мг/л и выше. При этом во многих озёрах наблюдается температурная и кислородная стратификация по вертикали от поверхности ко дну. Воды термокарстовых озёр по сравнению с другими типами вод наиболее богаты биогенными элементами, необходимыми для жизнедеятельности гид-

робионтов и растений. Воды «средней» и «жесткой» жесткости. По классификации О.А. Алекина [1] воды относятся в основном гидрокарбонатному классу натриевой группы II типа. Водородный показатель воды колеблется от «нейтральной» до «щелочной» среды.

Гидрохимический режим *водно-эрозионных* озёр тесно связан с природными особенностями бассейнов речных систем, в пределах которых они расположены, по основным типологическим показателям. Они четко отличаются от озёр других морфогенетических типов. Воды этого типа по классификации О.А. Алекина [1] относятся к гидрокарбонатному классу кальциевой группы, реже пойменные озера боковых рек – к классу натриевой группы. Общая минерализация пойменных озер варьирует от 125 до 217 мг/л, террасовых – от 163 до 264 мг/л. Газовый режим озёр благоприятный. Жесткость воды колеблется от «мягкой» до «умеренно-жесткой» жесткости.

Воды техногенных озёр на продуктах выветривания траппов относятся к гидрокарбонатному классу кальциевой группы I типа. Общая минерализация таких озёр варьирует от 275 до 300 мг/л. Водородный показатель имеет щелочную среду (8,0 pH), газовый режим благоприятный, наблюдается понижение концентрации растворенного кислорода по вертикали от поверхности ко дну. Прозрачность воды ниже 1,5 м.

Воды *трапповых* озёр относятся к гидрокарбонатному классу натриевой группы I типа. Общая минерализация от 44 до 110 мг/л. Отмечено не стабильное содержание по растворенному кислороду (от 1 до 10 и более мг/л) при незначительной величине (до 0,3 мг/л) свободной двуокиси углерода. Водную среду можно охарактеризовать как «слабокисло-нейтральная» (5,8-7 pH). Прозрачность воды невысокая (0,5-0,6 м).

Воды плотинных антропогенных озёр относятся к гидрокарбонатному классу кальциевой группы I типа. Общая минерализация достигает 207 мг/л. Содержание растворенного кислорода выше 10 мг/л. Активная среда «щелочная» – до 8,4 pH. Прозрачность воды до 1,5 м.

Воды озёр карбонатного карста на морских известняках юры относятся к гидрокарбонатному классу натриевой группы I типа. Общая минерализация воды от 230 до 290 мг/л. Величина растворенного кислорода высокая по всей водной массе по вертикали от поверхности ко дну, выше 10 мг/л. Водородный показатель среды ближе нейтральному (6,0-6,2 pH). Прозрачность воды достигает 6,5-7,0 м.

В бассейне верхнего бассейна р. Вилюй расположены озера соляного карста в районе Кемпендяйских соляных куполов и антиклиналей с очень интересными гидрохимическими картинами. Они четко подразделяется на провальные в сводах соляных структур и на минеральные в поймах соляных рек или, редко, под соляными штоками.

Провальные озёра отделены от соляных тел кепроком. Контактные высококоцентрированные тяжелые рассолы разгружаются лишь в виде нисходящих соляных источников по склонам глубоко врезанных долин [2, с. 112]. Поэтому воды провальных озёр, разгружающихся инфильтрационно через кепроки, пресные и ультрапресные.

Общая минерализация колеблется в пределах от 34 до 145 мг/л. Толщи воды богаты растворенным кислородом, при этом отмечается вертикальная стратификация от поверхности ко дну. В глубоких водах (30-84 м) концентрация кислорода в нижних слоях воды снижается до 1 мг/л. Водородный показатель воды нейтральный, при этом отмечается вертикальная стратификация: в поверхностных слоях несколько выше (6,6-7,7 pH), чем в придонных слоях воды (5,4-6,4 pH). Прозрачность воды колеблется в пределах 3-4 м. Жесткость воды охарактеризуется как «мягкая».

Минеральные озера (Мохсоголлох, Большой Рассол и др.) являются гелиотермными пелоидными. Солёность воды достигает 150-270 г/л. По классификации вода озёр относится к гидрокарбонатному классу натриевой группы. Концентрация растворенного кислорода таких озер невысокая, до 4 мг/л в поверхностных слоях воды, понижаясь до 2 мг/л при незначительной глубине.

Значительная водообменность тукулановых озер, очень хорошая промытость песков при их неоднократном эоловом переотложении, слабое накопление органических веществ создают аномальные природно-экологические условия. Минерализация тукулановых озёр, расположенных непосредственно на аллювиальных отложениях колеблется от 12,4 до 61,6 мг/л. Такие воды характеризуются в основном кислой (3,83-5,64 pH), реже близкой нейтральной (6,06–6,11 pH) средами и «очень мягкие» (0,095-0,95 ммоль/л), бедны биогенными веществами и микроэлементами, не загрязнены органическими веществами. Прозрачность вод тукулановых озёр достаточно высокая.

Для выявления экологического состояния исследованных озёр вычислен индекс загрязненности воды (ИЗВ) [3] для некоторых водоисточников питьевого назначения 4 улусов Вилюйского региона. В Вилюйском улусе 20 водоисточников относятся к II классу качества воды, т.е. «чистые» и 14 озёр к III классу качества или «умеренно-загрязненные». В Верхневилюйском улусе 13 озёр имеют II класс качества («чистые») и 9 озёр – III класс качества воды («умеренно-загрязненные»). В Сунтарском улусе всего 5 озёр относятся к «чистым» (II класс), 14 озёр – к «умеренно-загрязненным» (III класс качества), 2 водоисточника – к «загрязненным» (IV класс качества) и 5 водоисточника относятся к «грязным» водоемам (V класса качества). В Нюрбинском улусе обследовано всего 19 водоисточников. Из них 5 озёр относятся к II классу качества, т.е. «чистые». Остальные 14 водоисточников относятся к III классу качества или «умеренно-загрязненные». Таким образом, в бассейне р. Вилюй в основном распространены озера II и III класса качества, которые используется в качестве питьевого водоисточника.

Анализ гидрохимических материалов показал незначительные различия левого и правого берегов среднего течения р. Вилюй по водородному показателю (pH), жесткости и общей минерализации. Так, озера левого побережья относятся к «слабощелочным» водам (pH 8), имеют «среднюю» жесткость (6 ммоль/л) и минерализацию (до 850 мг/л). Тогда как озера правобережья характеризуются «нейтрально-слабощелочной» средой (от 7,2 до 8,2 pH), «мягкой» водой и меньшей минерализацией (до 369,8 мг/л). Анализ сравнения озёр относительно нормативов ПДК показал, что водоемы левого побережья р. Ви-

люй более подвержены антропогенному прессу, так как на данном берегу расположено наибольшее количество населенных пунктов.

В целом, можно отметить, что химический состав озёрных вод отражает, прежде всего, зональные особенности природных условий и особенности миграции химических элементов. Главными индикаторами загрязнения озёр являются повышенные содержание биогенных компонентов и окисляемость, т.е. продуктов разложения органических веществ. Исследование 6 металлов (Cu, Zn, Pb, Mn, Co, Ni) для озёрных вод питьевого назначения показало, что их концентрации в целом не превышают нормативы и не имеют токсического воздействия на гидробионты и водные растения.

Выводы

Таким образом, в Лено-Вилюйском междуречье преобладают мало- и среднеминерализованные воды, доля высокоминерализованных вод незначительна и составляет до 9% всех исследованных вод. В изученных озёрных водах преобладают «умеренно-жесткие» воды (до 6 ммоль/л), также встречаются озёра с «очень мягкими», «мягкими» и реже «жесткими» водами. Большинство изученных озёр имеют «нейтральную» или «слабощелочную» среду, при этом единично встречаются и «кислые», «слабокислые» воды. Доля «щелочных» и «сильнощелочных» вод незначительна (до 10%). Исследованные озёра по гидрохимической классификации О.А. Алекина (1970) относятся к гидрокарбонатному классу, кальциевой (49%), магниевой (42%) или натриевой (9%) группы, I или II типов.

Литература

[1] *Никаноров А.М.* Гидрохимия: учеб. для вузов [Текст]. 3-е изд., доп. – Ростов-на-Дону: НОК, 2008. – 462 с.

[2] *Жирков И.И.* Кемпендяйские озёра соляного карста [Текст] / И. И. Жирков // География и геология: межвуз. сб. науч. тр. Вып. 12. – Л., 1972. – С. 111-113.

[3] Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы: учебно-методическое пособие [Текст] / сост. О.В. Гагарина. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 199 с.

[4] Реки и озера Якутии: крат. справочник / отв. ред. В.И. Агеев. – Якутск: Бичик, 2007. – 136 с.

S u m m a r y. The hydrochemical characteristic of the explored lakes of the basin of the Vilyuy River is given. The dependence of the chemical composition of waters from limnogenetichesky origin of the lake is considered.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ ЛАДОЖСКОЙ НЕРПЫ (*PUSA HISPIDA LADOGENSIS*)

В.И. Уличев, Д.С. Дудакова
Институт озероведения РАН, Санкт-Петербург, ulich@inbox.ru, judina-d@yandex.ru

INFLUENCE OF HYDROLOGICAL FACTORS ON ABUNDANCE OF LADOGA RINGED SEALS (*PUSA HISPIDA LADOGENSIS*)

V.I. Ulichev, D. S. Dudakova
Institute of limnology RAS, St. Petersburg

Аннотация. В статье представлены результаты исследований ладожской кольчатой нерпы (*Pusa hispida ladogensis Nordqvist,1899*) по данным натурных наблюдений, выполненных весной 2016-2017 гг. в шхерном районе Ладожского озера. Показано влияние гидрологических факторов на распределение и численность тюленей в весенний период (деградация мест обитания вследствие подъема уровня воды в озере, концентрирование животных в зоне термобара). Предложен метод оценки локальных мест обитания тюленей в виде кадастра.
Ключевые слова: Ладожское озеро, шхерный район, кольчатая нерпа, линные залежки, природные факторы, термобар, уровень воды.

Введение

Численность популяции тюленей Ладожского озера определяется целым рядом факторов природной среды [1]. Кольчатая нерпа, как любой другой организм, существует в условиях комплексного влияния множества экологических факторов, как природных, так и антропогенных. Эти факторы изменяются с течением времени и в пространстве, определяя тем самым внутрипопуляционные тенденции рождаемости и смертности, а также особенности питания, распределения плотности популяции и перемещений нерпы в Ладожском озере от сезона к сезону [6, 7, 8]. Указанные особенности биологии вида позволяют при работах в шхерном районе получить данные о популяции тюленей и о воздействии на нее различных природных факторов.

Скопления тюленей формируются как непосредственно по фиардовым берегам озера и островов, так и на отдельных камнях («лудах») в северной части Ладожского озера. Учет численности проводился нами ранее в сезоны 2015-2016 гг. [5].

Цель работы – выявить гидрологические факторы, влияющие на численность и распределение ладожской нерпы в период линьки.

Регион исследований, объекты и методы

Полевые исследования проводились в шхерном районе Ладожского озера в мае 2016-17 гг. Работы осуществлялись в местах наибольшего вероятного скопления животных на линных залежках. Проводился подсчет численности животных с борта судна и с помощью БПЛА [5] при прохождении судна по стандартному маршруту: пос. Хийденсельга – залив Халинселькя – о-в Пелотсаари – о-в Ристисаари (Крестовый) – о-ва Райпатсаари и Лусиккайнлуото (рис. 1). На островах Райпатсаари и Лусиккайнлуото (рис. 2) помимо этого, проводился учёт (с помощью бинокля, фото-видеоаппаратуры) нерпы непосредственно с берега островов с подветренной стороны.

Рис. 1. Карта-схема расположения района исследований ладожской нерпы и маршрут исследований.

Рис. 2. Карта-схема района обнаружения линных залежек тюленей (красный символ), в районе островов Райпатсаари и Лусиккайнлуото 9-10 мая 2017 г.

С целью выявления участков, которые потенциально пригодны для залегания кольчатой нерпы по всей акватории Ладожского озера и оценки степени их используемости животными по материалам сезона 2015-2017 гг. авторами был составлен кадастр локальных мест обитаний тюленей (постоянных и временных группировок животных) с учётом изменений гидрологического режима озера (по показателю «уровень Ладожского озера») и береговой линии, потенциально пригодной для залежек тюленей. При составлении кадастра применялись схемы, используемые для регистрации тюленей на побережье Японского моря [2]. Примерный план кадастра мест обитания представлен в таблице 1.

Таблица 1

Кадастр локальных мест обитания ладожских тюленей

№ п/п	Географическое название места обитания	Тип, форма рельефа (луда, риф)	Состояние геоморфол. объекта (затоплен?)	Количество особей	X/ Y координаты
1	О. Райпатсаари	Каменистая отмель - луда	Над «водой»	67	61°36,357’ 31°01,415’

Характеристика каждого места обитания животных представляет подробное геоморфологическое описание рельефа береговой зоны с выявлением сезонных и годовых различий, при этом особое внимание уделяется участкам линьки и отдыха тюленей, т.е. каменистые и песчаные отмели – луды, рифы.

Результаты и обсуждение

В весеннем полевом сезоне 2017 г. при учете численности с наблюдаемой части акватории при прохождении стандартным маршрутом удалось зафиксировать гораздо меньшее количество особей (72 особи) по сравнению с 2015-2016 гг. (135 и 231 особь, соответственно). Это связано, скорее всего, с изменившимися гидрологическими условиями, т.е. с подъёмом уровня воды и затоплением мест линьки животных [9, 11]. Изменение уровня воды, связанное с увеличением доли притока (83-89%), количеством осадков (11-15%) в приходной части баланса в многоводные годы [3] и спецификой весеннего таяния льдов в Ладожском озере, непосредственно определяет расположение мест весенней линьки тюленей. Так, в начале мая 2017 г. уровень воды в шхерном районе был значительно выше по сравнению с двумя предыдущими годами; многие каменистые отмели и луды в районе островов Райпатсаари и Лусиккайнлуото, которые нерпы обычно используют для линных залёжек, оказались затопленными. Примером может служить образование пролива между частями о. Лусиккайнлуото, в предыдущие годы соединенных между собой (рис. 3). Вероятно по этой причине весной 2017 года количество зарегистрированных особей (26 экземпляров) в данном квадрате было минимальным. При таких неблагоприятных условиях кольчатые нерпы используют для линьки более обширную акваторию с мелкими шхерными островами, на которых фактор беспокойства (хищники и др.) может быть сведён к минимуму.

Во время проведения учётных работ к юго-востоку от острова Лусиккайнлуото зафиксирована на фото-видеоаппаратуру термическая фронтальная зона – термобар (рис. 4). Непосредственно в зоне термобара на поверхности воды обнаружены нерпы. Водные массы по разные стороны термобара обладают различными физическими и химическими свойствами, что также отражается на специфике распределения и численности водных организмов. Развитие планктонных организмов, а также миграции рыб, следуют за движением термобара. Согласно гипотезе В.В. Мелентьева [4] сезонные перемещения кольчатой нерпы могут быть частично обусловлены и таким гидрологическим явлением.

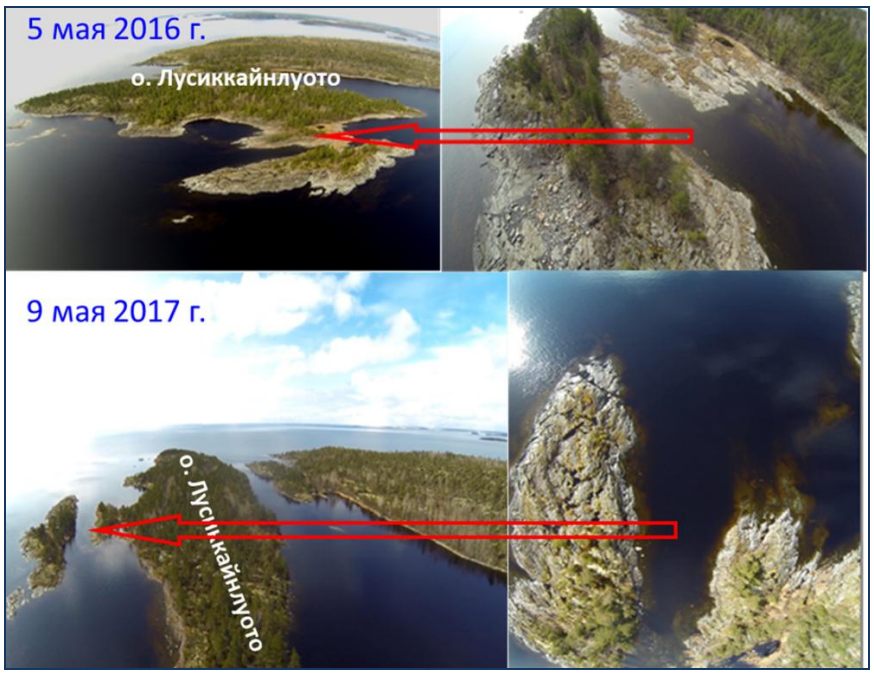


Рис. 3. Северо-восточный берег о. Лусиккайнлуото в мае 2016 и 2017 г.
Примечание: Стрелка указывает на «перемычку» между большой основной частью острова и его малым участком.

Рис. 4. Нерпа на месте весеннего термобара на траверзе юго-востока острова Лусиккайнлуото, 9 мая 2017 г.

Выводы

1. При общей оценке состояния популяции ладожской нерпы показано влияние гидрологических факторов среды, которые могут воздействовать на численность, место обитания и жизненный цикл животных, в частности, таких как колебание уровня воды вследствие изменения гидрологического режима в Ладожском озере и термобар.

2. Количество животных на линных залежках в шхерном районе Ладожского озера весной 2017 г. по сравнению с 2016 г. значительно сократилось по

причине подъёма уровня воды (на 56 см) и затопления участков суши, пригодных для линьки.

3. Гипотеза Мелентьева В.В. о частичной роли весенней термической фронтальной зоны – термобара – в сезонном перемещении ладожских нерп находит свое подтверждение в полученных результатах.

Работа выполнена в Институте озероведения РАН в рамках Темы 3. раздела 3.2.1.9 «Оценка состояния популяции ладожской кольчатой нерпы *(Pusa hispida ladogensis)* в связи с воздействием природных и антропогенных факторов» в 2016/2017 гг.

Литература

[1] *Антонюк А.А.* Оценка общей численности популяции тюленя *Pusa hispida ladogensis* Ладожского озера // Зоологический журнал. – 1975, т. 54, № 9. – С. 1371-1377.

[2] *Волошина И.В.* Кадастр локальных мест обитаний тюленя ларги в Тернейском заливе // Береговые тюлени Японского моря. – Владивосток: Изд-во Русский остров. 2007. – С. 209-238.

[3] *Догановский А.М., Мякишева Н.В., Науменко М.А.* Водный баланс и многолетние колебания уровня Ладожского озера // Ладога / под ред. Румянцева В.А., Кондратьева С.А. – СПб.: Нестор-История, 2013. – С. 124-132.

[4] *Мелентьев В.В., Мелентьев К.В., Петтерсон Л.Х.* Термобар как управляющий фактор «экологией поведения» ледовых форм морских млекопитающих, обитающих в пресных и солоноватых водоёмах (кольчатая нерпа как пример) // Региональная экология. – 2010. №3 (29). – С. 84-89.

[5] *Уличев В.И., Дудакова Д.С., Дудаков М.О., Труханова И.С.* Апробация беспилотного летательного аппарата (БПЛА) для изучения численности и поведения ладожской кольчатой нерпы *(Pusa hispida ladogensis)* на линных залежках // География: развитие науки и образования: Коллективная монография конференции LXIX Герценовские чтения. – СПб. 2016. – С. 189-193.

[6] *Уличев В.И., Труханова И.С.* Кольчатая нерпа (Pusa hispida ladogensis) как индикатор состояния экосистемы Ладожского озера // Материалы международной конференции «Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем III» 23-27 октября 2017 Санкт-Петербург. – С. 336-339.

[7] *Trukhanova I.S.* The Ladoga ringed seal (*Pusa hispida ladogensis*) under changing climate conditions // Russian Journal of Theriology. №12 (1). 2013. – P. 41-48.

[8] *Trukhanova I.S.* Spring density and distribution of Ladoga ringed seals (*Pusa hispida ladogensis*) // Trukhanova I.S., Gurarie E., Sagitov R.A. // Arctic. – V. 66, № 4. 2013. – P. 417-428.

S u m m a r y. The article presents the results of studies of the Ladoga ringed seal (*Pusa hispida* Schreber, 1775) based on the data of field observations made in the spring of 2016-2017 in the skerry region of Lake Ladoga. It shows the influence of hydrological factors on the distribution and abundance of seals in spring period (habitat degradation as a result of the rise of the water level in the Lake, as well as concentration of animals in the area of thermobar). The method of estimation of local habitats of seals in the form of cadastre is offered.

РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССОВ ЛИНЕЙНОЙ ЭРОЗИИ В СРЕДНЕМ ПОЛУЖЬЕ

В.М. Фирсенкова, М.А. Николаева
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, kom-kur@mail.ru

DEVELOPMENT OF PROCESSES OF THE LINEAR EROSION ON AVERAGE POLUZHYE

V.M. Firsenkova, M.A. Nikolaeva
The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье приведены результаты повторных наблюдений и измерений овражных форм рельефа, приуроченных к склонам речных долин. На основе полученных данных за период 2007-17 гг. были выявлены тенденции развития эрозионных процессов в подзоне южной тайги в пределах реликтового ледникового рельефа.
Ключевые слова: овраг, подповерхностная эрозия, суффозия, продольное и поперечное профилирование.

Введение

Среднее Полужье – часть бассейна реки Луга в среднем течении находится в подзоне южной тайги в пределах реликтового ледникового рельефа. Лесная зона считается безовражной, поэтому проблемой оврагообразования здесь практически не занимались. Обсуждалась лишь сама возможность возникновения оврагов в таких условиях. Одни считали, что овраги могут образоваться по берегам рек в любых природных зонах [1]. Другие говорили о том, что овраги в лесной зоне не могут возникнуть даже под влиянием антропогенного фактора [3]. А.Г. Доскач [2] допускала возможность образования оврагов, но только под влиянием хозяйственной деятельности человека. По ее мнению такие овраги быстро зарастают, и овражная стадия быстро сменяется балочной стадией развития.

Исследования К.В. Михайлова (4) в 2007 г. показали, что в указанных условиях овраги образуются под влиянием комплекса естественных и антропогенных факторов. Автором были установлены особенности формирования и развития оврагов, обусловленные ландшафтно-климатическими и структурно-литологическими условиями, а также влиянием таких видов хозяйственной деятельности человека, как вырубка лесов и осушительные мелиорации. По генезису, возрасту и морфологии им было выделено пять типов эрозионных форм. Это лога, возникшие после деградации ледникового покрова и приуроченные к доледниковым понижениям. Вершинные овраги суффозионно-эрозионного типа, формирующиеся в верховьях логов под влиянием подповерхностной эрозии. Береговые овраги суффозионно-эрозионного типа, возникающие на коренных склонах речных долин. Береговые овраги оползнево-эрозионного типа, развивающиеся на коренных склонах речных долин, и донные овраги, формирующиеся в днищах логов при ведущей роли подповерхностной эрозии.

Объекты и методы

Повторные наблюдения и измерения береговых оврагов, сформировавшихся на коренных склонах долин рек по суффозионно-эрозионному типу в результате развития подповерхностной эрозии, были выполнены нами в 2017 г. Овраг находится на склоне долины реки Ифенка (правый приток Луги). Он об-

разовался в результате сброса на склон дренажных вод, который осуществлялся в конце XXI в. Позднее дренажная система не использовалась, и сейчас дренажные канавы едва видны. Длина оврага была около 60 м, высота вершинного перепада до 1,0 м. Склоны оврага асимметричные, что обусловлено особенностью геологического строения территории Среднего Полужья. Коренные породы среднедевонского возраста перекрыты мореной не только на водораздельных поверхностях, но местами и на склонах долины Луги, в которую врезаны долины ее притоков. В результате часто эрозионные формы закладываются на контакте разновозрастных толщ, что и вызывает асимметрию их склонов. Обрывистый склон юго-восточной экспозиции изучаемого оврага образуют выходы ифенских песчаных слоев, подстилаемых глинисто-алевритовой толщей. Почти отвесный склон подвержен выветриванию и обваливанию. Склон северо-западной экспозиции, где глинисто-алевритовая толща перекрыта мореной, более пологий вследствие развития оползневых процессов.

Обсуждение результатов

Длительное развитие подповерхностной эрозии выше вершинного перепада привело к проседанию ложбины на расстоянии почти 15 м. В вершине оврага под корнями дерева образовалась ниша объемом около 1,6 м³ (на 2005 г.). К 2007 году ее объем увеличился до почти 4,0 м³, а в 2017 году ее объем составил 4,6 м³. Отсюда следует, что в первые годы после образования ниши процесс вымывания под корнями активизировался, но в дальнейшем произошло его замедление. Эти наблюдения подтверждают сделанные нами ранее выводы о стадийности развития экзогенных процессов после нарушений как антропогенной, так и естественной природы. В первые годы после нарушений происходит активизация геоморфологических процессов. На следующей разной по длительности стадии процессы нормализуются [5].

В 2007 году длина оврага составила 75 м, глубина вреза – 2,0-4,0 м, ширина по днищу – 2,0-3,0 м, по верху 5,0-8,0 м. В днище ложбины выше вершины оврага шли процессы болотообразования. В настоящее время в ложбине прослеживается врез глубиной 0,3-0,5 м. Сравнение продольных и поперечных профилей оврага показало следующее. Продольный профиль сохранил свою вогнутую форму в средней части и ступенчатую в верхней части. Прежний вершинный перепад сохранил свою высоту, но отступил на 0,4 м. В привершинной части оврага наблюдается усиленный размыв просевшего участка (рис. 1а). Только перед нишей, выстланной слоем моренных валунов, размыва нет. Глубина вреза по всему профилю увеличилась почти на 1,0 м, и заметно изменилась форма склонов. Отступил склон юго-восточной экспозиции на 0,5 м, а на вогнутом склоне северо-западной экспозиции образовался оползень, поэтому продольный профиль приобрел выпукло-вогнутую форму (рис. 1б).

В средней наиболее узкой и глубокой части оврага произошло обрушение склона юго-восточной экспозиции вследствие падения дерева. На склоне северо-западной экспозиции происходил размыв стенки отрыва старого оползня, поэтому выпукло-вогнутая форма продольного профиля не изменилась, но стала более резко выражена (рис. 1в).

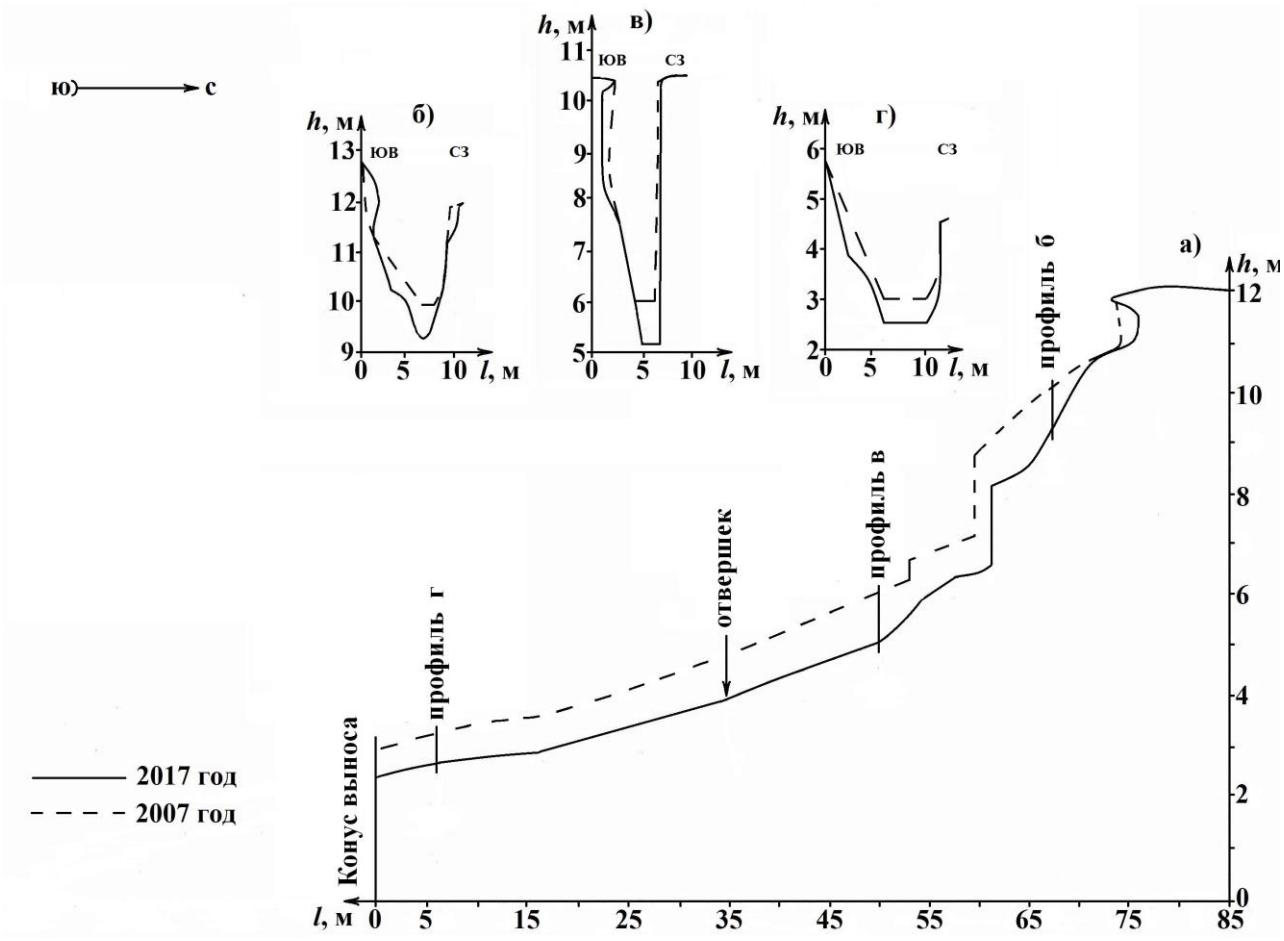


Рис. 1. Продольный (а) и поперечные (б, в, г) профили оврага на склоне долины р. Ифенка.

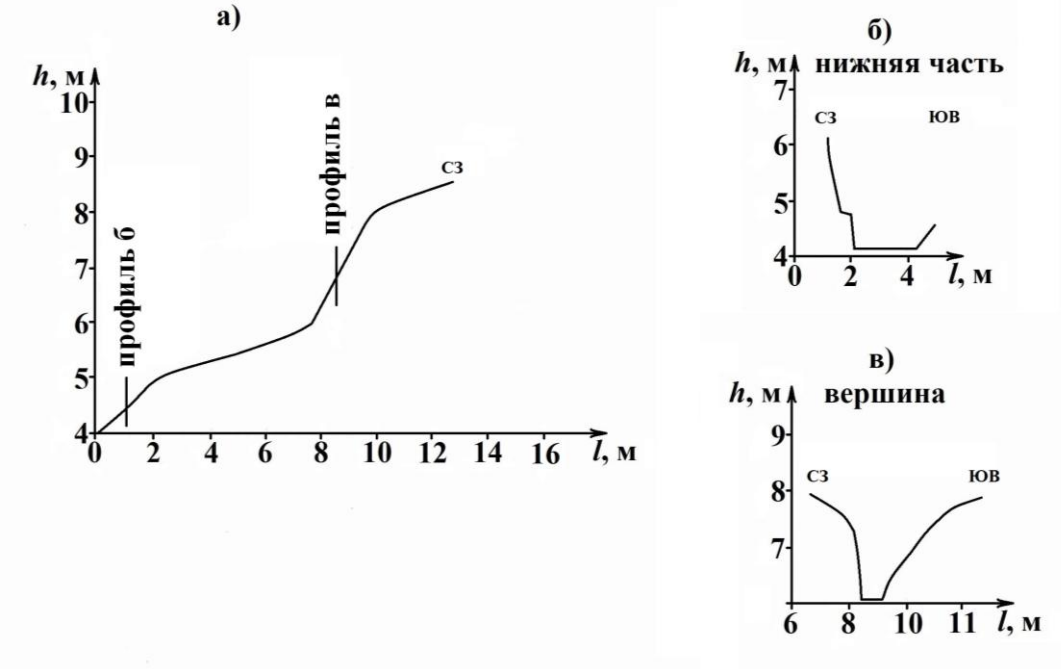


Рис. 2. Продольный (а) и поперечные (б, в) профили отвершка.

Новый оползень образовался на склоне северо-западной экспозиции в нижней части оврага, за счет чего прямой склон приобрел выпукло-вогнутую форму (рис. 1г).

Обычно у оврагов такого типа нет отвершков. У ифенского оврага появился отвершек длиной почти 10 м, шириной по дну 1-2 м, по верху – до 3,0 м, глубиной до 2,0 м с резко асимметричным поперечным профилем в нижней части за счет падения дерева. Высота вершинного перепада 2,0 м (рис. 2). Отвершек образовался в днище ложбины, которая в 2007 году была едва выражена. Ложбина протягивается поперек коренного склона, то есть она не связана ни с естественным сбросом болотных вод, ни с дренажной системой. В течение длительного времени под корнями деревьев шел суффозионный процесс и формирование подповерхностного стока, как и в вершине основного оврага. Видимо, углубление основного оврага, а значит увеличение энергии рельефа, вызвало активизацию эрозионных процессов в ложбине, что привело к образованию бокового оврага.

Выводы

Таким образом, наши исследования показали, что береговые овраги на коренных склонах речных долин, сформировавшиеся по суффозионно-эрозионному типу, продолжают активно развиваться, но уже при ведущей роли поверхностного руслового стока и линейного размыва.

Литература

[1] *Арманд Д.Л.* Естественный эрозионный процесс. //Известия АНСССР. Сер. геогр. – 1955. №6. – С. 12-14.

[2] *Доскач А.Г.* Эрозионная морфоскульптура равнинных областей// Морфоскульптура и экзогенные процессы на территории СССР. – М.: ИГАНСССР, 1975. – С. 87-111.

[3] *Зорина Е.Ф., Никольская И.И., Прохорова С.М.* Заовраженность равнинных территорий России.//Проблемы оценки экологической напряженности территории России: факторы, районирование. – М.: МГУ, 1993. – С. 33-42.

[4] *Михайлов К.В.* Развитие процессов овражной эрозии в условиях ландшафта Лужско-Плюсской озерно-ледниковой равнины. Автореф. на соиск. уч. степ. к.г.н. – СПб, 2001. – 16 с.

[5] *Фирсенкова В.М.* К вопросу о временной изменчивости геоморфологических процессов. // География и геоэкология. Юбилейные Герценовские чтения 14-15 апреля 1997 г. – СПб: Изд-во РГПУ им. А И. Герцена, 1999. – С.120-127.

S u m m a r y. Results of repeated observations and measurements the ovrazhnykh of the forms of a relief dated for slopes of river valleys are given in article. On the basis of the obtained data during 2007-17 tendencies of development of erosive processes in a subband of the southern taiga within a relic glacial relief have been revealed.

О РОЛИ ПРОЦЕССОВ МИГРАЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ В ФОРМИРОВАНИИ КОЛЬЦЕВЫХ СТРУКТУР НА ЛЬДУ ОЗЕРА БАЙКАЛ

В.А. Шахвердов, Ю.П. Кропачев, А.А. Московцев
ФГБУ «ВСЕГЕИ», г. Санкт-Петербург, vshakh@mail.ru;

ON THE ROLE OF THE PROCESSES OF MIGRATION OF HYDROCARBONS IN THE FORMATION OF RING STRUCTURES ON THE ICE OF LAKE BAIKAL

V.A. Shakhverdov, J.P. Kropachev, A.A. Moskovtsev
FGBU «VSEGEI», St. Petersburg

Аннотация. Проведено геолого-геофизическое изучение разреза донных отложений в районе кольцевых структур на льду в заливе Култук. В районе кольца установлено существование связанного с тектоническим нарушением проницаемого канала, по которому из осадков происходит инфильтрация газонасыщенных растворов в водную толщу.
Ключевые слова: Байкал, углеводороды, кольца на льду.

Введение

Обширные многокилометровые кольцевые структуры возникают на поверхности льда в разных частях озера, и видны на космических снимках. Обычно кольца становятся видимыми в начале апреля и исчезают к моменту разрушения сплошного ледового покрова. Как правило, они неоднократно появляются в одних и тех же районах акватории озера Байкал. Так в районе мыса Крестовский кольцевые структуры фиксируются практически ежегодно, начиная с 1999 года. Многие годы кольца наблюдались в районе мыса Нижнее Изголовье у полуострова Святой Нос, к востоку от острова Ольхон, в заливе Култук и других местах [2]. Интерес к этим структурам вызван многообразием гипотез их происхождения, в том числе весьма экзотических и взаимоисключающих.

Центральная экологическая зона Байкальской природной территории приурочена к крупной нефтегазоносной структуре, о чем свидетельствуют многочисленные нафтидопроявления. Углеводородные системы представлены: горючим газом, нефтью, газовыми кристаллогидратами, растворёнными в воде углеводородными газами, углеводородными газами донных осадков. Одним из основных является вопрос участия в формировании кольцевых структур процессов, связанных с миграцией углеводородов. Тем более, что не во всех районах появления колец были зафиксированы выделения газа со дна озера. Кроме того, их локализация не связана и с местами обнаружения в донных осадках газовых гидратов.

Объекты и методы

Кольцевые структуры имеют близкую к окружности форму и достигают 6-9 километров в диаметре. Описание структур данного типа, и попытки объяснения их происхождения приводятся во многих публикациях. Здесь сошлемся на работу А.В. Кураева с коллегами, где приведен наиболее полный перечень кольцевых структур на озере Байкал и дана их привязка [2]. Полевые наблюдения, проведенные сотрудниками Лимнологического института СО РАН, показали, что кольцевые структуры становятся видимыми в результате изменения

структуры льда и его разрушения [1]. Как авторы полагают на основе полевых измерений толщины льда, температуры и электропроводности водной толщи и численного моделирования, причиной возникновения кольцевой структуры может являться подъем глубинных вод, который создает условия для формирования кругового антициклонического течения. При этом причины пространственной локализации таких структур в водной толщи озера в статье не определены.

С целью изучения особенностей геологического строения разреза осадочной толщи в районах проявления кольцевых структур и объяснения причин их формирования проведены комплексные геолого-геофизические исследования, в основу которых было положено сейсмоакустическое профилирование (НСП). Для возбуждения сейсмического импульса использовался электроискровой источник, помещенный в специальный электродный модуль, наполненный соленой водой, что позволило проводить исследования в пресных водах озера Байкал. В результате были получены детальные сейсмогеологические разрезы или сейсмограммы разреза донных осадков вдоль трассы движения НИС на мощность 100-150 метров при глубине озера более 1400 м. Ранее применявшиеся технические средства не позволяли достигать подобных результатов. С помощью НСП оценивалось состояние структурных сейсмостратиграфических и сейсмолитологических параметров верхней части геологического разреза дна. Так же были установлены нарушения геологической среды, активизированные подходящие к поверхности дна разрывные нарушения, гравитационные смещения блоков пород, нарушения характеристичных мощностей отложений, структурные нарушения и т.п.

Результаты

Для выяснения генезиса колец с помощью НСП был обследован район акватории в заливе Култук, где в течение нескольких лет на льду появлялись такие структуры диаметром до 5 км (рис. 1). Сейсмоакустические исследования показали, что кольца приурочены к периферической зоне берегового склона, осложненного тектоническими нарушениями, при его переходе к абиссальной области акватории (рис. 2). На глубинах 1360-1380 в рельефе дна наблюдается уступ, по внешней границе которого, на сейсмограммах происходит резкое и существенное изменение характера волнового поля, что говорит о смене типов отложений и наличии тектонического нарушения. Кроме того, в области этой структуры, отражающие акустические границы становятся не отчетливыми, а часто совсем теряются (рис. 2). Это является свидетельством высокой газонасыщенности осадков в этой зоне и указывает на существование связанного с тектоническим нарушением проницаемого канала в разрезе осадков. В тоже время, никаких признаков активного выделения газов в водную толщу в районе исследований нами в настоящее время не установлено. Таким образом, одной из причин формирования данной кольцевой структуры, может являться инфильтрация газонасыщенных растворов малой интенсивности по установленному нами проницаемому каналу, под воздействием которой происходит генерация вихревого течения.

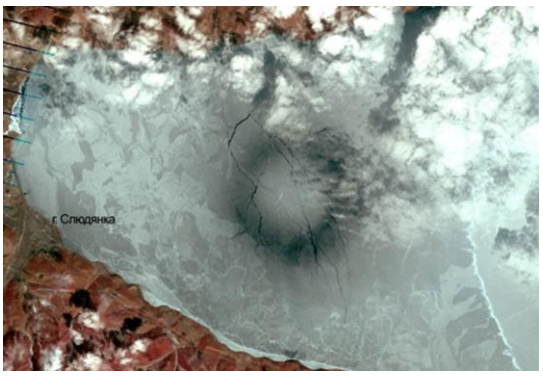


Рис. 1. Кольцевая структура на льду в районе залива Култук, из публикации на сайте: http://www.sovsekretno.ru/news/id/9243.

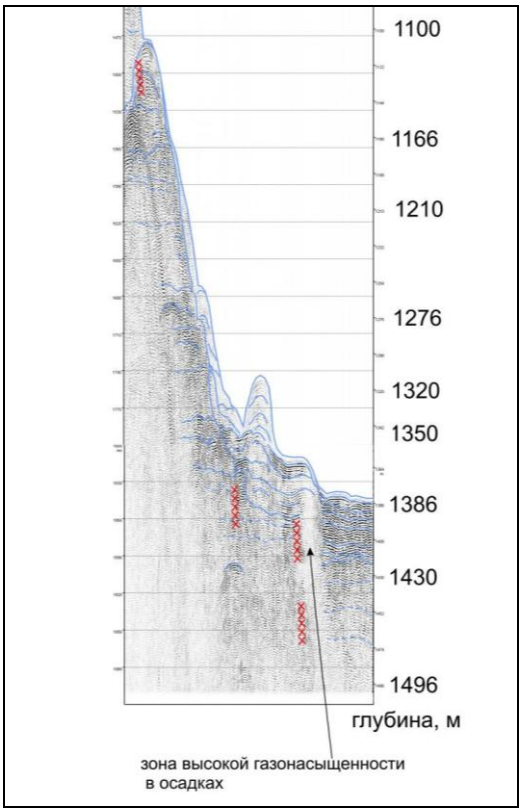


Рис. 2. Фрагмент сейсмограммы геологического разреза в районе кольцевой структуры, залив Култук.

Литература

[1] Полевые исследования и некоторые результаты численного моделирования кольцевой структуры на льду озера Байкал. Н.Г. Гранин и др. Доклады Академии Наук. – 2015, т. 461, №3. – С. 343-347.

[2] Giant ice rings on lakes Baikal and Hovsgol: Inventory, associated water structure and potential formation mechanism. Alexei V. Kouraev and other. LIMNOLOGY and OCEANOGRAPHY, 2016 p.1001-1014. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lno.10268/pdf.

S u m m a r y. A geological-geophysical study of bottom sediments in the region of ring structures on ice in gulf of Kultuk of Lake Baikal was carried out. In the region of the ring there is established the existence of a permeable channel connected with tectonic fault, through which infiltration of gas-saturated solutions into the water of lake occurs from the sediments.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МАЛЫХ ЛЕДНИКОВ ГРУЗИИ НА ФОНЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО КЛИМАТА

Л.Д. Шенгелия*, Г.И. Кордзахия*, Г.А. Тваури**, М. Ш. Дзадзамия***

**Грузинский технический университет, институт гидрометеорологии, г. Тбилиси, Грузия, larisa.shengelia@gmail.com, giakordzakhia@gmail.com;*

***Тбилисский государственный университет им. И. Джавахишвили, институт геофизики им. М. Нодия, г.Тбилиси, Грузия, gena_tvauri@yahoo.com*

****Национальное агентство окружающей среды при Министерстве окружающей среды и защиты природных ресурсов Грузии, г.Тбилиси, Грузия, murmani.dzadzamia@gmail.com*

RESULTS OF THE RESEARCH OF SMALL GLACIERS OF GEORGIA AGAINST THE BACKGROUND OF CHANGE OF THE MODERN CLIMATE

L.D. Shengelia*, G.I. Kordzakhiya*, G.A. Tvauri**, M.Sh. Dzadzamiya***

**Georgian technical university, institute of hydrometeorology, Tbilisi, Georgia,*

***Tbilisi state university of I. Dzhavakhishvili, institute of a geophysics of M. Nodiya, Tbilisi, Georgia*

****The national agency of a surrounding medium at the Ministry of a surrounding medium and protection of natural resources of Georgia, Tbilisi, Georgia*

Аннотация. Полученные результаты отражают влияние изменения современного климата на состояние малых ледников Грузии. Сделаны выводы, что все малые ледники уменьшаются или полностью исчезают и этот процесс таяния ледников происходит более активно в Восточной Грузии, чем в ее западной части.

Ключевые слова: малые ледники Грузии, изменение климата, дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ).

Введение

В настоящее время освещение состояния малых ледников (площадь от 0.1 км^2 до 0.5 км^2) наземными наблюдениями с определённой регулярностью фактический невозможно. Изучение этих ледников спутниковыми наблюдениями эффективная альтернатива для их исследования и решения ряда научно-практических задач.

Глобальное потепление климата негативно воздействует на ледники [5-9]. Особенно явно это выявляется в случае малых ледников.

Регион исследований, объекты и методы

Регионом исследования является территория оледенения Грузии. Обьектом исследования являются малые ледники. Методология представлена в ряде работ авторов [5, 6, 9].

При исследовании возникает вопрос, как определить изменение во времени размеров и других параметров малых ледников. В СССР 1960-70-ые годы была проведена большая работа по сбору информации о состоянии ледников на основе которой был создан каталог ледников. В данном каталоге ледники Грузии не выделены отдельно. Ледники Грузии зарегистрированы и рассмотрены в каталогах ледников изданных в 1975 [1, 3] и 1977 годах [2, 4]. Фактический каталог ледников СССР создан 50 лет назад, тогда как исследование малых ледников по данным спутниковых наблюдений стало возможным только в этом и предыдущих десятилетиях. Такая разница во времени даёт предпосылку для

изучения изменения ледников. Очевидно, что полученные результаты отражают влияние изменения современного климата на состояние ледников.

Для проведения работ был использован комплексный метод, разработанный авторами [5, 6, 9]. При исследовании малых ледников возникают различные препятствия, основным из которых является идентификация малых ледников (из-за малых размеров) отображенных на снимках, полученных с помощью дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Для решения данной проблемы используются схемы приведенные в каталоге ледников, где наглядно показано расположение ледников по соответствующим бассейнам рек.

Обсуждение результатов

Оценка изменения малых ледников проведена на основе сравнения характеристик полученных спутниковой информацией (2012-2016 гг.) и соответствующим данным каталога ледников (1975-1977 гг.). Исследования проводились как для Западной, так и для Восточной Грузии, что обосновано климатически. Ледники Западной Грузии представлены девятью схемами [1]. На рисунке 1, который состоит из 9 схем 409-и ледников, представлена общая схема расположения бассейнов, в пределах которых размещаются ледники.

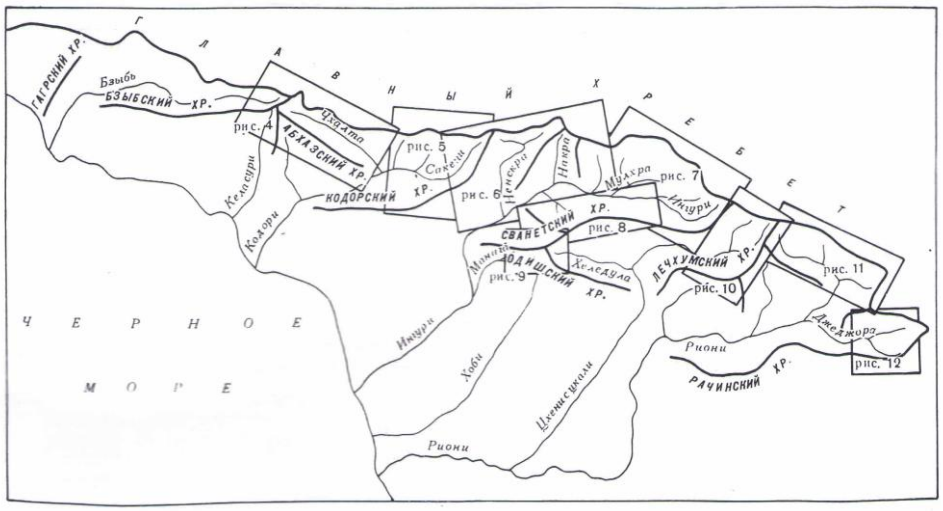


Рис. 1. Общая схема расположения бассейнов, в пределах которых размещаются ледники Западной Грузии.

Для упрощения 7-я схема разделена на три речных бассейна, а 8-ая − на две. В итоге получено 12 схем (номера ледников указаны по каталогу):

1. Схема расположения ледников (№1-61) в бассейне рек Бзыби, Келасури и верховьях притоков р. Кодори-Амткел и Чхалты;
2. Схема расположения ледников (№62-136) в верховьях р. Кодори.
3. Схема расположения ледников (№137-243) в бассейнах рек Ненскры, Накры и Долры (правых притоков р. Ингури);
4. Схема расположения ледников (№244-259) в бассейне реки Местиачала (реки Мулхра и Ингури);
5 Схема расположения ледников (№260-282) в бассейне р. Мулхры выше устья р. Местиачалы (р. Ингури);

6. Схема расположения ледников (№283-295) в бассейне правых притоков верховьев р. Ингури;
7. Схема расположения ледников (№296-325) в бассейне левых притоков р. Ингури выше устья р. Хаишури (р. Ингури), Северный склон Сванетского хребта;
8. Схема расположения ледников (№326-334) в бассейне реки Хаишури (р. Ингури), Северный склон Одишского хребта;
9. Схема расположения ледников (№335-342) на южном склоне Сванетского хребта;
10. Схема расположения ледников (№343-360) в бассейне рек Корелдаш, Цхенисцкали, правых притоков р. Риони.
11. Схема расположения ледников (№361-400) в верховьях р. Риони.
12. Схема расположения ледников (№401-409) в бассейне р. Джеджора (левый приток р. Риони).

Сравнение контуров ледников по данным ДЗЗ с контурами соответствующих ледников на топографической карте СССР 60-х годов (1:50000), с одной стороны даёт возможность валидации контуров, а с другой стороны визуально показывает насколько изменились отдельные ледники за определённый период (40-50 лет). Установлено, что ряд малых ледников, которые нанесены на топографической карте, не существуют, исчезли.

Для валидации контуров ледников также важно использование экспертных знаний, что в ряде случаев имело решающее значение для принятия правильного решения. Во время идентификации ледников совместно со схемами каталога ледников СССР, были использованы данные проекта GLIMS (Global Land Ice Measurements from Space).

Для примера взята одна из схем каталога Ледников СССР. На рисунке 2 представлена схема №3, на которой показано расположение 107 ледников (№ 137-243) в бассейнах рек Ненскры, Накры и Долры (правых притоков р. Ингури), что отображает состояние ледников в то время.

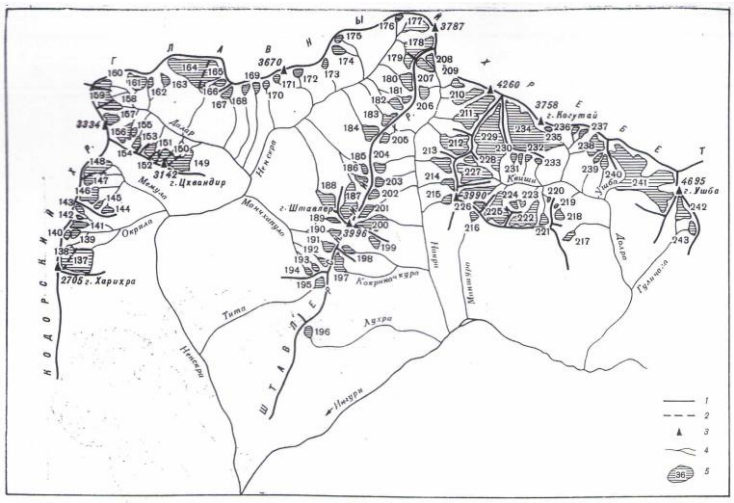


Рис. 2. Схема расположения ледников (№137−243) в бассейнах рек Ненскры, Накры и Долры (правых притоков р. Ингури). 1 – водоразделы, 2 – ледоразделы, 3 – вершины, 4 – реки, 5 – ледники и их номера.

На рисунке 3 показано состояние ледников №161-163 (см. цветные рисунки электронной версии), где в одной части (а) представлены контуры идентифицированных ледников по спутниковым снимкам 2015 года, а во второй (б) – соответствующая топографическая карта 60-их годов. Для сравнения на топографичской карте нанесены контуры ледников по спутниковому снимку. Зелённой указкой обозначены малые ледники, а жёлтой – снежники[1], красным цветом представлены контуры из базы данных GLIMS, а синим – контуры проведенные (уточнённые) нами. В соответствии со спутниковыми данными (рис. 3а), указанные а каталоге малые ледники №162 и №163 (площадью 0.1 км^2) расщеплены, первый на три, а второй – на два снежника.

Сравнивая контуры ледников Грузии по данным ДЗЗ с контурами на топографической карте был сделан важный вывод − примерно за последние 50 лет площадь всех ледников уменьшилось. В случае если значение площади малого ледника на спутниковом снимке больше, чем по каталогу, эти данные каталога явно сомнительные и причисляются к недостоверным данным каталога ледников.

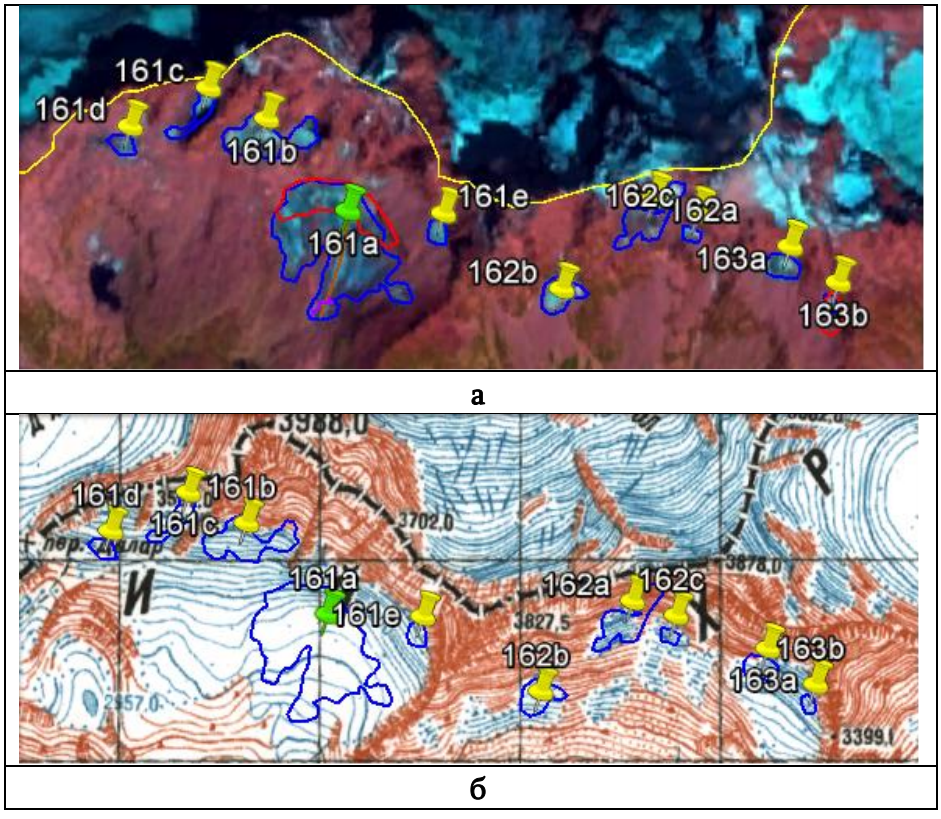


Рис. 3. Ледники №161 − №163. а – контуры идентифицированых ледников по снимку Landsat 8 OLI TIRS от 29 августа 2015 года, б – топографическая карта, на которой для сравнения нанесены контуры ледников со спутникового снимка.

[1] Снежник – неподвижное естественное скопление снега, фирна и льда, в местах, защищённых от ветра и солнца, ниже снеговой линии, сохраняющееся после стаивания окружающего снежного покрова (сезонный снежник) или не тающее в течение всего года (постоянный снежник, перелéток). При деградации ледников снежники выступают как их остаток.

При исследовании малых ледников Западной Грузии ледники с недостоверными данными не рассматривались. В таблице 1 представлено количество малых ледников Западной Грузии с достоверными данными по каталогу и ДЗЗ.

Таблица 1

Количество малых ледников Западной Грузии с достоверными данными по каталогу и ДЗЗ по 12 схемам каталога

Схема #	Малые ледники по каталогу	Идентифицированные по данным ДЗЗ малые ледники			
		Малые ледники	Снежники	Исчезнувшие ледники	Всего
1	25	8	32	0	40
2	42	16	52	1	69
3	46	11	82	2	95
4	10	4	9	1	14
5	11	5	13	0	18
6	4	2	3	0	5
7	13	4	24	1	29
8	6	2	13	2	17
9	5	1	3	2	6
10	11	4	9	1	14
11	12	8	7	0	15
12	2	0	1	1	2
всего	187	65	248	11	324

Из таблицы следует, что среди малых ледников Западной Грузии зарегистрированных в каталоге ледников, достоверные данные имеют 187 (всего в каталоге ледников зарегистрировано 265 малых ледников). С использованием ДЗЗ получены значения площади для всех ледников. Из-за расщепления (фрагментации) и таяния количество малых ледников изменилось. По данным ДЗЗ (2012-2016 гг.) в Западной Грузии количество малых ледников, снежников и исчезнувших ледников составляет 324. Из них: малые ледники 65 (20.1%); снежники 248 (76.5%); исчезнувшие 11 (3.4%).

Таким образом, из рассмотренных 187 малых ледников Западной Грузии по данным ДЗЗ осталось всего 65, что составляет 34.8%. Остальные 122 (64.2%) ледника превратились в снежники или вообще исчезли.

При изучении малых ледников Восточной Грузии была возможность сравнения всех данных каталога ледников с соответствующими данными ДЗЗ.

При исследовании малых ледников Восточной Грузии выяснилось, что в каталоге ледников зарегистрировано 105 малых ледников. Данные ДЗЗ позволило проследить их динамику.

Ледники Восточной Грузии представлены на 6-ти схемах каталога ледников [2-4]:

1. Схема расположения ледников в бассейнах рек Гакко и Пирикита-Алазани. Из этой схемы на территории Грузии расположены ледники бассейна реки Алазани (№6-19);
2. Схема расположения ледников в бассейне р. Ассы (№1-3);
3. Схема расположения ледников в бассейне р. Пирикита-Алазани (№20-33);
4. Схема расположения ледников в бассейнах левых притоков р. Куры (№1-27);
5. Схема расположения ледников в бассейнах рек Фиагдона, Гизельдона, и в верховьях р. Терека. Из этой схемы на территории Грузии расположены ледники в верховьях р. Терека (№44-111);
6. Схема расположения ледников в бассейне р. Чанты-Аргуна (№10-15)

В таблице 2 представлено количество малых ледников Восточной Грузии по каталогу и ДЗЗ по 6-ти схемам каталога.

Таблица 2

Количество малых ледников Восточной Грузии по каталогу и ДЗЗ

Схема №	Малые ледники по каталогу	Идентифицированные по данным ДЗЗ малые ледники			
		Малые ледники	Снежники	Исчезнувшие ледники	Всего
1	13	10	4	0	14
2	2	2	0	0	2
3	12	3	6	3	12
4	24	2	9	13	24
5	48	12	31	11	54
6	6	1	8	0	9
всего	105	30	58	27	115

В результате установлено, что из 105 малых ледников Восточной Грузии зарегистрированных в каталоге ледников СССР, под влиянием глобального изменения климата, осталось только 30 малых ледников, что составляет 28.6%. Остальные 75 (71.4 %) превратились в снежники или вообще исчезли.

Выводы

В результате проведенных исследований получено, что из малых ледников Западной Грузии зарегистрированных в каталоге ледников достоверные данные имеют 187. По данным ДЗЗ из них осталось 65, что составляет 34.8%. Остальные 122 (64.2%) превратились в снежники или совсем исчезли. В то же время из 105 малых ледников Восточной Грузии зарегистрированных в каталоге ледников СССР, под влиянием глобального изменения климата, осталось только 30 малых ледников, что составляет 28.6%. Остальные 75 (71.4%) превратились в снежники или исчезли совсем.

Сделаны выводы, что все малые ледники уменьшаются в размерах или полностью исчезают и этот процесс таяния ледников происходит более активно в Восточной Грузии, чем в ее западной части.

Статья выполнена при поддержке Национального научного фонда имени Шота Руставели (Грузия).

Литература

[1] *Маруашвили Л.И., Курдгелаидзе Г.М., Лашхи Т.А., Инашвили Ш.В., Табидзе Д.Д.* Каталог Ледников СССР, Т. 9, вып. 1, ч. 2-6, Закавказье и Дагестан. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – С. 86.

[2] *Панов В.Д., Боровик Э.С.* Каталог Ледников СССР, Т. 8, ч. 12, Северный Кавказ. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – С . 52.

[3] *Цомая В.Ш.* Каталог Ледников СССР, Т. 9, вып. 3, ч. 1, Закавказье и Дагестан. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – С. 95.

[4] *Цомая В.Ш., Дробышев О.А.* Каталог Ледников СССР, Т. 8, ч. 11, Северный Кавказ. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – С. 71.

[5] *Шенгелия Л.Д., Кордзахия Г.И., Тваури Г.А.* Методология и результаты исследования некоторых ледников Грузии на основе дистанционного зондирования. Коллективная монография по материалам ежегодной Международной научно-практической конференции LXVIII Герценовские чтения «География: развитие науки и образования». 22-25 апреля 2015 года, посвященной 70-летию создания ЮНЕСКО. – СПб, 2015. – С. 117-124.

[6] *Kordzakhia G., Shengelia L., Tvauri G., Dzadzamia M.* Application of Remote Sensing and GIS Technologies for the Inventory of Small Glaciers in Eastern Georgia. 4th International Geography Symposium, May 23-26, Kemer. Antalya, Turkey, Book of Proceedings, 2016. – P. 563-572.

[7] *Kordzakhia, G., Shengelia, L., Tvauri, G., Tsomaia, V., and Dzadzamia, M*. Research of Glaciers Variation Dynamics in East Georgia Under the Impact of Modern Climate Change. Proceedings of the Fourth Plenary Conference and Field Trips of UNESCO−IUGS−IGCP 610 project «From the Caspian to Mediterranean: Environmental Change and Human Response during the Quaternary» (2013-2017), 2-9 October, 2016. – P. 96-100.

[8] *Kordzakhia G., Shengelia L., Tvauri G., Dzadzamia M.*. Impact of Modern Climate Change on Glaciers in East Georgia // Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, Vol. 10, 4, 2016 – P. 56-63.

[9] *Kordzakhia G., Shengelia L., Tvauri G., Tsomaia V., Dzadzamia M*.. Satellite Remote Sensing Outputs of the Certain Glaciers in the Territory of East Georgia. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences – Elsevier, Vol. 18(1), Supplement 1, 2015. – pp. S1-S7.

S u m m a r y. The obtained results reflect the influence of the climate change on the conditions of Georgia's small glaciers. The study concluded that all small glaciers decrease or completely disappear and this process of glaciers melting is more active in Eastern Georgia than in its western part.

ВЛИЯНИЕ МАКРОФИТОВ НА ГИДРОДИНАМИКУ ВОДОЕМА: ОПЫТ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

С.А. Кондратьев, М.В. Шмакова
ИНОЗ РАН, СПб, kondratyev@limno.org.ru

INFLUENCE OF MACROPHYTS ON THE HYDRODYNAMIC OF WATER BODY: THE EXPERIENCE OF MATHEMATICAL MODELING

S.A. Kondratyev, M.V. Shmakova
Institute of Limnology RAS, St. Petersburg

Аннотация. Средством оценки степени влияния высшей водной растительности на динамику водных масс и транспорт наносов могут служить методы математического моделирования. В настоящем исследовании для этой цели использовалась двумерная модель гидродинамики и переноса взвешенных частиц в водоеме, основанная на уравнениях мелкой воды и аналитической формуле расхода наносов. В работе приводятся результаты сравнения рассчитанных значений скоростей течений и расходов наносов без учета влияния водной растительности и с учетом таковой.
Ключевые слова: моделирование, течения, наносы, макрофиты.

Введение

Одним из важных составляющих гидравлических сопротивлений водных потоков является водная растительность. Макрофиты могут оказывать существенное влияние на динамику водных масс неглубоких водоемов. Основными характеристиками этого влияния являются тип и зрелость растений, площадь заросшей акватории, глубина водоема в месте зарастания. Заросшие участки акватории с одной стороны уменьшают проточность, задерживая и перенаправляя водные массы, а с другой стороны, задерживая и твердый сток, провоцируют образование отмелей, что приводит к увеличению заросшей макрофитами площади. Например, как только появляется и закрепляется камыш, наносы (как взвешенные, так и влекомые) задерживаются в камышовых зарослях и ускоряют рост камышовых островов, убыстряя обмеление. Однако, даже при слабо выраженном течении воды, в плотной массе растительности могут образовываться относительно чистые транзитные «коридоры» с выраженными перепадами уровней.

Различные типы макрофитов могут неоднозначно влиять на динамику потока. «…при увеличении скорости течения растения, имеющие упругий стебель (камыш, тростник, хвощи и т.п.) изгибаются под напором потока и, начиная вибрировать, несколько уменьшают сопротивления. Стелющиеся растения (рдесты, остролисты и т.п.) прижимаются течением ко дну, создавая плотный ковер и уменьшая тем самым гидравлические сопротивления. Растения с плавающими листьями (кувшинки, лилии, кубышки) при увеличении уровня воды резко увеличивают сопротивления за счет значительного тормозящего действия погрузившихся листьев» [1].

Средством оценки степени влияния высшей водной растительности на динамику водных масс и транспорт наносов могут служить методы математического моделирования. В настоящем исследовании для этой цели использовалась разработанная в Институте озероведения РАН двумерная модель гидроди-

намики и переноса взвешенных частиц в водоеме, основанная на уравнениях мелкой воды и аналитической формуле расхода наносов [5]. Влияние растительности учитывалось за счет увеличения параметра трения (коэффициента шероховатости Маннинга *n*) в формуле, описывающей взаимодействие потока и дна. Значение *n* выбиралось в соответствии с рекомендациями работы [3].

Объекты моделирования

Водохранилище Сестрорецкий Разлив создано на р. Сестре вблизи ее устья в 1723 г. для нужд Сестрорецкого оружейного завода. Площадь зеркала водоема составляет 10.03 км^2, средняя глубина – около 2 м, площадь водосбора - 566 км^2. Основными притоками Сестрорецкого Разлива являются р. Сестра (399 км^2) и Черная ($F_{вдсб}$ = 126 км^2), сток из водохранилища осуществляется через водосливной канал.

Значительная часть акватории Сестрорецкого Разлива заросла высшей водной растительностью, главным образом, камышом и хвощом. «Всего в процессе геоботанических работ на водоёме обнаружен 51 вид высших растений, из них 5 видов гидатофитов, 6 видов нейстофитов, 16 видов гелофитов и 24 вида гигрофитов. Идентификаторами растительного покрова Сестрорецкого Разлива из гелофитов являются тростник обыкновенный, камыш озерный и хвощ приречный, из нейстофитов – горец земноводный, рдест плавающий, кувшинка чисто-белая и кубышка желтая, из погруженных растений – только рдест пронзеннолистный» [4]. На рис. 1 (а) приведена схема расположения макрофитов на акватории водохранилища, построенная на основе информации, любезно предоставленной А.Г. Русановым (лаборатория гидробиологии ИНОЗ РАН).

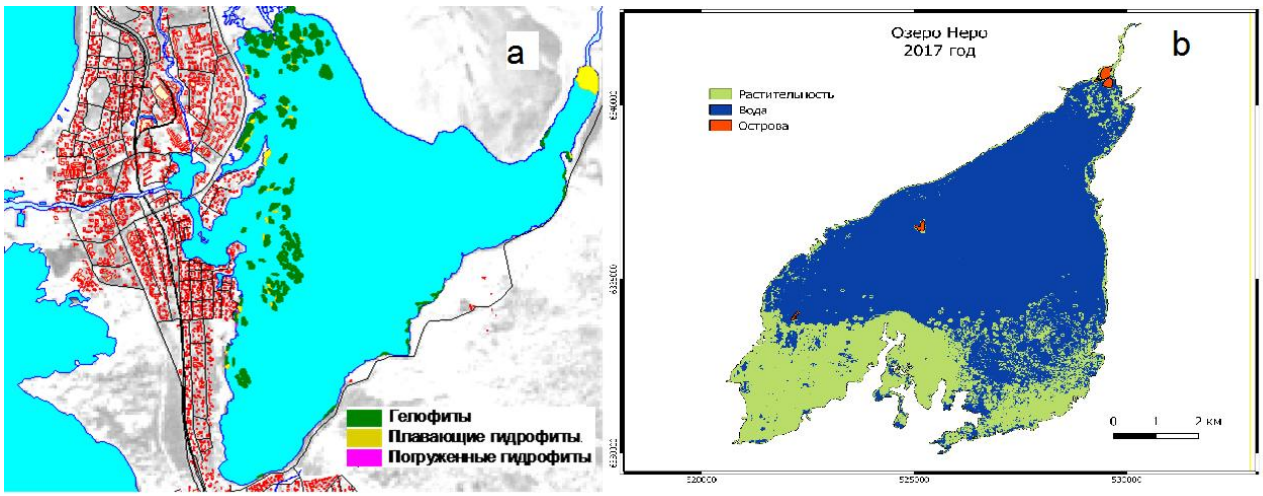


Рис. 1. Схема расположения макрофитов на акватории водохранилища Сестрорецкий Разлив (a) и озера Неро (b).

Озеро Неро – крупнейшее озеро Ярославского Поволжья. Средняя глубина озера – 1.5 м, площадь зеркала около 54.5 км^2. Площадь водосбора – 1220 км^2. Озеро Неро является зарегулированным водоемом – единственный сток из озера – река Векса – перегорожена плотиной у с. Богородицкое. Основными притоками в озеро являются реки Сара и Ишня, а также около 19 рек и ручьев. Общая площадь водосбора основного притока р. Сара составляет около 63%:

площади водосбора озера. Средний годовой расход р. Сара за 1999-2011 гг. составил 3,41 м^3/с, расход реки Ишня примерно в пять раз меньше.

На всем протяжении озеро бурно зарастает водной растительностью (рис.1 b), которая, ежегодно отмирая и оседая на дно, способствует обмелению озера. Также на обмеление озера влияют и наносы, поступающие в озеро с притоками. Наиболее интенсивно озеро зарастает в южной части. В среднем значения площади, покрытой макрофитами, составляют 20-25% от общей площади озера. Водная растительность представлена гелофитами, гидрофитами с плавающими листьями и погруженными гидрофитами [2].

Результаты расчетов

Водохранилище Сестрорецкий Разлив. В соответствии со схемой, приведенной на рис. 1, и значениями коэффициентов шероховатости, принятых согласно рекомендациям И.Ф. Карасева [3] (для гелофитов n = 0.14, для плавающих гидрофитов n = 0.2), расчитано поле значений скоростей течения (рис. 2 а) для периода межени при расходе реки Сестры 2 м^3/с. В сравнении с планом течений, рассчитанным в условиях отсутствия растительности, направления вектора скорости водных масс в целом остались неизменны. Значения же скоростей течения изменились в местах произрастания макрофитов – в устьях рек Черная и Сестра, а также на протяжении транзитного течения водных масс притоков. Рассчитанные скорости течения уменьшились на несколько процентов от среднего значения. На рис. 2 б приведено поле разностей скоростей течения (м/с) без влияния водной растительности и с учетом таковой для периода межени.

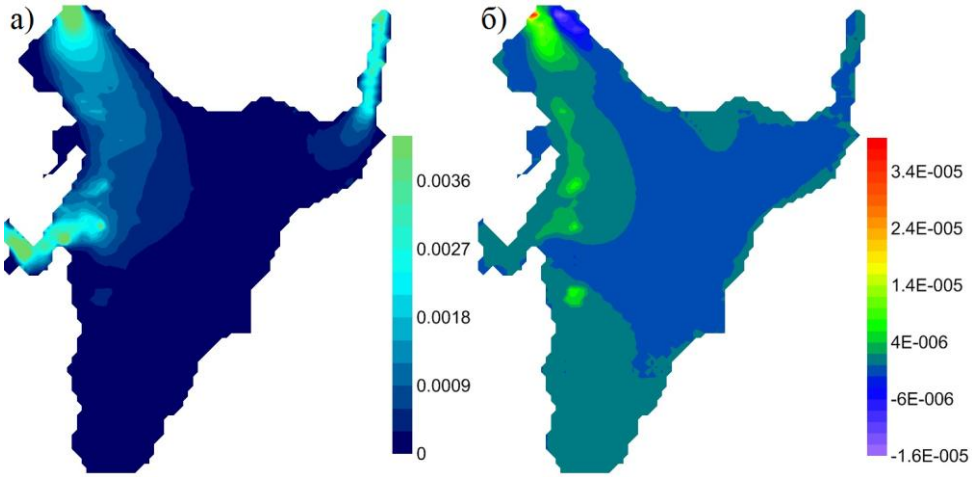


Рис. 2. Распределение скоростей течений (а), м/с на акватории Сестрорецкого Разлива в межень при расходе р. Сестры 2 м^3/с при наличии водной растительности, а также распределение изменения скорости течения (б), м/с при наличии растительности для периода межени.

Изменение скоростей течения при учете воздействия растительности в модели также оказало влияние на величину общего расхода наносов. На рис. 3 а представлено рассчитанное поле общего расхода наносов на акватории в период межени при расходе реки Сестры 2 м^3/с и при наличии макрофитов в водоеме. Максимальное рассчитанное значение расхода наносов в местах впадения притоков не изменилось и составило несколько грамм в секунду.

На рис. 3 б приведено поле разностей общего рассчитанного расхода наносов (кг/с) без влияния водной растительности и с учетом таковой для периода межени. Изменение значений общего расхода наносов в этом случае также составляет несколько процентов от среднего значения расхода наносов.

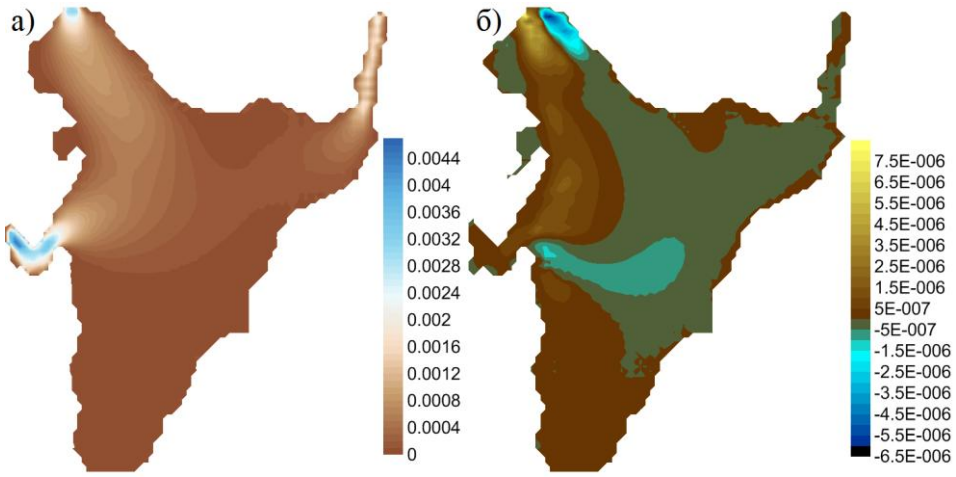


Рис. 3. Распределение расхода наносов (а), кг/с в акватории Сестрорецкого Разлива в межень при расходе р. Сестры 2 м3/с при наличии в акватории растительности, а также распределение изменения расхода наносов (б), кг/с при наличии растительности для периода межени.

Озеро Неро. На рис. 4 приведено рассчитанное распределение скоростей течений (м/с) на акватории озера Неро как при полном отсутствии водной растительности (a), так и с учетом полей макрофитов (b). Расчет проводился при стационарном режиме течений при расходе воды в реке Сара 6.7 м^3/с. Поля растительности учитывались в соответствии со схемой зарастания, приведенной на рис. 1 (b). Как и ожидалось, результаты расчетов показали, что более активная циркуляция водных масс и бóльшие скорости течения приходятся на акваторию с полным отсутствием растительности (a). Так, бóльшей циркуляцией охвачены северная и восточная части акватории. При этом, на рис. 4 (a) южная часть озера остается более застойной в отличие той же области, представленной на рис. 4 (b). Последнее объясняется тем, что водные массы, поступающие с притоками, при полном отсутствии растительности на акватории переносятся под воздействием слабо выраженного уклона дна водоема на север. При зарастании южной части скорости течения снижаются и образуется обратная циркуляция водных масс (рис. 4).

Выводы

Таким образом, результаты проведенных имитационных расчетов с использованием двумерной гидродинамической модели показали, что как в Сестрорецком Разливе, так и в оз. Неро водная растительность оказывает влияние на интенсивность и характер циркуляции водных масс и твердого вещества на акватории. Задерживаясь в местах скопления макрофитов, часть наносов осаждается, уменьшая тем самым глубину водоема. Уменьшение глубины в свою очередь приводит к лучшему прогреванию толщи воды и появлению более благоприятных условий для произрастания макрофитов.

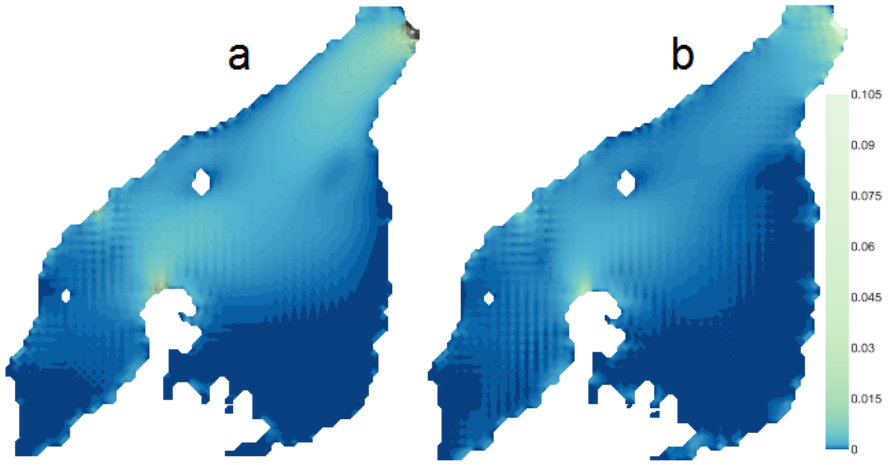


Рис. 4. Распределение рассчитанной скорости течения на акватории озера Неро в стационарном режиме при отсутствии (a) и наличии (b) растительности на акватории

Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме № 0154-2018-0003 (№ гос. регистрации: № 01201363379) при частичном финансовом обеспечении за счет средств федерального бюджета

Литература

[1] *Барышников Н.Б.* Гидравлические сопротивления речных русел. – Л.: РГГМУ, 2003 – 147 с.

[2] *Бикбулатов Э.С., Бикбулатова Е.М., Литвинов А.С., Поддубный С.А.* Гидрология и гидрохимия озера Неро. – Рыбинск: Рыбинский Дом Печати, 2003. – 192 с.

[3] *Карасев И.Ф.* Русловые процессы при переброске стока. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975 – 268 с.

[4] *Распопов И.М.* Высшая водная растительность водохранилища Сестрорецкий Разлив в Курортном районе г. Санкт-Петербурга // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии». – 2010. Т. 19, № 3. – С. 133-139.

[5] *Шмакова М.В., Кондратьев С.А., Маркова Е.Г.* Пространственно-временные закономерности заиления водохранилища Сестрорецкий Разлив речными наносами (по результатам математического моделирования). // Ученые записки РГГМУ. – 2016 № 44. С. 61-69.

S u m m a r y. Methods of mathematical modeling can be used as a tool of assessing the level of influence of higher water vegetation on the dynamic of waters and sediment transport. In this study, a two-dimensional model of hydrodynamics and transport of suspended particles in a reservoir, based on the shallow-water equations and the analytical formula for sediment discharge, was used. The paper gives the results of a comparison of calculated values of flow velocities and sediment discharges without taking into account the influence of aquatic vegetation and taking into account that.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС СТАРИНННЫХ ВОДНЫХ ПУТЕЙ РОССИИ

Н.М. Эрман*, В.А. Низовцев**, В.А. Широкова*
*ИИЕТ им С.И. Вавилова РАН, г. Москва
**МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва

ELECTRONIC HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL ATLAS OF THE ANCIENT WATERWAYS OF RUSSIA

N.M. Erman*, V.A. Nizovtsev**, B.A. Shirokova*
*S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the RAS, Moscow
**Lomonosov Moscow State University, Moscow

Аннотация. Электронный историко-географический атлас старинных водных путей представляет собой сочетание традиционного атласа и географической информационной системы (ГИС) и включает картографические материалы собранные авторами в полевых экспедициях, архивах и библиотеках, а также созданные векторные оригинальные карты, представляющие собой ГИС с большими базами данных. Электронный историко-географический атлас старинных водных путей обобщает результаты многолетних полевых исторических и географических исследований, а также архивные и фондовые работы.
Ключевые слова: электронный историко-географический атлас, старинные водные пути.

Введение

Исторические водные пути являются уникальными по своему социокультурному значению для всей России в целом. По водным путям происходило расселение и хозяйственное освоение обширных территорий севера Русской равнины, осуществлялись управленческо-хозяйственные функции, внешние и внутренние торговые связи Древнерусского, а позднее и Российского государства. Многочисленные опорные пункты вдоль речного пути обеспечивали контроль, бесперебойное функционирование и надлежащее состояние волоков и портового хозяйства. С основными торговыми путями связана и наибольшая концентрация населения того времени. В дальнейшем эти опорные пункты стали основой (каркасом) формирования поселенческой структуры, просуществовавшей вплоть до настоящего времени [2].

Комплексные историко-географические и картографические исследования старинных водных путей проводятся отделом истории наук о Земле ИИЕТ РАН с 2003 года. Собран и обобщен огромный объем полевых и архивных материалов по: озерно-канальной системе Большого Соловецкого острова, Белозерско-Онежской, Мариинской, Вышневолоцкой, Тихвинской и Северо-Двинской водным системам, Ладожскому и Онежскому каналам, верховьям и средней части исторического водного пути «Из варяг в греки» и верхней части Великого Волжского пути [1, 3, 4, 5 и др.].

Главной целью и основными задачами экспедиции является проведение историко-научного, ландшафтного и гидролого-гидрохимического исследования древних водных систем, выявление изменений в природной среде до и после постройки гидротехнических сооружений систем, а также их ландшафтной обусловленности, изучение влияния старинных и новейших каналов и водных объектов на окружающую природную среду. Особое направление работ состав-

ляет изучение структуры и иерархии культурно-исторических ландшафтов водных путей, исследование особенностей природных, антропогенных и культурно-исторических комплексов этих ландшафтов, исследование становления поселенческой структуры и ландшафтных особенностей становления древнерусских городов неразрывно связанными с историческими водными путями. Важной частью выполненных исследований являлось составление паспортов и информационных карт памятников, схем и планов объектов гидротехнического строительства. Эти работы послужили базой для создаваемого интерактивного электронного историко-географического атласа старинных водных путей России.

Объекты и методы

Особенность создаваемого электронного атласа исторических водных путей заключается в том, что он является комплексным по содержанию, а основными объектами картографирования служат сами водные пути как целостные ландшафтно-историко-навигационные объекты, так и ключевые участки с сочетанием природных (ландшафтные комплексы, реки и озера, памятники природы и т.д.), социальных, исторических (исторические города и селения) и технических объектов (гидротехнические системы – волоки, шлюзы, каналы, плотины). При этом большинство из этих объектов являются наиболее характерными или типичными для определенного отрезка пути, а некоторые отличаются совершенной уникальностью и неповторимостью. Они дают наиболее полное представление об отрезке водного пути, имеют характерную структуру природопользования и обладают большим разнообразием природных условий с полным набором ландшафтных комплексов. Например, одним из таких важнейших и ключевых опорных пунктов является отрезок долины Днепра с г. Смоленск и Гнездово на водном торговом пути «Из варяг в греки» [6].

Сочетание полевых методов (ландшафтных, гидролого-гидрохимических, исторических, историко-географических) с камеральными (анализ архивных, картографических, фондовых материалов с использованием ГИС-технологий) дает возможность представить в атласе всю специфику и наиболее полную картину функционирования водного пути в разные временные срезы [7].

Архивные первоисточники (карты Генерального Межевания, планы дач и усадьб, военно-топографические карты и т.д.), содержатся в атласе как растровые изображения, отображаются в единой системе координат и «привязываются» к относительно стабильным ориентирам. Точная «привязка» растровых изображений исторических карт и их векторизация позволяет совмещать разномасштабные карты и производить их анализ. На основе дешифрирования топографических и исторических карт, литературных данных создаются детальные цифровые карты исторических водных путей. На локальном уровне создаются карты реконструкции природопользования на разные исторические периоды с использованием исторических карт (первоисточников). На этой основе с применением современных ГИС-технологий, в атлас включены векторные карты, созданные при помощи сопоставления старых и современных карт. Сочетание гидролого-гидрохимических, ландшафтных и исторических данных позволяет создать общую картину процесса изменения природной среды в результате

строительства гидросистемы и показать сегодняшнее ее экологическое состояние [7].

Обсуждение результатов

Электронный историко-географический атлас старинных водных путей является региональным по охвату территории, комплексным, тематическим по содержанию. По назначению, отдельные его блоки могут рассматриваться как научно-справочные, краеведческие, учебные, туристские произведения. В атласе впервые представлены три иерархических уровня картографирования и анализа изображаемых объектов [8]. Региональный уровень включает: мелкомасштабные картографические и текстовые материалы, охватывающие водные пути в целом или их части. Районный уровень представлен преимущественно среднемасштабными и крупномасштабными картами и схемами отдельных отрезков водного пути (река, канальная или канально-озерная система), крупными ключевыми участками. На локальном уровне приводятся крупномасштабные карты или их фрагменты, характеризующие небольшие ключевые участки, достопримечательные природные и культурно-исторические объекты, описания, схемы и слайды для ряда опорных станций и пунктов, характеризующих и дающих непосредственное представление о состоянии и функционировании водных путей в определенные периоды времени.

Атлас состоит из трех основных блоков: природный, историко-хозяйственный, прикладной (просветительско-образовательный), в каждом из которых собрана картографическая, вербальная и графическая информация на всех трех иерархических уровнях. Все информационные блоки сопровождаются космическими снимками, топографическими картами, пояснительными текстами, таблицами, справочно-статистическими сведениями, комплексными описаниями ландшафтов и их компонентов, историческими справками, сериями пояснительных фотографий и репродукций. В атласе представлены также и оригинальные авторские карты, архивные материалы, описания и иллюстрации – результаты многолетних экспедиционных работ.

В природный блок входят фондовые и опубликованные материалы, полевые натурные описания и ряд отраслевых карт, (ландшафтные, гидрологические, гидролого-гидрохимические, геолого-геоморфологические, почвенно-растительные и др.), чертежи, рисунки и схемы, данные гидрохимических анализов, диаграммы. Они дают представление о ландшафтных комплексах и их компонентах. Из опубликованных материалов на региональном уровне, в первую очередь, использовался Национальный атлас России в 4-х томах. На районном уровне использовались отдельные тематические карты соответствующих регионов и комплексных атласов областей. Локальный уровень представлен крупномасштабными картами и комплексными описаниями природы ключевых участков.

Историко-хозяйственный блок на нескольких иерархических уровнях включает исторические карты, картосхемы и текстовые материалы, отражающие историю заселения и хозяйственного освоения районов водных путей, истории их функционирования в целом, опубликованные и архивные материалы,

включающие планы, чертежи, карты рек, сухопутных дорог, водных систем и сооружений на них, схемы древних волоков и т.п. На районном уровне историко-хозяйственный блок содержит также карты, отражающие формирование поселенческой структуры и специфику природопользования в разные исторические срезы, лесистости, показывающие распределение и количество участков, покрытых лесом. Серии таких карт необходимы для выявления и оценки масштабов антропогенных изменений окружающей природы.

Прикладной блок – наиболее динамичный блок электронного атласа, включающий экологические карты, карты культурно-исторических ландшафтов, достопримечательных объектов и территорий историко-культурного назначения. Прикладные исследования включают разработку виртуальных экскурсий по историческим водным путям и составление карт экскурсионно-туристических маршрутов для учебных, научных и просветительских целей. Данный геоинформационный блок на региональном и районном уровне включает карты особо охраняемых территорий, ценных природных территорий и объектов, нуждающихся в особой охране (геологические, гидрологические, географические, почвенные и комплексные памятники природы). Материалы, собранные в прикладном блоке, распределены тематически в зависимости от назначения и целей каждого раздела: просветительских, научно-познавательных, учебных, природно-охранных, экологических, экскурсионных, рекреационных и т.д.

На локальном уровне представлен особый раздел, посвященный комплексному геоэкологическому мониторингу, ставящий целью получения достоверной информации о состоянии важнейших объектов на ключевых участках. Он включает карты размещения сети точек комплексного геоэкологического мониторинга на ключевые участки, инструкции по проведению, как самого мониторинга, так и крупномасштабных комплексных работ по выявлению основных объектов и проведения необходимых мероприятий по поддержанию их в репрезентативном состоянии.

Выводы

Единая интегральная база электронного атласа позволит усовершенствовать меры по учету, сохранению и грамотному использованию природно-культурного наследия исторических водных путей. В электронной визуализируемой форме данные могут быть применены широкой общественностью для ознакомления с историей водных путей, а специалистами исторического и географического профиля – для аналитического изучения. Материалы атласа старинных водных путей позволят сохранить уникальную архивную информацию об исторических водных путях и создавать на их основе новые картографические продукты. Карты атласа могут быть использованы для рациональной организации территории, оценки ее туристско-рекреационного потенциала. Карты эколого-туристических маршрутов, дадут возможность осуществить виртуальную экскурсию по старинным водным путям с осмотром уникальных культурно-исторических ландшафтов нашей страны.

Литература

[1] *Низовцев В.А., Постников А.В., Снытко В.А., Фролова Н.Л., Чеснов В.М., Широков Р.С., Широкова В.А.* Исторические водные пути Севера России (XVII-XX вв.) и их роль в изменении экологической обстановки. Экспедиционные исследования: состояние, итоги, перспективы. – М: Парадиз, 2009. – 298 с.

[2] *Низовцев В.А., Широкова В.А., Снытко В.А., Эрман Н.М.* Древнерусские города и ландшафты на водных системах // География: инновации в науке и образовании. Материалы ежегодной Международной научной-практической конференции LXVI Герценовские чтения. – СПб: Астерион, 2013. – С.170-173.

[3] *Широкова В.А., Снытко В.А., Чеснов В.М., Фролова Н.Л., Низовцев В.А., Дмитрук Н.Г., Широков Р.С.* Вышневолоцкая водная система: ретроспектива и современность. – М: КУНА, 2011. – 248 с.

[4] *Широкова В.А., Снытко В.А., Низовцев В.А., Фролова Н.Л., Дмитрук Н.Г., Чеснов В.М., Озерова Н.А., Широков Р.С.* Тихвинская водная система: ретроспектива и современность. Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе водного пути. – М: ООО Акколитъ, 2013. – 376 с.

[5] *Широкова В.А., Низовцев В.А., Снытко В.А., Эрман Н.М.* Комплексные ландшафтно-гидрологические исследования исторических водных путей Русской равнины // Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития: материалы XII Межд. ландшафтной конф., Тюмень-Тобольск, 22-25 августа 2017 г. – Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2-17, том 2. – С. 244-247.

[6] *Эрман Н.М, Низовцев В.А.* Ландшафтно-исторические предпосылки возникновения г. Смоленска // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. Серия Естественные и точные науки. – 2012. № 153 (2). – С. 117-121.

[7] *Эрман Н.М., Низовцев В.А., Широкова В.А., Постников А.В., Снытко В.А., Озерова Н.А., Широков Р.С.* Методика составления электронного историко-географического атласа старинных водных путей России // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. Т. 60. № 5. – Москва: МИИГАиК, 2016. – С. 88-91.

[8] *Marchenko N.A., Nizovtsev V.A.* Electronic landscape - historical atlas and investigation of land-use dynamics in moscow region // Understanding Land-Use and Land-Cover Change in global and Regional Context. Ed. E. Milanova, J. Himiyama, I. Bičik. Enfield (NH), USA, Plymouth, UK, 2005. – P. 273-286.

S u m m a r y. An electronic historical and geographical atlas of ancient waterways is a combination of a traditional atlas and geographic information system (GIS) and includes cartographic materials collected by the authors in field expeditions, archives and libraries, as well as vector original maps that are GIS with large databases. The electronic historical and geographical atlas of ancient waterways summarizes the results of long-term historical and geographical field studies, as well as archival and library materials.

ПОЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСВОЕНИЕ АРКТИКИ

POLAR RESEARCHES AND DEVELOPMENT OF THE ARCTIC

ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ РЕК АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ И БУДУЩИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

А.Н. Василенко
МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, saiiiia24@mail.ru

ICE MODE OF THE RIVERS OF THE ARCTIC ZONE OF RUSSIA IN THE MODERN AND FUTURE CLIMATIC CONDITIONS

A.N. Vasilenko
Lomonosov Moscow State University, Moscow

Аннотация. Для территории России, расположенной севернее 60 с.ш. оценены современные характеристики различных фаз ледового режима и их изменения по сравнению с периодом 1950-1980 гг., отражающим состояние климата до начала его изменений. Изменения современного ледового режима выражаются в сокращении периода с ледовыми явлениями и периода ледостава, а также увеличении продолжительности периода вскрытия рек. К середине и концу XXI на основании выполненных оценок ожидается их дальнейшее сокращение и увеличение соответственно.

Ключевые слова: ледовый режим, ледовые явления, изменения климата.

Введение

В климатических условиях России ледовые явления распространены на реках практически повсеместно. Зачастую они выступают лимитирующим фактором безопасности населения и сохранности объектов инфраструктуры. Из-за ряда ледовых явлений, к примеру, может нарушаться эксплуатация водозаборов и различных транспортных переходов, производиться разрушение гидротехнических сооружений, ограничиваются сроки навигации водного транспорта. Ряд опасных гидрологических явлений, в том числе наводнений, формируется, также, с участием ледовых явлений.

Климат арктической зоны России, претерпевает в настоящее время наиболее значительные на территории России изменения [1]. Ледовый же режим рек, как отмечено в [4], является одним из наиболее чутких индикаторов климатических изменений.

В настоящей работе под Арктической зоной имеются в виду сухопутные территории России, расположенные севернее 60˚с.ш.

Гидрологический режим рек территории различен. Они имеют преобладающее снеговое питание. Половодье проходит с мая на западе территории и до июля на востоке. Повсеместно половодье длится месяц и более и может осложняться дождевыми паводками. Для севера европейской территории России (ЕТР) и для западной Сибири характерны летние и осенние дождевые паводки. Минимальный сток приходится на зимнюю межень. С запада на восток его ве-

личина по сравнению со стоком летней межени уменьшается вплоть до полного прекращения.

С запада на восток арктической зоны наблюдаются различные природно-климатические условия. От умеренного морского климата на севере Кольского полуострова до резко-континентального на побережье морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского. От низменных облесенных равнин севера ЕТР и низменных же тундр полуостровов Ямал и Гыдан до горных тундр северо-востока Сибири. Значительное распространение имеют болота и озера. Их количество уменьшается с запада на восток. На большей части территории распространены многолетнемерзлые породы.

Таким образом, формируются различные условия образования, развития и разрушения ледовых явлений на реках арктической зоны России.

В условиях освоения ресурсной базы Арктики, происходящие трансформации ледового режима могут быть использованы для минимизации всех видов издержек [2], связанных с гидрологической безопасностью территорий, что в свою очередь ведет к удешевлению развития арктической зоны нашей страны.

Объекты и методы

Для анализа происходящих изменений ледового режима рек были использованы данные 163 гидрологических постов, расположенных на реках, имеющих различную площадь водосбора: от первых сотен (р. Сосновка, Кольский полуостров), до сотен тысяч (р. Лена) квадратных километров, и расположенных на всей территории арктической зоны России.

Для сопоставления использовались осредненные данные за периоды 1950-1980 гг. и 1981-2014 гг. Пропуски в наблюдениях и короткие ряды были восстановлены с использованием метода гидрологической аналогии.

Наличие значимых различий между средними значениями в выборках определялось с использованием критерия Манна-Уитни. Все ряды данных также были проверены на отсутствие значимых трендов с использованием критерия тренда Спирмена.

Сравнение проводилось для характерных дат ледового режима: появления льда, замерзания, вскрытия и очищения, а также для продолжительности периодов с ледовыми явлениями, замерзания, ледостава, вскрытия и очищения.

Для оценки будущих характеристик фаз ледового режима использовались связи его характерных дат с датами устойчивого перехода температур воздуха через 0°С. Для определения последней характеристики использовался принятый в метеорологических исследованиях метод Д.А. Педя [3]. Необходимые для его применения суточные характеристики температуры воздуха за каждый год извлекались из узлов сетки реанализа TCR, имеющей ячейки величиной 1,9х1,9 градуса. Затем строилась простая линейная модель, связывающая характерную дату ледового режима и дату осеннего, либо весеннего перехода температуры воздуха через 0°С. Данные об устойчивом переходе температуры воздуха через 0°С в середине и конце XX в. были получены из результатов расчета сценария RCP 8.5 проекта CMIP.

Результаты и обсуждение

Появление первого льда на реках в виде шуги и заберегов в среднем происходит в современных условиях на протяжении октября по всей территории Арктической зоны. Наиболее рано, в первых числах месяца в северной и северо-восточной Якутии, а также на Чукотке, в начале второй декады начинается ледообразование на реках Западной Сибири и в бассейне р. Енисей, а в последних числах месяца первый лед отмечается на Севере ЕТР.

Величина изменений за последние 30 лет возрастет с востока на запад и с севера на юг, в сторону более поздних дат. При этом в Восточной Сибири и на северо-востоке страны изменения минимальны и составляют в среднем 2-3 дня. Западнее бассейна р. Енисей наблюдается увеличение величины изменений до 4-6 дней. Максимальные изменения отмечаются на Севере ЕТР, на правых притоках р. Печора. Аналогично фактическим изменениям трансформируется и среднеквадратическое отклонение от изменения этой величины менее чем 1 в Восточной Сибири и на Северо-Востоке до 1 на западе Архангельской области. В абсолютных единицах среднеквадратическое отклонение сроков появления льда составляет от 3-5 в Восточной Сибири до 10-11 на Севере ЕТР.

Продолжительность замерзания составляет для рек Арктической зоны в среднем от 10 до 14 дней. Соответственно, средние даты установления ледостава смещаются на более поздние как и даты появления льда. При этом географическое распределение дат замерзания в Восточной Сибири и на северо-востоке более субширотно, чем аналогичное для дат появления льда.. Наименьшие изменения произошли на северо-востоке (1 день) и в Восточной Сибири (1-2 дня). Несколько более значимые изменения наблюдаются в Западной Сибири (3 дня). Наиболее значительные - в Поморье (до 5 дней). Среднеквадратическое отклонение сроков замерзания рек лежит в границах от 3-5 в Восточной Сибири до 15-17 на юге Карелии и Архангельской области.

Продолжительность ледостава на реках арктической зоны России в последние 3 десятилетия убывает на срок от нескольких дней в северо-восточных районах до 3 недель в бассейнах рек Мезень и Печора. Тем не менее, она продолжает в большей части случаев превышать полугодовой период. Наиболее длительный ледостав наблюдается на реках полуостровов Таймыр и Чукотский – до 9 месяцев, наименее длительный – на юге Карелии – 5 месяцев.

Ледоход в Арктической зоне начинается на юге Карелии и западе Архангельской области в последних числах апреля. В первой декаде мая вскрываются большинство рек севера ЕТР, кроме территорий севернее Северных Увалов. К середине второй декады мая вскрываются практически все реки севера ЕТР и реки Кольского полуострова. В третьей декаде этого месяца вскрываются реки Восточной Сибири. Наиболее поздние сроки вскрытия наблюдаются в северо-восточной Якутии и на Таймыре.

Смещение на более ранние даты составляет по восточной Сибири 2 дня, по Западной Сибири – 4 дня, по Северу ЕТР – до 5 дней. Среднеквадратическое отклонение сроков вскрытия составляет от 9 на Севере ЕТР и в Западной Сиби-

ри до 5 на Чукотке и 7 на Кольском полуострове и в Карелии. При этом на Севере ЕТР изменчивость даты начала ледохода уменьшается.

Очищение рек ото льда происходит в среднем за 1 неделю по всей территории. Наблюдается увеличение продолжительности периода вскрытия от юго-запада севера ЕТР на северо-восток (от 1 дня до 2 недель), а также с юга на север на сроки тех же порядков в Сибири и на северо-востоке. Смещение на более ранние даты в среднем невелики и составляют от 5 дней на Кольском полуострове и в Карелии до 1 дня на севере Якутии. При этом вариабельность этой характеристики на Севере ЕТР несколько уменьшается.

Суммарная продолжительность периода с ледовыми явлениями на реках сокращается на срок от 10 дне на Севере ЕТР до недели в Западной Сибири и в бассейне р. Енисей и до 3-5 дней в северной Якутии и на Чукотке. При этом возрастающая продолжительность осенних и весенних ледовых явлений, приводит к усложнению водопользования в осенний и весенний периоды. Важно также отметить, что при вскрытии рек увеличилась повторяемость опасных ледовых явлений, таких как заторы льда и прохождение ледохода при высоких уровнях воды. Наибольшее учащение произошло на севере ЕТР.

Современные характеристики ледового режима рек Арктической зоны и их изменения за последние 30 лет по сравнению с периодом до начала климатических изменений отражены в таблице 1.

Таблица 1

Современные характеристики дат различных фаз ледового режима рек и их изменения за период 1981-2014 гг по сравнению с периодом 1951-1980 гг.

Регион	**Дата появления льда**				**Дата замерзания**			
	Среднее	*δ*	Δ дат	Δ δ	*Среднее*	*δ*	Δ дат	Δ δ
Кольский	25 окт	10	4	-1	7 ноя	18	1	3
Карелия	1 ноя	11	5	0	19 ноя	16	5	1
Север	25 окт	11	6	2	8 ноя	14	5	2
Зап.Сибирь	12 окт	7	4	2	21 окт	8	3	1
Енисей	12 окт	6	2	1	25 окт	7	2	1
Якутия	1 окт	5	2	0	11 окт	5	2	0
Северо-Восток	3 окт	6	3	0	16 окт	6	3	0
Регион	**Дата начала ледохода**				**Дата очищения ото льда**			
	Среднее	*δ*	Δ дат	Δ δ	*Среднее*	*δ*	Δ дат	Δ δ
Кольский	11 май	7	-5	-2	14 май	8	-5	-2
Карелия	27 апр	7	-2	0	2 май	7	-5	-2
Север	11 май	9	-3	-2	13 май	8	-3	-2
Зап.Сибирь	27 май	9	-4	2	31 май	9	-4	2
Енисей	24 май	8	-4	2	2 июн	7	-3	2
Якутия	31 май	6	-2	1	4 июн	5	-1	1
Северо-Восток	25 май	5	-2	0	29 май	5	-3	0

Характеристики будущего ледового режима были оценены в первую очередь для Севера ЕТР и Западной Сибири, как района Арктической зоны, в котором ледовый режим претерпевает наибольшие изменения.

Сделанная оценка показала смещение дат появления льда к середине века на первые числа ноября и на середину второй декады этого месяца к концу столетия. Установление же ледостава, по оценке, смещается на конец ноября-начало декабря в пределах 1 недели к концу XXI в. В середине же века эта дата ожидается во второй декаде ноября.

Вскрытие же рек ожидается на неделю раньше, чем в современных условиях к 2050 г и на 2 недели раньше к 2100 г. Продолжительность периода с ледовыми явлениями, таким образом, может сократиться на срок от 2-3 недель до 1,5 месяцев.

Выводы

В современных климатических условиях наблюдается сокращение периода ледовых явлений на реках Арктической зоны России на срок от нескольких дней на востоке до недели и более на западе. При этом наблюдается увеличение периода замерзания и вскрытия рек, что осложняет возможности хозяйственного освоения речных долин. Кроме того, наблюдается увеличение повторяемости опасных ледовых явлений.

Сделанные оценки показывают возможность сокращения периода с ледовыми явлениями на срок от нескольких недель до 1,5 месяцев по всей рассматриваемой территории.

Благодарности

Выражаю благодарность своему научному руководителю профессору д.г.н. Н.Л. Фроловой и научному сотруднику кафедры гидрологии суши к.г.н. С.А. Агафоновой Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РНФ № 14-17-00155П.

Литература

[1] Второй оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. – М., 2014. Основной том. – 1009 с.

[2] *Козлов Д.В., Бузин В.А., Фролова Н.Л., Агафонова С.А., Бабурин В.Л., Банщикова Л.С., Горошкова Н.И., Завадский А.С., Крыленко И.Н., Савельев К.Л., Козлов К.Д., Бузина Л.Ф.* Опасные ледовые явления на реках и водохранилищах России. / Под общей ред. проф., д.т.н. Д.В. Козлова. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2015. – 348 с.

[3] *Педь Д.А.* Об определении дат устойчивого перехода температуры воздуха через определенные значения // Метеорология и гидрология, – 1951. №10. – С. 38-39.

[4] *Prowse Terry D., Beltaos Spyros*. Climatic control of river-ice hydrology: a review / Hydrological Processes. 2002, V.16. P. 805-822. DOI: 10.1002/hyp.369

S u m m a r y. The ice regime of river is one of the most sensible element of hydrosphere to climate changes. Besides it is one of the reason of dangerous hydrological events. This paper is devoted to modern characteristics of ice regime and to its changes last 30 years, after the beginning of climate changes and to projection of future ch aracteristics of river ice regime.

ВОЗМОЖНО ЛИ ОСУЩЕСТВИТЬ ПЕРЕХОД К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ?

Н.А. Кондратов, А.А. Голикова
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск

IS IT POSSIBLE TO MAKE THE TRANSITION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE REGIONS OF THE RUSSIAN ARCTIC?

N.A. Kondratov, A.A. Golikova
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Northern (Arctic) Federal University named of M.V. Lomonosov», Arkhangelsk

Аннотация. В настоящее время вопросам устойчивого развития уделяется повышенное внимание, как на национальном, так и международном уровне. В арктическом контексте, где переплетение проблем сохранения уникальной экосистемы и использования природных ресурсов носит особенно острый характер, концепция устойчивого развития приобретает возрастающую актуальность и может иметь большое практическое значение. Цель статьи – рассмотреть принципиальные возможности перехода субъектов Арктической зоны РФ к устойчивому развитию, наметить задачи, которые необходимо решить в целях устойчивого развития этого региона.

Ключевые слова: российская Арктика, устойчивое развитие, арктическая стратегия России.

Введение

В 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро принята Концепция устойчивого развития человечества. Ее главный смысл – поддержание постоянного запаса природных ресурсов относительно численности населения и поиск заменителей исчерпаемых ресурсов. Устойчивое развитие базируется на диверсифицированной экономике и учитывает принципы социальной справедливости общества. Развитие человеческого общества не имеет пределов в материальном смысле, оно ограничено объективными факторами, в частности, размерами природно-ресурсного потенциала, его распределением, величиной ассимиляционного потенциала окружающей среды и другими. Поэтому при разработке концепции устойчивого развития также исходят из необходимости поддержания высокого качества окружающей среды, безопасной и комфортной для проживания и хозяйственной деятельности населения.

Следует отметить, что интегрированного понимания, что есть устойчивое развитие, каковы его компоненты и индикаторы пока не сложилось. За рубежом слагаемые природопользования и устойчивого развития рассматриваются как конкретные проблемы, которые надо решить, либо как направления деятельности, которые следует развивать [2, 5].

В 2015-2016 гг. на саммитах ООН были одобрены 17 взаимосвязанных целей Повестки дня устойчивого развития до 2030 года. Среди таких целей: «обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте», «обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех», «обеспечение наличия и рационального использования водных ре-

сурсов и санитарии для всех», «обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех», «содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной производительной занятости и достойной работе для всех», «создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям», «обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов», «обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства», «принятие срочных мер по борьбе с изменениями климата и его последствиями», «сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития», «защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное использование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия» [7].

В России Указом Президента от 04 февраля 1994 г. № 236 заложены основы стратегии РФ по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития. Указом Президента России от 01 апреля 1996 г. № 440 утверждена Концепция перехода России к устойчивому развитию.

Объекты и методы

В начале XXI в. Арктика по-прежнему является востребованной темой в гуманитарной, общественной и естественнонаучной среде. На государственном уровне признается стратегическая роль северных и арктических территорий в социально-экономическом и экологическом развитии России. Природопользование на Крайнем Севере и в Арктической зоне Российской Федерации (Арктическая зона, АЗРФ) нуждается в разработке специальных арктикоориентированных подходов к ведению хозяйственной деятельности, которые способствовали бы эффективному использованию природных ресурсов и безопасной жизнедеятельности населения.

Изучение направлений и проблем освоения Севера и Арктики демонстрирует исключительно большую роль представителей географической науки в разработке и решении народнохозяйственных задач при обосновании направлений развития периферийных регионов нашей страны [4]. Географические подходы в природопользовании опираются на концепции, сформулированные в первой половине XX в. Н.Н. Баранским и получивших развитие в трудах И.П. Герасимова, Ю.Г. Саушкина, Т.М. Красовской, А.В Евсеева. Особенности и тенденции развития северных и арктических территорий России освещены в публикациях Г.А. Аграната, В.И. Богоявленского, А.Г. Гранберга, И.Ф. Кефели, В.М. Котлякова, В.Н. Лаженцева, Г.П. Лузина, П.А. Минакира, В.И. Павленко, А.Н. Пилясова, А.И. Чистобаева, О. Янга, У. Хикла, Л. Смита. В их работах описан опыт освоения природных ресурсов Севера и Арктики, обозначены направления развития этих регионов в последние 50-60 лет. В работах Т.М. Красовской, А.В Евсеева, Д.А. Додина, Ю.Ф. Лукина и других авторов рассматривается целесообразность на долгосрочную перспективу разработки и реализации концепции устойчивого развития на Севере и в Арктической зоне [3].

Обсуждение результатов

Два обстоятельства всегда определяли специфику освоения природных ресурсов Арктики, замедленную интеграцию этого региона в хозяйственную и социально-культурную жизнь России: во-первых, необходимость приспособления к суровым природно-климатическим условиям и, во-вторых, потребность преодоления громадных расстояний и освоения безжизненных пространств.

АЗРФ занимает свыше 9 млн. км², из которых около 7 млн. км² приходится на водное пространство, что составляет 45% площади Северного Ледовитого океана. В пределах сектора континентальный шельф достигает 6 млн. км², или 41% всей акватории РФ. Из всей этой площади постоянно находится подо льдом примерно 5 млн. км² (70% площади сектора), из них под паковым льдом – 1,5 млн. км² (23%) [1, с. 26].

Состав сухопутных территорий АЗРФ приведен в Указе Президента России от 2 мая 2014 г. № 296. К АЗРФ отнесены полностью Мурманская область, Ненецкий автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ и Чукотский автономный округ, городской округ «Воркута» Республики Коми, территории Аллаиховского улуса, Анабарского национального (Долгано-Эвенкийского) улуса, Булунского улуса, Нижнеколымского района, Усть-Янского улуса Республики Саха (Якутия), городской округ «Норильск» в Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе и Туруханский район Красноярского края, муниципальные образования Архангельской области: «Город Архангельск», «Мезенский муниципальный район», «Город Новодвинск», «Онежский муниципальный район», «Приморский муниципальный район», «Северодвинск», остров Новая Земля, а также российские земли и острова, расположенные в Северном Ледовитом океане.

Специфическими чертами арктических территорий, используемых при выработке направлений развития природопользования, являются экстремальные природно-климатические условия, ледовитость морей, низкая и неравномерная плотность населения, высокая ресурсоемкость и зависимость жизнеобеспечения населения от поставок топлива, продовольствия и товаров первой необходимости из других регионов. Эти факторы существенно ограничивают хозяйственную деятельность человека и удорожают природопользование на Крайнем Севере. На фоне удаленности от основных промышленных центров и недостаточного уровня транспортной освоенности, арктические территории России отличает очаговый характер хозяйственного освоения и самый мощный по сравнению с зарубежными северными районами индустриальный слой. Государственное внимание уделяется использованию Северного морского пути и модернизации его инфраструктуры. В начале XXI в. Российская Арктика становится самостоятельным объектом государственного управления, для целей ее развития создаются новые институты, ликвидируются пробелы нормативно-правового регулирования [6].

При рассмотрении вопроса о возможности разработки и реализации на территории субъектов Арктической зоны концепции (стратегии, программы) устойчивого развития необходимо учитывать хорошо заметную дифференциа-

цию природных и социальных условий хозяйственной деятельности. Этот факт подчеркивает необходимость учета возможностей географической науки в изучении и определении направлений развития АЗРФ.

Одна из особенностей Арктики, которую необходимо учитывать в контексте устойчивого развития, заключается в том, что этот регион в последние десятилетие стремительно меняется. Трансформации в Арктике развиваются на фоне нехватки наших знаний об их причинах и последствиях, которые могут распространяться далеко за пределы арктического региона. К примерам вызовов следует отнести рост народонаселения, технологический прогресс, загрязнение окружающей среды. Изменение климата влечет беспрецедентное снижение площади морского льда, обуславливает сдвиги в территориальной и отраслевой структуре природопользования [9].

В 2006 г. Министерством регионального развития РФ был разработан проект Концепции устойчивого развития Арктической зоны РФ. Стратегической целью политики России в области устойчивого развития Арктики является обеспечение сбалансированного решения задач социально-экономического развития и сохранения окружающей природной среды в интересах нынешних и будущих поколений на основе эффективного использования природных ресурсов, сохранения традиционного природопользования коренных малочисленных народов, повышения качества жизни и улучшения здоровья населения, восстановления нарушенных природных систем, укрепления национальной безопасности России, развития международного сотрудничества.

Для Арктической зоны нашей страны «устойчивое развитие в силу специфики геополитических и геоэкономических характеристик региона является основным приоритетным направлением государственной политики регионального развития» [2]. При разработке подходов устойчивого развития российской Арктики необходимо учитывать институциональный фактор (систему управления территорией), культуру освоения природных ресурсов (технологический аспект). С учетом того, что природопользование на Крайнем Севере должно вестись с учетом мнения коренных народов проявляется культурно-этнический (культурологический) аспект.

Согласно российской арктической стратегии (2013 г.), под «устойчивым развитием» в стратегии понимаются «гармоничные позитивные изменения в важнейших сферах жизнедеятельности, обеспечивающие за счет системы целенаправленных и долгосрочных социально-экономических мер способность государства и общества противодействовать внутренним и внешним угрозам национальной безопасности» [8].

Выводы

Определяя задачи устойчивого развития российской Арктики, представляется целесообразным сосредоточить усилия на ключевых элементах, прогресс в которых обеспечит мультипликативный эффект при реализации всего спектра приоритетов развития Арктики с учетом их иерархии и взаимосвязей. Такими элементами (задачами, требующими решения) могут быть: *инновационная, экономическая, социально-экономическая, культурологическая, институ-*

циональная, инфраструктурная, геоэкологическая, геополитическая.

Механизмы перехода к устойчивому развитию в субъектах российской Арктики известны, однако используются недостаточно эффективно. Деятельность арктических партнерств, региональные программы и планы действий должны координироваться с мероприятиями федеральных программ, инвестиционными стратегиями ресурсных корпораций и предприятий базовых отраслей арктической экономики, а также опираться на опыт хозяйственной деятельности, накопленный за рубежом.

Литература

[1] Арктика: интересы России и международные условия их реализации / Под ред. Барсегова Ю.Г., Корзуна В.А. и др. – М.: Наука, 2002. – 356 с.

[2] *Гутман С.С., Басова А.А.* Индикаторы устойчивого развития Арктической зоны Российской Федерации: проблемы выбора и измерения // Арктика: экология и экономика. – 2017. №. 4 (28). – С. 32-48.

[3] *Додин Д.А.* Устойчивое развитие Арктики (проблемы и перспективы). – СПб.: Наука, 2005. – 216 с.

[4] *Кондратов Н.А.* Освоение природных ресурсов российской Арктики: проблемы и перспективы. Поиск ответов на вызовы. LAP LAMBERT, 2017. – 321 с.

[5] *Красовская Т.М.* Природопользование Севера России. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 288 с.

[6] Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу. [Электронный ресурс]. http://www.rg.ru/2009/03/30/arktika-osnovy-dok.html. Дата обращения: 10.10.2014

[7] Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН 25 сентября 2015 года: Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.

[8] Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечение национальной безопасности на период до 2020 г. [Электронный ресурс]. http://правительство.рф/docs/22846/. Дата обращения: 22.02.2014

[9] *Цатуров Ю.С., Клепиков А.В.* Современное изменение климата Арктики: результаты нового оценочного доклада Арктического Совета // Арктика: экология и экономика. – 2012. № 4(8). – С. 76-81.

S u m m a r y. Sustainable development issues are now receiving increased attention at both the national and international levels. In the Arctic context, where the intertwining of unique ecosystem conservation and natural resource management is particularly acute, the concept of sustainable development becomes increasingly relevant and can be of great practical importance. The purpose of the article is to consider the principal possibilities of transition of the Arctic regions to sustainable development, to outline the tasks that need to be solved for the sustainable development of this region.

ПРЕДПОСЫЛКИ ПЕРЕХОДА РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Н.А. Кондратов
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск

PREREQUISITES FOR THE TRANSITION OF THE RUSSIAN ARCTIC TOWARDS SUSTAINABLE DEVELOPMENT

N.A. Kondratov
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Northern (Arctic) Federal University named of M.V. Lomonosov», Arkhangelsk

Аннотация. Природопользование на Крайнем Севере и в Арктической зоне Российской Федерации (Арктическая зона, АЗРФ) нуждается в разработке адаптированных к экстремально-суровым природным и экономическим условиям подходов к организации и ведению хозяйственной деятельности, которые способствовали бы эффективному использованию природных ресурсов и безопасной жизнедеятельности населения. Одним из способов решения социально-экономических и экологических проблем российской Арктики могла бы стать концепция устойчивого развития. Цель статьи – рассмотреть географические предпосылки перехода Арктической зоны РФ к устойчивому развитию, наметить задачи, которые необходимо решить в целях устойчивого развития арктического макрорегиона.
Ключевые слова: российская Арктика, устойчивое развитие, арктическая стратегия.

Введение

В 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро принята Концепция устойчивого развития человечества. Несмотря на то, что в определении «устойчивого развития» отсутствует упоминание окружающей природной среды, подразумевается ее первостепенное значение для развития человеческого общества. Такое развитие не имеет пределов в материальном смысле, однако оно ограничено объективными факторами, в частности, размерами природно-ресурсного потенциала, его распределением, величиной ассимиляционного потенциала окружающей природной среды. Вместе с тем, интегрированного понимания, что есть устойчивое развитие, каковы его индикаторы пока не сложилось [2, 5]. В 2015-2016 гг. на саммитах ООН были одобрены 17 взаимосвязанных целей Повестки дня устойчивого развития до 2030 года [7].

Социально-экономическое, этно-культурное и природно-экологическое многообразие мира обуславливает региональную специфику устойчивого развития. В России Указом Президента от 04 февраля 1994 г. № 236 заложены основы стратегии РФ по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития, Указом от 01 апреля 1996 г. № 440 утверждена Концепция перехода России к устойчивому развитию. Для достижения целей устойчивого развития необходимы совместные усилия правительств, общественности, научного сообщества и промышленных корпораций.

Объекты и методы

Арктика – высокоширотная часть Крайнего Севера, кроме сухопутной части включающая акваторию морей Северного Ледовитого океана в пределах исключительной экономической зоны РФ. Важность арктической проблемати-

ки обусловлена тем, что формирование и научное обоснование приоритетов освоения циркумполярных территорий Российской Федерации является одной из ключевых задач развития и модернизации отечественной экономики. Изучение направлений и проблем освоения Арктики показывает исключительно большую роль географической науки в разработке и решении народнохозяйственных задач. Роль науки повышается не только благодаря огромному влиянию географического фактора в зоне Крайнего Севера и Арктики, но и в связи с хорошо заметной в этой зоне дифференциацией природных и социальных условий хозяйственной деятельности [4].

Обсуждение результатов

Особенностями Арктической зоны России являются:

- экстремальные природно-климатические условия, включая постоянный ледовый покров или дрейфующие льды в арктических морях;
- очаговый характер промышленно-хозяйственного освоения территорий и низкая и неравномерная плотность населения;
- удаленность от основных промышленных центров, высокая ресурсоемкость и зависимость хозяйственной деятельности и жизнеобеспечения населения от поставок топлива, продовольствия и товаров первой необходимости из других регионов России;
- низкая устойчивость экологических систем, определяющих биологическое равновесие и климат Земли, и их зависимость даже от незначительных антропогенных воздействий [6].

Российская Арктика выполняет глобальные функции, здесь формируется климат, находятся крупнейшие охраняемые природные территории, сконцентрированы потенциальные запасы минеральных природных ресурсов, ведется хозяйственная деятельность коренных народов.

В последние десятилетия выявилась необходимость разработки научных основ и методологии устойчивого социально-экономического развития Арктической зоны России с учетом сложившейся структуры экономики и системы расселения населения, необходимости сохранения традиционного природопользования коренных народов, поддержания качества окружающей среды. Для Арктической зоны нашей страны «устойчивое развитие в силу специфики геополитических и геоэкономических характеристик региона является основным приоритетным направлением государственной политики регионального развития» [2]. При разработке подходов устойчивого развития российской Арктики необходимо учитывать институциональный фактор (систему управления территорией), культуру освоения природных ресурсов (технологический аспект). С учетом того, что природопользование на Крайнем Севере должно вестись с учетом мнения коренных народов проявляется культурно-этнический (культурологический) аспект.

При анализе возможностей формирования в Арктической зоне России системы устойчивого развития необходимо исходить из двух принципов. Принцип глобальности означает, что российская Арктика – часть Арктики, происходящие в самом большом арктическом секторе природные, экономические и геополитические процессы оказывают влияние на всю Арктику и соседние с

ней регионы. Принцип суверенности заключается в признании стратегической роли Арктической зоны для эффективного развития России, меры по развитию российской Арктики и освоению ее ресурсов должны быть направлены на обеспечение национальной безопасности и суверенитета всей страны.

Одна из особенностей Арктики, которую необходимо учитывать в контексте устойчивого развития, заключается в том, что этот регион в последние десятилетие стремительно меняется. Трансформации в природной среде Арктики развиваются на фоне нехватки наших знаний об их причинах и последствиях, которые могут возникать и распространяться далеко за пределы арктического региона. К примерам глобальных вызовов следует отнести рост народонаселения, технологический прогресс, создание новых химических веществ, увеличение загрязнения окружающей среды. Изменение климата влечет за собой беспрецедентное снижение площади морского льда, обуславливает сдвиги в территориальной и отраслевой структуре природопользования. Рабочая группа Арктического Совета по реализации Программы арктического мониторинга и оценки в докладе «Снег, вода, лед и вечная мерзлота в Арктике» [9] отмечает, что потепление в Арктике происходит вдвое быстрее, чем в мире в целом.

Возрастающая в глобальном масштабе потребность в сырье и топливе, снижение добычи минеральных ресурсов в традиционных районах означают, что поиск и использование арктических природных ресурсов будут продолжаться, причем независимо от стоимости человеческого и природного факторов. Расширение хозяйственной деятельности в Арктике может привести к возрастанию экологических рисков и социальных проблем в среде коренного населения, что негативно отразится на их природопользовании. Еще одна проблема на пути устойчивого развития Арктики – потребность преодолеть стереотип видения взаимоотношений «мир – Арктика» как «мир» – «периферия». Такой подход в немалой степени порождают средства массовой информации, он практически уже изжил себя. Из глобальной «окраины» Арктика становится фронтиром. В этом регионе реализуются интересы транснациональных корпораций (которые представляют интересы государств, которым они принадлежат), большую роль играют организации международного сотрудничества. Во многих российских арктических регионах остается нерешенной проблема вовлечения коренного населения в процесс принятия решений при организации и ведении хозяйственной деятельности: несмотря на зарубежный опыт (прежде всего, на Аляске), в России методы и средства взаимоотношений с коренными народами только формируются.

В 2006 г. Министерство регионального развития РФ разработало проект Концепции устойчивого развития Арктической зоны РФ. Стратегической целью политики России в области устойчивого развития Арктики является обеспечение сбалансированного решения задач социально-экономического развития и сохранения окружающей природной среды в интересах нынешних и будущих поколений на основе эффективного использования природных ресурсов, сохранения традиционного природопользования коренных малочисленных народов, повышения качества жизни и улучшения здоровья населения, восстановления

нарушенных природных систем, укрепления национальной безопасности России, развития международного сотрудничества.

Согласно российской арктической стратегии, «цель развития Арктической зоны России в прогнозный период – на основе инновационной модернизации экономики и устойчивого экономического роста обеспечить национальную безопасность в акватории и на суше макрорегиона, а также личную безопасность и защищенность проживающего здесь населения, укрепить роль и место Арктики в экономике Российской Федерации» [8]. Под «устойчивым развитием» в стратегии понимаются «гармоничные позитивные изменения в важнейших сферах жизнедеятельности, обеспечивающие за счет системы целенаправленных и долгосрочных социально-экономических мер способность государства и общества противодействовать внутренним и внешним угрозам национальной безопасности» [8].

Выводы

Устойчивое развитие АЗРФ базируется на решении задач, требующих междисциплинарного подхода. Такой прием был применен, например, Додиным Д.А. при разработке программы «Арктика – XXI век», которая должна стать «главным организационным северным культурно-этническим документом создания в рамках Северной Полярной области Земли устойчивого развития» Названная программа включает в себя ресурсный, эколого-природоохранный, методико-технологический, технико-технологический, территориально-правовой (геополитический), культурно-этнический, информационный, транспортный, научно-фундаментальный, социально-экономический блоки [3, с. 216].

В развитие идей Додина Д.А., Красовской Т.М. и других авторов, определяя задачи устойчивого развития российской Арктики, представляется целесообразным сосредоточить усилия на ключевых элементах, прогресс в которых обеспечит мультипликативный эффект при реализации всего спектра приоритетов развития Арктики с учетом их иерархии и взаимосвязей. Такими элементами (задачами, требующими решения) могут быть: *инновационная, экономическая, социально-экономическая, культурологическая, институциональная, инфраструктурная, геоэкологическая, геополитическая.*

Экономически эффективное и экологически безопасное функционирование экономики российской Арктики лежит в основе перехода ее субъектов к устойчивому развитию. Освоение российской Арктики должно строиться на принципах ресурсоэффективности и предосторожного подхода, опираться на передовые научные исследования и профессиональные компетенции трудовых ресурсов, адаптированные к работе в условиях Арктики, сопровождаться использованием инновационных технологических решений на всех этапах разведки, добычи и транспортировки минерального сырья с подключением российских предприятий к обустройству месторождений, использованию российских транспортных средств для экспорта энергоносителей с параллельным обустройством российских портов и развитием транспортной сети.

Механизмы перехода к устойчивому развитию – деятельность партнерств, региональные программы и планы действий по устойчивому развитию должны

координироваться с мероприятиями федеральных целевых программ, инвестиционными стратегиями ресурсных корпораций и предприятий базовых отраслей арктической экономики, а также опираться на опыт хозяйственной деятельности, накопленный за рубежом, на Крайнем Севере Европы, США и Канады.

Литература

[1] Арктика: интересы России и международные условия их реализации / Под ред. Барсегова Ю.Г., Корзуна В.А. и др. – М.: Наука, 2002. – 356 с.

[2] *Гутман С.С., Басова А.А.* Индикаторы устойчивого развития Арктической зоны Российской Федарации: проблемы выбора и измерения // Арктика: экология и экономика. – 2017. №. 4 (28). – С. 32-48

[3] *Додин Д.А.* Устойчивое развитие Арктики (проблемы и перспективы). – СПб.: Наука, 2005. – 216 с.

[4] *Кондратов Н.А.* Освоение природных ресурсов российской Арктики: проблемы и перспективы. Поиск ответов на вызовы. / Н.А. Кондратов / Saarbrucken, Deutschland, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. – 321 с.

[5] *Красовская Т.М.* Природопользование Севера России. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 288 с.

[6] Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу. [Электронный ресурс]. http://www.rg.ru/2009/03/30/arktika-osnovy-dok.html. Дата обращения: 10.10.2014

[7] Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН 25 сентября 2015 года: Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.

[8] Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечение национальной безопасности на период до 2020 г. [Электронный ресурс]. http://правительство.рф/docs/22846/. Дата обращения: 22.02.2014

[9] *Цатуров Ю.С., Клепиков А.В.* Современное изменение климата Арктики: результаты нового оценочного доклада Арктического Совета // Арктика: экология и экономика. – 2012. № 4(8). – С. 76-81.

S u m m a r y. Environmental management in the Far North and in the Arctic zone of the Russian Federation (Arctic zone) requires the development of approaches adapted to extremely hard environmental and economic conditions for the organization and conduct of economic activities that would contribute to the effective use of natural resources and safe living of the population. The concept of sustainable development could become one of the ways to solve the problems of the Russian Arctic. The purpose of the article is to consider the geographical prerequisites for the transition of the Arctic zone of the Russian Federation to sustainable development, to outline the tasks that need to be solved for the sustainable development of the Arctic macroregion.

О ПЕРСПЕКТИВАХ СТАНДАРТИЗАЦИИ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОЛЯРНЫХ РЕГИОНОВ

Н.М. Куприков*, В.И. Пономарев** Д.О. Доронин***
**МГИМО (Университет) МИД России, г. Москва, nkuprikov@gmail.com, **РУДН, г. Москва*
****СПБУ ГПС МЧС, г. Санкт-Петербург, doroninden@gmail.com*

ABOUT THE PROSPECTS OF STANDARDIZATION OF TECHNIQUE AND TECHNOLOGIES FOR POLAR REGIONS

N.M. Kuprikov *, V.I. Ponomarev ** D.O. Doronin ***
**MGIMO (University) MFA of Russia, Moscow, **RUDN, Moscow*
****SPBU GPS Ministry of Emergency Situations, St. Petersburg*

Аннотация. Технический регламент и стандартизация являются важной вехой в любом процессе и управлении в полярных регионах. Поскольку полярные регионы жёстки и трудны для деятельности, нам необходимо использовать сертифицированный персонал и технику. Первые шаги по управлению полярной деятельностью и сертифицированной технике описаны в статье.
Ключевые слова: арктические страны, стандартизация, техническое регулирование, Арктика, полярные регионы.

Введение

Российская Федерация активно развивает свое присутствие в полярных регионах. В целях развития приоритета Российской Федерации в ходе исследований и присутствия в полярных регионах в структуре Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии сформирован Технический комитет по стандартизации «Проведение исследований в полярных регионах» согласно приказа №139 от 27.01.2017.

В XXI веке Российская Федерация (РФ) активно расширяет свое присутствие в полярных регионах. Поддержание приоритета РФ в Арктической зоне базируется на развитии научных исследований и образовательных инициатив академических институтов и университетов, государственных научных центров, высокотехнологичных компаний и корпораций.

Применение российских технических регламентов в Полярных регионах

Для развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) необходимым и важным является установление «научного приоритета» в данном регионе, путем разработки специальных инструкций, технических регламентов, национальных стандартов и нормативных документов. Таким образом национальная практика технического регулирования инфраструктурной деятельности в данном регионе может послужить основанием для повышения качества жизни в АЗРФ.

В Федеральном законе №184 «О Техническом регулировании» присутствует ст.14, предусматривающая возможность разработки национальных стандартов (ГОСТов) профильными НИИ и организациями, отраслевыми объединениями и профессиональными союзами. В целях развития приоритета РФ в области научных и прикладных исследований и присутствия в полярных регионах в январе 2017г. сформирован Технический комитет по стандартизации 187

«Проведение исследований в полярных регионах» (ТК 187) в структуре Росстандарта согласно приказа №139 27.01.2017.

Стоит отметить, что в структуре ТК Росстандарта до 2017 г. не было профильного «полярного» комитета, который бы мог организовать, систематизировать и контролировать данную работу. В состав ТК 187, перед которым поставлена задача разработать целый ряд национальных стандартов, касающихся полярных исследований, вошли более 40 организаций. ТК 187 сформирован и работает на базе АНО НИЦ «Полярная инициатива». Проведение исследований является первоочередным комплексом работ и мероприятий, проводимых организациями при деятельности в полярных регионах.

Деятельность ТК 187 позволит в формате «мягкой силы» обосновать необходимость применения российских технических регламентов и высокотехнологичной продукции в АЗРФ, на трассе Северного Морского пути, и таким образом создаст предпосылку для установления «научного приоритета» РФ в развитие полярной экономической зоны.

Наличие подобных стандартизированных норм, в свою очередь, будет способствовать повышению конкурентоспособности и качества как высокотехнологической продукции, используемой при проведении полярных исследований, так и в целом положительно повлияет на развитие данного региона.

Выводы

Разработка арктических стандартов как на национальном будет способствовать повышению конкурентоспособности и качества высокотехнологической продукции, что является основой повышения конкурентоспособности России.

Разработка подобных стандартов на национальном уровне позволит консолидировать подходы и механизмы межведомственного взаимодействия национальных участников полярных исследований, что благотворно скажется на дальнейшем развитии АЗРФ.

Литература

[1] *Зайков К.С., Бугаенко О.Д., Рябченко С.В., Степанова В.В.* Аналитическая справка о состоянии системы подготовки научных и производственных кадров для обеспечения кадровых потребностей Арктический зоны Российской Федерации // Арктика – Национальный Мегапроект: кадровое обеспечение и научное сопровождение. – Архангельск, 2016. – С. 156-178.

[2] Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года. Утверждена Президентом РФ В. Путиным 20.02.2013г. – М.: Правительство РФ, 2013 – 18 с.

[3] *Чемезов С.В., Попович Л.Г., Турко Н.И., Швец Н.Н.* Актуальные проблемы менеджмента высокотехнологичной ПВН // Сборник научных трудов. – М.: ВАГШ, 2010. – № 58(166).

S u m m a r y. Technical regulations and standardization is milestone thing in any process and management in polar regions. As Polar Regions are rude and hard living for activities, there we need to use certified staff and machinery. First steps for polar activities management and certified technics are described in the article.

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В АРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ ПРИ НАЛИЧИИ ЛЕДОВОГО ПОКРОВА

И.В. Литвиненко*,**, Н.В. Никерина**
**ФГБУ «ВНИИОкеангеология», г. Санкт-Петербург;*
ФГБОУВО «Санкт-Петербургский Государственный Университет»,
Институт наук о Земле, г. Санкт-Петербург, ivanlitvinenko@mail.ru
***ФГБОУВО «Санкт-Петербургский Государственный Университет»,*
Институт наук о Земле, г. Санкт-Петербург, nadezhda.nikerina@mail.ru

FEATURES OF OIL AND OIL PRODUCTS BEHAVIOR IN THE ARCTIC SEAS IN THE PRESENCE OF ICE COVER

I.V. Litvinenko*,**, N.V. Nikerina**
**FSBI «VNIIOkeangeologia», St. Petersburg;*
***St.-Petersburg State University, St. Petersburg*

Аннотация. В работе на основании системного комплексного анализа литературных данных освещены главные аспекты вопроса о сложных процессах трансформации, а также отмечены основные особенности поведения нефти и нефтепродуктов в экосистемах высокоширотных акваторий Арктики, важнейшей отличительной чертой которых является ледовый покров.
Ключевые слова: морская экосистема, ледовый покров, нефть, Арктика, углеводороды.

Введение

Мировой океан является важнейшей составляющей гидросферы Земли, покрывающей более 70% ее поверхности, глобальной средой обитания живых организмов. Устойчивое развитие общества предполагает минимизацию экологической нагрузки на компоненты природной среды, совершенствование природоохранных мероприятий и предотвращение возможных аварийных ситуаций. Все это требует детального изучения факторов и механизмов воздействия на экосистемы. Естественно, большое внимание уделяется химическому загрязнению биосферы, способному вызвать порой необратимые изменения в экосистемах. Многие регионы Мирового океана от шельфовой зоны до абиссальных районов обладают разнообразными полезными ископаемыми. Основными из них являются: прибрежные россыпи титана-магнетита, циркония, самородных золота, платины, серебра, алмазов, залежи фосфоритов, серы, железомарганцевых конкреций, а также нефти и газа. Особый научный и общественный интерес вызывают возможные экологические последствия добычи энергоресурсов. Ведь увеличение добычи нефти и газа влечет за собой и рост числа аварийных ситуаций, которые сопровождаются поступлением в морские экосистемы нефти и нефтепродуктов. В тоже время без освоения углеводородных ресурсов арктического континентального шельфа задача долгосрочного поддержания достигнутого высокого уровня добычи нефти и газа решена быть не может.

Обзор литературы

Нефть и ее компоненты, поступившие в арктическую акваэкосистему в результате комплекса природных и антропогенных процессов, проходят сложные механические, физико-химические пути трансформации. В основе этих путей лежат следующие процессы: испарение, растворение,

фотоокисление, биодеструкция, эмульгирование, растекание, дрейф, седиментация и другие.

Особенно важным представляется отметить изменения следующих процессов, происходящих с нефтью в высокоширотных ледовых условиях: снижение скоростей испарения легких фракций углеводородных компонентов; снижение скоростей биодеградации и фотохимического распада компонентов нефти (помимо низких температур, причиной является сокращение притока солнечной радиации и изменение кислородных условий); увеличение плотности сырой нефти, снижение ее текучести; перемещение нефтяного пятна вместе со льдом (преобладает под действием ветра); ограничение миграции нефти посредством ее сорбции на снежном и ледовом покрове.

Есть данные о том, что в результате проведения экспериментов по испарению нефтяных пленок в водах, свободных ото льда, потери легких нефтей достигали 40%, в то время как при наличии битого льда составляли 20-25%. Показательным для арктической зоны является нефтяной разлив танкера «Exxon Valdes» в море Бофорта (1989 г.), в результате которого в море оказалось порядка 35 тыс. т. нефти, а испарилось лишь около 20% от общего количества [2, 5].

Эксперименты по изучению разлива на многолетние льды нефти и нефтепродуктов показали, что основными факторами их трансформации являются температура воздуха (сезон наблюдений) и наличие биогенных элементов. Даже в зимний период через 10 суток экспозиции оставалось менее 50% разлитого дизельного топлива. При этом стоит отметить, что в трансформации УВ важную роль также играют и ветровые процессы, они способствуют разрушению 50-70% нефтяной пленки. На долю фотоокисления приходится 15-35%, а биодеградация составляет 2-7%. Наиболее интенсивное испарение компонентов нефти начинает происходить при скорости ветра, превышающей 5 м/сек [3].

Процессы эмульгирования нефти в ледовых условиях практически полностью останавливаются в связи с низкой волновой активностью и низкой турбулентностью поверхностного слоя воды. При температуре окружающей среды около 0°С плотность нефти и нефтепродуктов, как правило, становится выше плотности льда и лед «наползает» на нефтяную пленку, чему могут способствовать ветер и течения. Есть данные, что при скорости ветра 12 м/сек, скорости течения 0,5 м/сек и толщине льда 15-45 см лед легко «наползает» на нефть [1].

Характерной чертой шельфовых морей, помимо климатических условий, которые препятствуют испарению легкой углеводородной фракции нефти, является также и их возможность осуществлять перенос загрязняющих веществ во внутренние моря Северного Ледовитого океана в соответствии с крупномасштабными режимами дрейфа паковых льдов. Так, например, вследствие круговорота Бофорта нефтяной разлив может задерживаться в этом море в течение пяти и более лет. А нефтяной разлив, произошедший в Карском

море или море Лаптевых, может не выходить через Баренцево море или пролив Фрама в течение 1-2 лет.

Усилению степени проникновения нефти в формирования льда способствуют следующие факторы: образование эмульсий типа «вода в нефти», «лед в нефти»; диспергирование нефти с образованием небольших капель; образование шуги с частицами размером около 5 мм; увеличение вязкости нефти.

Некоторые экспериментальные исследования показали, что нефть может аккумулировать во льду в количестве до ~25% от его массы, а миграция углеводородов вверх по капиллярам и каналам льда в летнее время может достигать 8 см/сутки [6, 4].

Есть мнение, что устойчиво пониженная температура в Арктике и наличие ледового покрова настолько подавляет активность нефтеокисляющих микроорганизмов, что процессы биодеструкции углеводородов в таких условиях практически блокируются [7]. Для восстановления морской среды после ликвидации источника загрязнения в умеренных широтах требуется от 2 до 10 лет, в тропиках – 2-3 года, а в арктических морях – до 100 лет. В то же время, известны данные экспериментальных и полевых наблюдений в Арктических морях, из которых следует, что нефтеокисляющие микроорганизмы способны адаптироваться к низким температурам и интенсивно разлагать НУ в условиях замерзания воды и при отрицательных температурах [8]. Кроме того, есть данные не только о существовании микробных сообществ в толще арктических льдов при температурах до –20°С, но и об активной биодеструкции нефти в толще морского льда при температурах ниже –20°С. Исследования, включающие в себя замораживание образцов нефти и нефтепродуктов в керны льда толщиной до 1 м у берегов Шпицбергена, показали резкое увеличение численности микробов от фоновых показателей через 2 месяца после начала эксперимента (от ~75 тыс. кл/мл в нижней части разреза до ~280 тыс. кл/мл в верхней части разреза) [9].

Выводы

С точки зрения оценки возможных экологических последствий, поступление в арктические морские экосистемы нефти и нефтяных углеводородов в целом, может иметь весьма негативные последствия, это обусловлено, в частности, относительно невысокими скоростями самоочищения морской среды, которые являются одной из составляющих низкой экологической устойчивости высокоширотных природных систем. Помимо этого трофические сети в Северном Ледовитом океане включают значительно меньшее число видов, чем в умеренных и тропических зонах, и выпадение из сети всего лишь нескольких видов может привести к необратимым изменениям аквальной экосистемы.

Литература

[1] *Воробьев В.Л., Акимов В.А, Соколов Ю.И.* Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. – М.: Ин-октаво, 2005. – 368 с.

[2] Загрязнение Арктики: Доклад о состоянии окружающей среды / АМАП: Программа арктического мониторинга и оценки. – СПб., 1998. – 188 с.
[3] *Измайлов В.В.* Перенос и трансформация нефтяного загрязнения Северного Ледовитого океана. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1999. – 139 с.
[4] *Немировская И.А.* Нефть Углеводороды в океане (снег-лед-вода-взвесь-донные осадки). – М.: Научный мир, 2004. – 328 с.
[5] *Немировская И.А.* Нефть в океане (загрязнение и природные потоки). – М.: Научный мир, 2013. – 432 с.
[6] *Fingas M.F., Hollebone B.P.* Review of behavior oil in freezing environments // Mar. Pollut. Bull., 2003, T.47, № 9-12. – P. 333-340.
[7] *Gerdes B., Brinkmeyer R., Dieckmann G., Helmke E.* Influence of crude oil on changes of bacterial communities in Arctic sea ice // FEMS Microbiology Ecology, 2005, T. 53. – P. 129-139.
[8] *Junge K., Eicken H., Deming J.W.* Bacterial activity at -2 to -20°C in the Arctic wintertime sea ice // Applied Environmental Microbiology, 2004, T. 70. – P. 550-557.
[9] *SINTEF.* Oil biodegradation in Arctic ice / SINTEF Newsletters. February 2005, (www.sintef.no).

S u m m a r y. In the work based on a comprehensive analysis of literature data the main aspects of complex transformation processes of oil and oil product were considered. The main features of the behavior of oil and its hydrocarbon components in the high-latitude marine environment of the Arctic are noted.

ЦИКЛЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ В АРКТИКЕ

Н.В. Ловелиус*, А.Ю. Ретеюм**
**РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, lovelius@mail.ru*
***МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, aretejum@yandex.ru*

THE SOLAR SYSTEM CYCLES IN THE ARCTIC

N.V. Lovelius*, A.Ju. Retejum**
**The Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg*
***Lomonosov State University, Moscow*

Аннотация. Авторы рассматривают последние 11-летние и 179-летние циклы солнечной активности, связанные с движениями Солнечной системы, и показывают примеры их влияния на природу арктического региона.
Ключевые слова: 11-летние циклы, 179-летние циклы, Арктика, прирост деревьев, численность оленей

Введение

Стратегические интересы России в Арктике требуют создания надежного метода сверхдолгосрочных прогнозов изменений окружающей среды для учета соответствующих рисков при планировании. Научной предпосылкой такой работы может быть выявление циклов развития природы околополюсного пространства. Результаты исследования связей в Солнечной системе показывают, что низкочастотные колебания в биосфере Земли генерируются относительным

движением звезды и центра планетных масс, которое совершается с периодичностью, равной 179 годам (рис. 1).

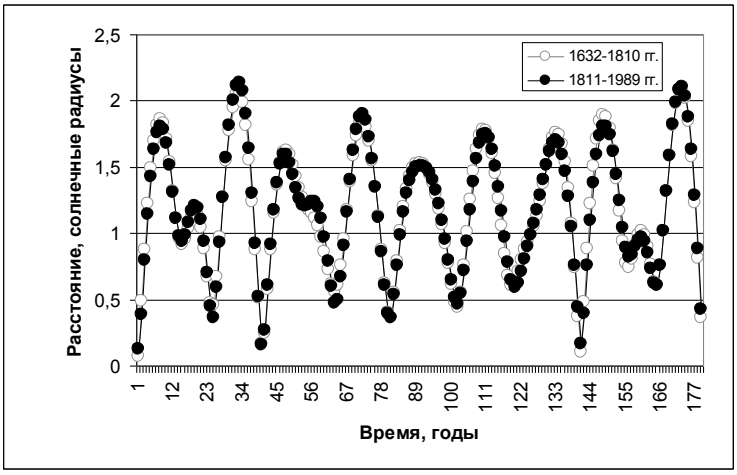


Рис. 1. Расстояние между Солнцем и барицентром Солнечной системы в течение двух последних циклов. Источник: расчет по программе EPOS.

Обращение внешних планет контролирует солнечную активность, обусловливая возникновение максимума в середине 179-летнего цикла, а также существенное ее повышение в третьей и предпоследней декадах (рис. 2).

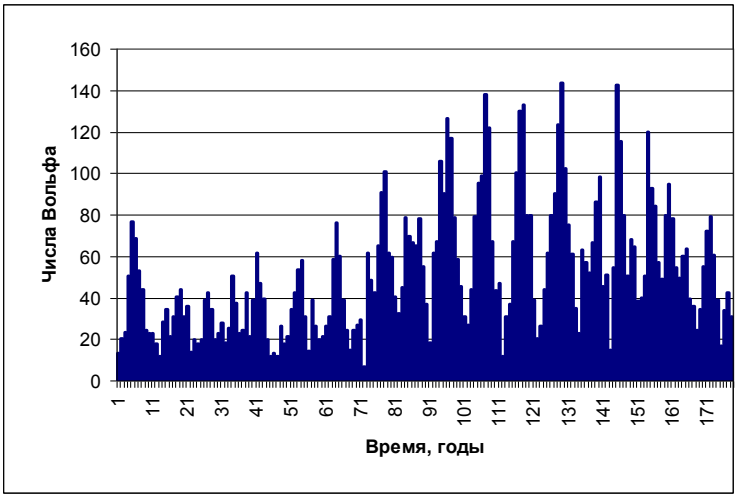


Рис. 2. Солнечная активность в годы 179-летнего цикла Солнечной системы, осреднение за период 1096-1989 гг. Источник: расчет по данным Пулковской обсерватории.

Объекты и методы исследований

Изучение самого длинного ряда фактических данных по морским льдам у берегов Гренландии [2] свидетельствуют о том, что в течение двух последних циклов Солнечной системы, начавшихся в 1632 и 1811 гг., моменты потепления и роста солнечной активности совпадали по времени.

Очень чутким индикатором состояния Арктики служат деревья, произрастающие у северной границы леса на полуострове Таймыр. В течение 1811-1989 гг. радиальный прирост лиственниц снижался при повышенной солнечной активности в начале, в середине и в конце цикла (рис. 3).

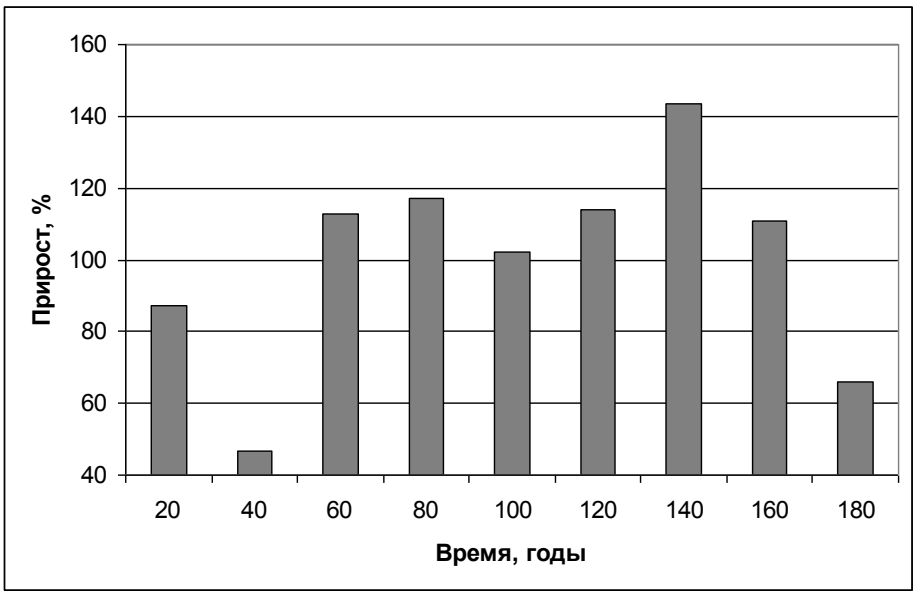


Рис. 3. Прирост лиственниц в урочище Ары-Мас в годы цикла 1811-1989 гг. (осреднение по 20 лет). Источник: расчет по данным [3].

Обнаруживаются особенности реакции растений в годы четных и нечетных 11-летних циклов.

Фундаментальные различия чётных и нечётных подциклов солнечной активности определяются положением Солнца по отношению к барицентру Солнечной системы (рис. 4).

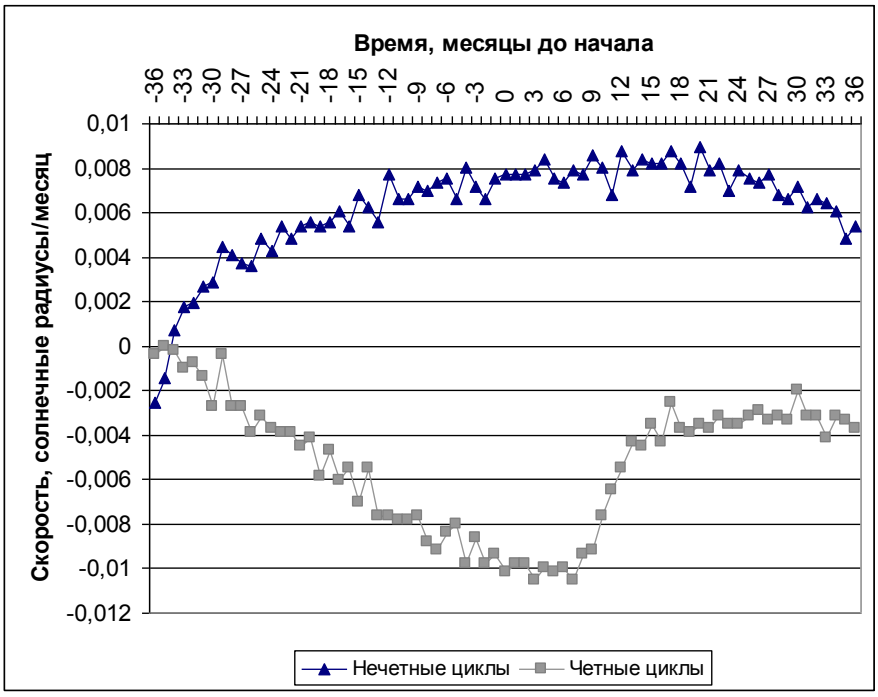


Рис. 4. Скорость движения Солнца относительно барицентра Солнечной системы у временной границы нечетных и четных 11-летних циклов солнечной активности (1705-2000 гг.). Источник: расчет по данным World Data Center for the production, preservation and dissemination of the international sunspots number.

Знание различий между циклами открывает возможность анализа еще одного показателя динамики арктической среды – поголовья домашних оленей в заполярной части их ареала на Таймыре. Численность таймырских оленей в годы максимума солнечной активности зависит от характера цикла (рис. 5).

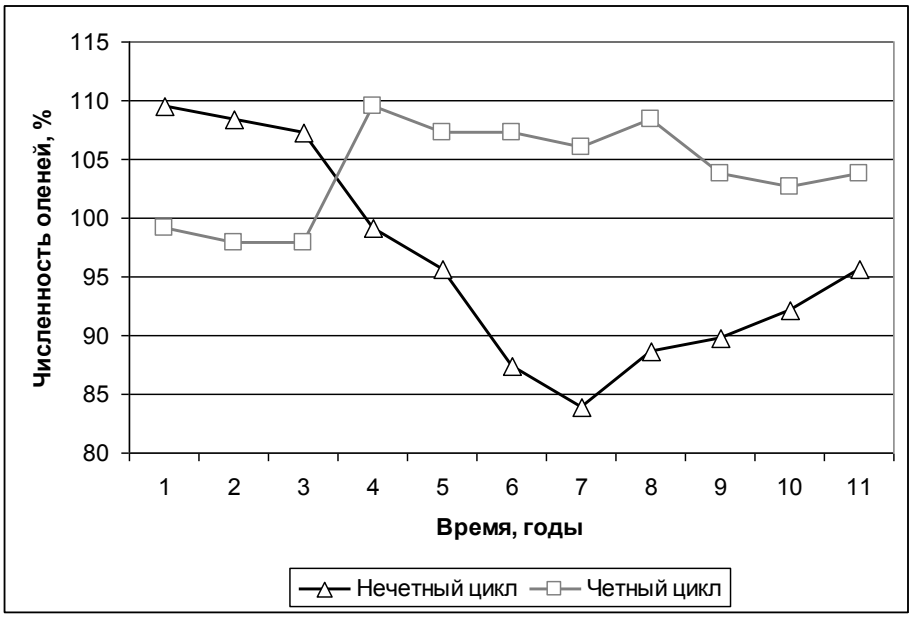


Рис. 5. Численность домашних оленей в годы четных и нечетных циклов солнечной активности (1933-1996 гг.) Источник: расчет по данным [1, 4].

Выводы

По аналогии с событиями двух закончившихся циклов Солнечной системы можно заключить, что сохранение высоких темпов потепления Арктики в обозримой перспективе маловероятно.

Литература

[1] *Ловелиус Н.В.* О влиянии солнечной активности на факторы среды обитания (на примерах гидрометеорологических элементов и поголовья оленей Таймыра) //Общество. Среда. Развитие. – 2006, № 1. – С. 61-69.

[2] *Lassen K. and Thejll P.* Multi-decadal variation of the East Greenland Sea-Ice Extent: AD 1500-2000 // Scientific Report 05-02, Danish Meteorological Institute, 2005

[3] *Ловелиус Н.В., Ретеюм А.Ю.* Колебания роста лиственницы в редколесье северной тайги и в самом северном лесном острове «Ары-Мас» // Общество. Среда. Развитие. – 2011, № 1. – С. 239-243.

[4] *Ловелиус Н.В.* Олень – природный ресурс коренных народов Таймыра. //Мат-лы ежегодной международной научно-практической конференции LXV Герценовские чтения, посвящённой 215-летию Герценовского университета и 80-летию фак-та географии 19-21 апреля 2012 г. – СПб.: Астерион. – С. 60-63.

S u m m a r y. The authors consider the connection between solar cycles and the Solar system motion and present some examples of their influence on the Arctic nature

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

А.В. Митько
Арктическая общественная академия наук, г. Санкт-Петербург, arseny73@yandex.ru, amitko@arcticas.ru

PROBLEMS OF SAFETY OF SOLID WASTE IN THE ARCTIC REGION

A.V. Mitko
Arctic public academy of sciences, St. Petersburg

Аннотация. В проблеме устойчивого развития человечества и защиты окружающей природной среды важнейшее место занимают особо ранимые полярные области нашей планеты, в частности Арктика. В отличие от бережно хранимой Антарктики, Арктика подвергается интенсивному освоению. Техногенное воздействие на Арктику резко возросло в последние десятилетия из-за поисков и освоения новых месторождений газа и нефти на континентальном шельфе, а так же из-за явно обострившегося интереса к ее минеральным ресурсам. С конца 70-х годов прошлого века мировая общественность стала уделять повышенное внимание сохранению арктической природной среды. В 1991 году по инициативе Финляндии восемь стран, входящих в арктический регион (Дания вместе с суверенной Гренландией, Исландия, Канада, Норвегия, Россия, США, Финляндия и Швеция), подписали в г. Рованиеми стратегию защиты окружающей природной среды Арктики. Целями этой стратегии провозглашены защита Арктических экосистем, в том числе и людей, обеспечение охраны и восстановление качества природной среды, применение установленных правил использования природных ресурсов, а также признание традиций и культурных нужд коренных народов Севера. Соответственно повышение экономической и политической роли Арктики стало сопровождаться естественным ростом озабоченности, связанной с экологическими проблемами, одна из которых обусловлена подводными потенциально опасными объектами, долгие годы, находящимися на дне Арктических морей.

Ключевые слова: экология, безопасность, твёрдые отходы, Арктика.

Введение

В проблеме устойчивого развития человечества и защиты окружающей природной среды важнейшее место занимают особо ранимые полярные области нашей планеты, в частности Арктика Техногенное воздействие на Арктику резко возросло в последние десятилетия из-за поисков и освоения новых месторождений газа и нефти на континентальном шельфе, а так же из-за явно обострившегося интереса к ее минеральным ресурсам. С конца 70-х годов прошлого века мировая общественность стала уделять повышенное внимание сохранению арктической природной среды. В 1991 г. по инициативе Финляндии восемь стран, входящих в арктический регион (Дания вместе с суверенной Гренландией, Исландия, Канада, Норвегия, Россия, США, Финляндия и Швеция), подписали в г. Рованиеми (Финляндия) стратегию защиты окружающей природной среды Арктики. Целями этой стратегии провозглашены защита Арктических экосистем, в том числе и людей, обеспечение охраны и восстановление качества природной среды, применение установленных правил использования природных ресурсов, а также признание традиций и культурных нужд коренных народов Севера. Соответственно повышение экономической и политической роли Арктики стало сопровождаться естественным ростом озабоченно-

сти, связанной с экологическими проблемами, одна из которых обусловлена подводными потенциально опасными объектами, долгие годы, находящимися на дне Арктических морей. Это в первую очередь относится к отравляющим химическим веществам, боеприпасам и взрывчатым веществам, затопленным во время и после Второй мировой войны, а также к загрязнению акваторий радиоактивными веществами.

Объекты и методы

В последние 15-20 лет особую озабоченность мировой общественности вызывают события, связанные последствиями гонки ядерных вооружений, которые нанесли определенный урон экологии Арктики. Это-радиоактивное загрязнение отдельных ее районов и нахождение до настоящего времени на дне потенциально радиоэкологически опасных твердых радиоактивных отходов, включая затопленные и затонувшие атомные подводные лодки (АПЛ). В 1957-1992 гг. в Арктике (в Баренцевом и Карском морях) слив жидких и затопление твердых радиоактивных отходов (ЖРО, ТРО) осуществляли СССР/Россия. Впервые сведения об удалении РАО в омывающие нашу страну моря были опубликованы в 1993 г. в материалах Правительственной комиссии, более известных как «Белая книга» 1993 г.». Наша страна удаляла в моря жидкие и твердые радиоактивные отходы, образующиеся только при эксплуатации АПЛ и атомных ледоколов, лишь в специально выбранных районах вне интенсивного судоходства и рыболовного промысла. Многолетний мониторинг распределения техногенных радионуклидов в окружающей среде, регулярно проводимый отечественными и зарубежными специалистами, позволил выделить следующие источники радиоактивного загрязнения Арктики:

• глобальные выпадения продуктов атмосферных ядерных испытаний;

• атмосферные выпадения продуктов аварии 1986 г. на Чернобыльской АЭС;

• речной вынос техногенных радионуклидов в моря с территорий водосбора;

• перенос РАО, сбрасываемых в моря западноевропейскими радиохимическими заводами по переработке отработавшего ядерного топлива;

• сбросы радиоактивных отходов атомного флота, проведенные СССР/Россией на акваториях

Карского и Баренцева морей;

• последствия аварий при эксплуатации кораблей с ядерными энергетическими установками.

Особо отметим, что техногенные радионуклиды, обусловленные сбросами из отечественных ядерных центров ПО «Маяк», Сибирский химкомбинат и Красноярск-26, практически не оказали влияния на радиоактивность арктических морей. Из-за огромной протяженности Енисея, Иртыша и Оби техногенные радионуклиды в основном осели в поймах этих великих рек Арктики и в донных отложениях эстуария (так называемого маргинального фильтра океана), и требуют пристального внимания. В частности, прекращение атмосферных ядерных испытаний привело к снижению радиоактивного загрязнения окружа-

ющей атмосферы, где происходит смешение морской и пресных вод и лавинообразное выпадение взвесей. Не представляют опасности и последствия сброса жидких радиоактивных отходов, которые были прекращены Россией в Арктике в 1992 г. (в Японском море – в 1993 г.).

В тоже время к постоянно действующим источникам, кроме глобальных выпадений, следует отнести вынос радиоактивных отходов с западноевропейских радиохимических заводов по переработке отработавшего ядерного топлива.

Если снижение интенсивности сбросов отходов с радиохимических заводов приводит к реальному уменьшению техногенной нагрузки на арктический регион, то нахождение затопленных/затонувших АПЛ и ТРОСССР/России в северо-западной части Арктики представляет собой потенциальную опасность, которая для отдельных объектов с каждым годом возрастает и может существовать десятки и сотни лет.

В настоящее время на дне морей северо-западной Арктики находятся около 18 тысяч объектов различной степени радиационной опасности, которые в основном были затоплены в период «холодной войны» и содержат РАО от эксплуатации АПЛ Северного и ледокольного флотов. Семь из объектов радиационного «наследия» содержат делящиеся вещества, входящие в отработавшее ядерное топливо (ОЯТ) на основе обогащенного урана, и относятся к классу ядерно-опасных. Прежде всего, это три АПЛ, одна из которых («К-27» с двумя корабельными ядерными жидкометаллическими реакторами) была затоплена в1981г. в заливе Степового восточного побережья Новой Земли. Две другие АПЛ аварийно затонули – «К-278» («Комсомолец») в 1989г .в Норвежском море, «К-159» в 2003 г. в Баренцевом море.

Кроме того, в 60-х годах в бухтах восточного побережья Новой Земли были затоплены пять реакторных отсеков с корабельными и судовыми ядерными энергетическими установками, две из которых содержат ОЯТ, и специальный контейнер с экранной сборкой, содержащей часть ОЯТ одного из реакторов атомного ледокола «Ленин». В Новоземельской впадине Карского моря затоплена баржа с содержащим ОЯТ аварийным реактором, выгруженным из АПЛ заказ № 421.

Гораздо быстрее окажутся на дне затопленные реакторы с ОЯТ АПЛ и реакторная сборка с ОЯТ ледокола «Ленин», установленные перед затоплением на барже и понтоне. Наступит это примерно через 70-90 лет.

Несмотря на неблагоприятную отдаленную перспективу, в настоящее время концентрации долгоживущих радионуклидов в морской воде в морях Арктики остаются сравнимыми с характерными для Средиземного моря и Тихого океана и в несколько раз ниже, чем в Черном, Балтийском и Ирландском морях, где затопление ОЯТ и ТРО не проводилось.

В целом, имеющиеся данные позволили сделать вывод, что уровни техногенного облучения арктических гидробионтов, в том числе за счет затопленных ТРО, весьма малы и не могут являться значимым источником радиоэкологического риска.

В то же время необходимо особенно четко выделить принципиально важное различие между ОЯТ и ТРО. Активность затопленных ТРО снижается из года в год из-за радиоактивного распада, вследствие чего их реальная и потенциальная опасность, в конце концов, станет пренебрежимо малой. В противоположность этому, для ОЯТ такое время крайне продолжительное (сотни-тысячи лет), т. к. одновременно кроме радиоактивного распада одних радионуклидов в нем происходит образование и накопление других.

Поскольку постепенная деградация конструкционных элементов затонувших и затопленных реакторов с ОЯТ (АПЛ, реакторных отсеков, реакторов) сопровождается увеличением потенциальной опасности, которая в конечном итоге перейдет в реальную, нам или нашим потомкам придется заняться подъемом и утилизацией этих ядерно-опасных объектов, что делает особо актуальной задачу очистки (реабилитации) морей от затонувших и затопленных потенциально опасных ядерных объектов.

Ярким примером позитивного подхода к решению этой проблемы является подъем затонувшей аварийной АПЛ «Курск», осуществленный голландской компанией «Маммут» в 2002 г.

Использованные при этом современные технологии подъема тяжелых затопленных объектов большого объема вселяют уверенность в возможность реабилитации морских акваторий, загрязненных РАО в результате эксплуатации российских корабельных и судовых реакторов. Такой же подход может быть в последующем использован для подъема и других затонувших АПЛ России и США.

Несмотря на сложность проблемы, постановка вопроса о формировании перечня объектов, подлежащих первостепенной утилизации, является выполнении трех независимых проектов по оценкеопределенной – необходимо удаление объектов с активности радионуклидов, содержащихся в затопленных объектах с ОЯТ – это проекты IASAP (МАГАТЭ) и 101 (МНТЦ), а также «Карское море» (ЕС).

Выводы

Такой анализ позволил прийти к следующему заключению:

Анализ основных международных соглашений, национальных норм и правил свидетельствует об отсутствии со стороны СССР/России нарушений, связанных с проходившим до 1991 г. затоплением РАО кораблей и судов атомного флота в Арктическом регионе.

Количество затопленных РАО СССР/России меньше сбросов радиоактивных отходов, продолжающих поступать до настоящего времени с радиохимических заводов Англии и Франции, которые являются основными постоянными источниками радиоактивного загрязнения западных Арктических морей.

Ни одним из международных соглашений, национальных норм и правил не предусмотрена реабилитация морских акваторий и не сформулированы предъявляемые к ней требования. Однако в случае расширенного толкования основных положений этих документов не исключается возможность реализации подобной процедуры по взаимной договоренности заинтересованных сторон.

Затонувшие и затопленные на северо-западе арктического региона российские объекты, содержащие отработавшее ядерное топливо и радиоактивные отходы, являются масштабным проявлений последствий «холодной войны».

Выполненные натурные исследования свидетельствуют, что в настоящее время эти объекты не представляют реальной радиоэкологической опасности для населения и окружающей природной среды. Вместе с тем часть из них, в особенности содержащие ОЯТ, следует рассматривать, как источники потенциальной опасности, масштабы и последствия которой будут зависеть от состояния защитных барьеров, отделяющих радиоактивные вещества от морской среды, механизмов их дальнейшего переноса (не исключен трансграничный перенос) в воде, воздействия на биоту и человека.

Для обоснования основных направлений разработка и анализ различных сценариев развития процессов, влияющих на радиоэкологическую обстановку в морях северо-западной части арктического региона, включая расширение значимости международных морских экспедиции, направленных на проведение комплексных инженерно-радиоэкологических исследований и рассмотрение различных вариантов обращения с затонувшими/затопленными объектами, а также получение реальных данных о возможности их подъема, с учетом радиоэкологических, экономических, социально-политических, нравственно-этических и других факторов.

Полная реабилитация морских акваторий от всех затопленных объектов и тем более перезахоронение ядерных и радиационно-опасных объектов с радиоэкологической точки зрения нецелесообразна и экономически невыгодна, а для последнего варианта недопустима в соответствии с принятыми Россией международными обязательствами.

В сложившихся условиях в интересах практического решения вопроса о снижении потенциальной экологической угрозы, исходящей от затопленных/затонувших в период «холодной войны» в арктических морях объектов СССР/России, необходима разработка комплексной Программы подъема всех объектов с ОЯТ, включая АПЛ.

Литература

[1] Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р, с изм. от 08.08.2009 г. N 1121-р).

[2] Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года (Указ Президента РФ № 232 от 08.02.2013 г.).

[3] Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 г. и на дальнейшую перспективу (Указ президента РФ 18.09. 2008 г. № 1969).

[4] *Митько А.В.* Гибридные войны в Арктическом регионе // Журнал «Оборонно-промышленный потенциал». – 2016, № 03. – С. 25-29.

[5] *Митько А.В.* Основные парадигмы управления экологическими рисками в Арктическом регионе Сборник материалов международной научно-

практической конференции Герценовские чтения «География: развитие науки и образования». – СПб, 2017. – С. 220-225.

S u m m a r y. Particularly vulnerable polar regions of our planet, in particular the Arctic, occupy the most important place in the problem of sustainable development of mankind and protection of the environment. Unlike the carefully preserved Antarctic, the Arctic is subjected to intensive development. The technogenic impact on the Arctic has increased dramatically in recent decades due to the exploration and development of new gas and oil fields on the continental shelf, as well as because of the clearly heightened interest in its mineral resources. Since the late 70-ies of the last century, the world community began to pay increased attention to the preservation of the Arctic natural environment. In 1991, at the initiative of Finland, eight countries belonging to the Arctic region (Denmark, together with sovereign Greenland, Iceland, Canada, Norway, Russia, USA, Finland and Sweden) signed a strategy for protecting the Arctic environment in Rovaniemi. The objectives of this strategy are the protection of Arctic ecosystems, including people, ensuring the protection and restoration of the quality of the natural environment, the application of established rules and the use of natural resources, as well as recognition of traditions and cultural needs of the indigenous peoples of the North. Accordingly, the increased economic and political role of the Arctic has been accompanied by a natural increase in environmental concerns, one of which is caused by underwater potentially dangerous objects that have been at the bottom of the Arctic seas for many years.

РАСЧЁТ ТОЛЩИНЫ ПРИПАЙНОГО ЛЬДА В РАЙОНЕ МЕТЕОСТАНЦИИ ПИРАМИДА (АРХ. ШПИЦБЕРГЕН)

Е.В. Новоселова

ААНИИ, СПбГУ, г. Санкт-Петербург, novoselovaa.elena@gmail.com

CALCULATIONS OF THE FAST ICE THICKNESS IN THE PYRAMIDEN METEOSTATION (SVALBARD)

E.V. Novoselova

Arctic and Antarctic Research Institute, Saint-Petersburg State University, St. Petersburg

Аннотация. Рассмотрены особенности эволюции толщины морского ледяного покрова (припая) в районе Российского шахтерского поселка Пирамида на архипелаге Шпицберген (1948-1957 гг.). Исследована зависимость толщины припая от температуры приземного слоя воздуха (суммы градусо-дней мороза) и толщины снежного покрова на припае. Получены индивидуальные для каждого отдельного года и общие для всего исследуемого периода выражения (уравнения регрессии), описывающие эту зависимость.

Ключевые слова: Шпицберген, Пирамида, морские льды, снежный покров

Введение

Припай – это неподвижный морской ледяной покров, прикреплённый к берегу или отмели. В настоящее время имеется множество эмпирических формул, предназначенных для расчёта толщины морского льда, например, хорошо известны формулы Зубова [4], Быдина [1, 2], Шестерикова [7]. Однако все они имеют ряд допущений и, как правило, учитывают лишь малую часть процессов, влияющих на ледообразование. В связи с этим имеют место довольно большие погрешности при использовании подобных формул для других районов, и, следовательно, существует необходимость получения индивидуальных, более точных, эмпирических формул для конкретных исследуемых областей. Такие формулы должны иметь свои индивидуальные коэффициенты, отражающие сте-

пень влияния того или иного внешнего параметра на эволюцию припая [1, 2, 4, 7]. Именно по этой причине данная работы является весьма актуальной.

Регион исследования, объекты и методы

В качестве объекта исследований выступает припай, образующийся в заливе Билле-фьорд в районе метеорологической станции Пирамида (арх. Шпицберген). Мы использовали данные инструментальных ледовых наблюдений, полученных на станции Пирамида (1948-1957 гг.). Эти данные были впервые оцифрованы в рамках совместного проекта Норвежского метеорологического института, ААНИИ и СПбГУ и до настоящего времени ни разу не использовались для расчетов ледовых процессов и явлений в этой части архипелага. Уникальность этих данных заключается в том, что Пирамида – единственная внутриконтинентальная метеостанция на Шпицбергене, поскольку все остальные станции – как российские, так и норвежские – расположены на западном побережье архипелага.

Невозможность чёткой дифференциации роли различных факторов в формировании ледяного покрова приводит к тому, что для изучения его состояния используются статистические методы [5]. По этой причине основным методом исследования, применявшимся в данной работе, являлся метод регрессионного анализа.

При статистическом подходе рекомендуется использовать простые прогностические зависимости, так как применение в уравнении большого количества предикторов крайне усложняет процесс отслеживания влияния изменчивости каждого из них на результаты расчета. Поэтому имеет смысл ограничиваться 2-3 основными предикторами [3, 6]. В данной работе мы используем два предиктора: сумму градусо-дней мороза (СГДМ) и толщину снежного покрова на припае.

В основу исследования было положено регрессионное уравнение (1), где a, b – эмпирические коэффициенты:

$$H_i = a + b\sqrt{\text{СГДМ}} \qquad (1),$$

Оно основано на выражении, полученном Стефаном [4] и показывающим, что толщина припая на конкретный момент времени (i) пропорциональна квадратному корню из СГДМ.

Результаты исследования

В ходе работы были получены уравнения регрессии, описывающие зависимость между толщиной припая и суммой градусо-дней мороза для каждого отдельного года. Путём осреднения коэффициентов регрессионных уравнений было получено обобщенное уравнение (2) для рассматриваемого периода:

$$H_i = -48{,}3260 + 2{,}9628\sqrt{\text{СГДМ}} \qquad (2).$$

Аналогичным способом было получено ещё одно уравнение (3), с той лишь разницей, что были учтены только те года, когда коэффициент детерминации превышал 90%:

$$H_i = -61{,}8215 + 3{,}3183\sqrt{\text{СГДМ}} \qquad (3).$$

По полученным обобщенным эмпирическим выражениям (2) и (3) были вычислены значения ожидаемых толщин припая для каждого отдельного года. Однако расхождения между расчётными и наблюденными значениями оказались достаточно велики. Для решения этой проблемы и получения более точной формулы мы решили использовать метод множественной регрессии и рассмотреть не только СГДМ, но и влияние толщины снежного покрова (H_s), который, как известно, оказывает значительное влияние на скорость нарастания припая, поскольку его теплопроводность в 7-10 раз меньше теплопроводности льда [4]. В связи с этим, как правило, лёд, покрытый снегом, тоньше, а его температура выше по сравнению со льдом без снежного покрова при одинаковых температурах воздуха.

Мы использовали статистическую зависимость следующего вида (4):

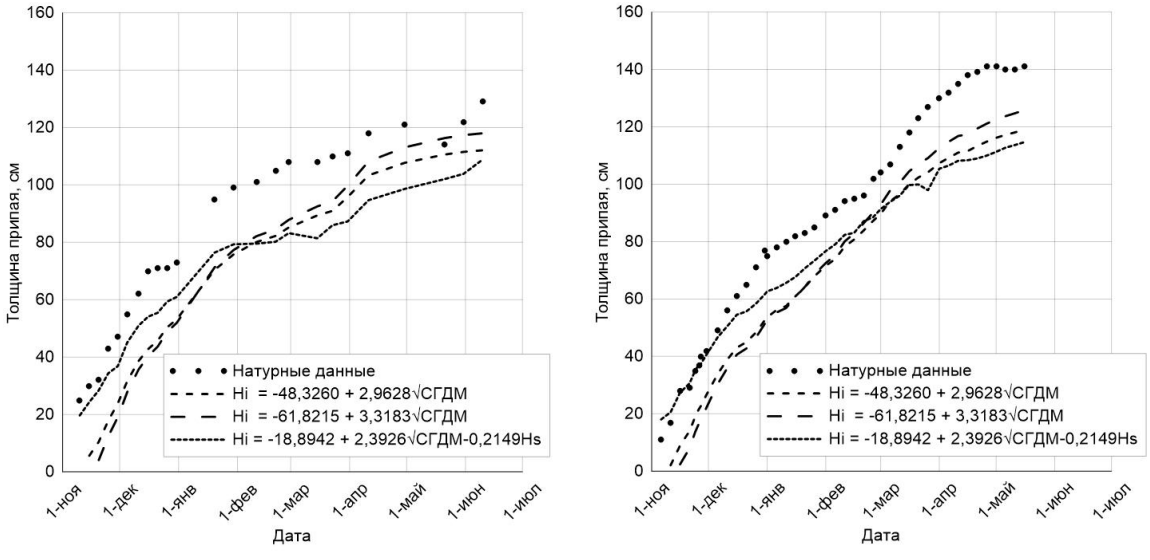
$$H_i = a + b\sqrt{\text{СГДМ}} + cH_s \qquad (4).$$

К сожалению, мы располагали сведениями об измеренных толщинах снежного покрова только для первой половины исследуемого периода, а именно за 1948-1952 гг. С помощью четырёх полученных регрессионных уравнений было рассчитано среднее обобщенное выражение (5):

$$H_i = -18{,}8942 + 2{,}3926\sqrt{\text{СГДМ}} - 0{,}2149H_s \qquad (5).$$

Для оценки полученных эмпирических выражений (2), (3) и (5) были вычислены ожидаемые толщины припая для каждого отдельного года, а также построены графики для сравнения рассчитанных значений с реально наблюдаемыми (см. рис. 1А, 1Б).

Как следует из рисунков 1А и 1Б расхождения между расчётными и наблюденными толщинами припая имеют место при использовании всех трех зависимостей. В тоже время формула (5), учитывающая толщину снега, дает более точные результаты в начальный период ледообразования, однако в целом результаты расчетов с использованием всех зависимостей довольно близки между собой.



А - 1948-1949 Б - 1951-1952

Рис. 1А, 1Б – Сравнение измеренных толщин припая и рассчитанных с использованием полученных эмпирических зависимостей.

Выводы

Таким образом, были исследованы общие закономерности эволюции припая в заливе Билле-фьорда (арх. Шпицберген), рассмотрена взаимосвязь эволюции толщины припая от суммы градусо-дней мороза и толщины снежного покрова на припае.

Были получены оригинальные эмпирические зависимости и показано, что в целом полученные выражения (2), (3), (5) допустимы только для приблизительных (качественных) расчётов толщины припая.

Перспективы исследования данной проблемы состоят в необходимости использования модельного подхода для более корректных расчетов характеристик ледяного покрова фьордов Шпицбергена в течение всего сезонного цикла эволюции припая. Это связано с тем, что на скорость нарастания льда влияет не только температура воздуха и снежный покров, но и условия энергообмена на поверхности и влияние океана. Планируется провести оценку эволюции припая с помощью метода математического моделирования (одномерная термодинамическая модель ААНИИ) с учётом основных физических процессов, протекающих на верхней и нижней границе льда и в его толще.

Литература

[1] *Быдин Ф.И.* Исследование роста льда в природных условиях // Известия научно- исследовательского института гидротехники. 1932. Т. 4.

[2] *Быдин Ф.И.* Зимний режим рек и методы его изучения // Исследование рек СССР. Вып. 5. – Л.: ГГИ. 1933.

[3] *Думанская И.О., Котилевская А.М.* Оценка возможности использования прогностических методик XX века в современной практике ледового обслуживания мореплавания на неарктических морях России // Труды гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации. – 2009. №343. – С. 60-78.

[4] *Зубов Н.Н.* Льды Арктики. – М.: Изд-во Главсевморпути. 1945. – 360 с.

[5] *Рожков В.А., Смолянцкий В.М.* Многомерный статистический анализ полей общей сплоченности морского льда Северной полярной области // Известия Русского географического общества. – 2007.Т. 139. № 3. – С. 22-31.

[6] *Скрипник Е.Н.* Разработка методов прогнозов малой заблаговременности ледовых условий на судоходной трассе Архангельск - Святой Нос и на подходах к основным портам и портопунктам Белого моря в весенний и осенний периоды. Отчет по оперативно-метод. теме. – Архангельск: Северное УГМС. 1988. – 90 с.

[7] *Шестериков Н.П.* Некоторые особенности нарастания припайного льда в районе Мирного // Проблемы Арктики и Антарктики. – 1963. № 13. – С. 19-26.

S u m m a r y. This article focused on the features of sea ice (fast ice) evolution in weather station Pyramiden, Svalbard area (in 1948-1957). We studied the dependence of the fast ice thickness on the air temperature (the sum of degree-days frost) and the snow cover thickness. We obtained individual equations (regression equations) for each year and for the whole period describing this dependence.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ ПОД СНЕЖНЫМ ПОКРОВОМ

А.А. Сумкина
Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург,
alexandrasumkina@gmail.com

MODELLING OF THE GROUND TEMPERATURE UNDER SNOW

A.A. Sumkina
Saint-Petersburg State University, St. Petersburg

Аннотация. В исследовании была реализована модель снежного покрова «SNOWPACK», разработанная лавинной службой Швейцарии применимой к условию редких измерений на севере России, добавив дополнительное уравнение для температуры почвы под снегом. Модель в качестве эксперимента применялась для станции в швейцарских Альпах, где проводится всесторонний мониторинг, а температура почвы под снегом измеряется с часовым шагом времени на двух расположенных поблизости объектах. Добавленное уравнение в структуру «SNOWPACK» показало удовлетворительные результаты. Высокая пространственная изменчивость в моделируемой переменной была обнаружена как в наблюдениях, так и в результатах моделирования, и частично объясняется изменчивостью параметров, используемых в добавленном уравнении.
Ключевые слова: температура поверхности почвы, снег, математическое моделирование, валидация, чувствительность модели

Введение

Согласно докладам IPCC в связи с глобальным потеплением прогнозируется возможное увеличение повторяемости и интенсивности опасных явлений погоды (ОЯП) [3]. Нестандартные метеорологические явления для данной местности, к которым неприспособлен реципиент, называют опасными явлениями погоды (ОЯП). Потепление, вероятно, поставит на грань выживания некоторые виды животных, которым тяжело приспособиться к изменению климата. Например, северный олень, который является источником пищи, материалом для жилищ, транспорта, орудий труда и других предметов быта коренных народов Арктики – один из таких видов [1]. Для пастбищного оленеводства оттепель относят к ОЯП, в связи с образованием ледяной корки. Перепад значений температуры приземного воздуха и таяние снега приводит к образованию ледяной корки. Ледяная корка является причиной ухудшения условий кормодобывания и возникновения заболеваний у животных [2]. В интересах оленеводов крайне важно получение прогнозов состояния снежного покрова и образования ледяных корок [1]. Для достоверного прогнозирования состояния снежного покрова и образования ледяной корки используют теплобалансовые модели, например, модель «Snowpack» [2]. Важным условием для формирования ледяных корок является определённая температура на поверхности почвы. Модель «Snowpack» учитывает эту особенность при моделировании плотности снега, но для модели необходимы значения измеренной температуры поверхности почвы [2]. На территории полуострова Ямал, района интенсивного пастбищного оленеводства, данных инструментальных измерений температуры на поверхности почвы для моделирования снежного покрова и ледяных корок не имеется. Расчет температуры поверхности почвы можно реализовать с помо-

щью численного решения уравнения теплопроводности на сетке (the heat conduction equation (HCE)) и приближенного метода (the force-restore method (FRM)) [2].

Объекты и методы

В связи с этим в исследовании необходимо оценить возможность моделирования температуры поверхности почвы в тепло-балансовой модели «Snowpack» и получить модельные оценки температуры поверхности почвы под снегом с помощью приближенного метода (FRM). Получение конечных результатов осуществляется путем приспособления модели «Snowpack» для моделирования свойств снежного покрова, реализации приближенного метода (FRM), проведения численных экспериментов по вычислению температуры поверхности почвы и оценки чувствительности модели к заданию параметров.

Температура поверхности почвы является граничным условием для решения дифференциальных уравнений в частных производных в данной модели. Достоверные значения этого условия важны для точного моделирования состояния ледяной корки и состояния снежного покрова. В модели «Snowpack» задаются измеренные значения температуры поверхности почв на метеорологической станции [2]. Для применения данной модели на полуострове Ямал и последующего моделирования снега и настов в регионе, необходимы измеренные, либо рассчитанные данные о температуре поверхности почвы [2]. В связи с тем, что территория не обладает достаточным количеством наблюдений по температуре поверхности почвы, для её расчета был выбран приближенный метод.

Приближенный метод расчета температуры поверхности состоит из системы двух уравнений:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial T(0,t)}{\partial \tau} = \dfrac{1}{c_T} G(0,\mathrm{t}) - \dfrac{2\pi}{\tau_1}(T(0,t) - \overline{T}) \\ \dfrac{\partial \overline{T}}{\partial \tau} = \dfrac{1}{\tau_1}(T(0,t) - \overline{T}) - \dfrac{2\pi}{\tau_2}(\overline{T} - T_c) \end{cases},$$

где: $T(0,t)$ – температура на поверхности почвы ($^{\circ}C$); τ – время (с); $\overline{T}$ - среднесуточная температура поверхности почвы ($^{\circ}$C); T_c – климатическая температура на глубине ($^{\circ}C$), обновляется каждый месяц; c_T – термический коэффициент почвы ($Дж*К^{-1}*м^{-2}$);

$\tau_1 = 1$ день и $\tau_2 = 20$ дней; G – поток тепла в почву на поверхности, который задается:

$G = -\dfrac{\lambda_s}{z_s}(T(0,t) - T_{sn})$, где: λ_s – теплопроводность снега ($Вт*м^{-1}*К^{-1}$), z_s - толщина слоя в снеге; T_{sn} - температура на нижнем уровне снега.

Обсуждение результатов

Основным источником данных наблюдений в исследовании является станция «Les Attelas», которая находится в Швейцарских Альпах. Станция расположена в юго-западной части страны, в 100 км к югу от столицы Берна.

Приближенный метод (FRM) для оценки температуры почвы под снежным покровом применялся в исследовании Томойоси Хирота [3]. В исследовании Томойоси Хироты для метода FRM предложен коэффициент теплопроводности снега равный 0.1 $Вт*м^{-1}*К^{-1}$, который характеризует свежевыпавший снег. Значения термического коэффициента почвы по Нойхану (c_T), были взяты из исследования Томойоси Хироты: 10000, 40000, 80000 $Дж*К^{-1}*м^{-2}$, что соответствует для сильно увлажненной, хорошо увлажненной и сухой почвы [3]. Для анализа чувствительности модели «Snowpack» использовались аналогичные значения коэффициентов теплопроводности и температуропроводности. В каждом проведенном нами эксперименте были получены результаты с временным шагом в 1 час, далее производилось осреднение данных в течение суток. В 100 метрах от станции «Les Attelas» находится Швейцарская служба мониторинга вечной многолетней мерзлотой, которая осуществляет наблюдения за температурой почвы на поверхности и глубинах. Из реализуемых численных экспериментах лучше всего коррелируется с наблюдаемыми значениями на этой станции модельные значения с термическим коэффициентом по Нойхану 10000 $Дж*К^{-1}*м^{-2}$. Коэффициент корреляции в зимний период равен 0.5. В начале зимнего периода температура поверхности почвы, вычисленная по модели, хорошо согласуется с данными наблюдений, при этом задаваемый коэффициент теплопроводности соответствует свежевыпавшему снегу. В начале весеннего периода снег уплотняется, и его теплопроводность меняется, а почва насыщается влагой в результате таяния снега. За весь период исследований коэффициент корреляции равен 0.8, а в период с октября по март 0.4. В зимний период наблюдается положительная корреляция, между измеренными и смоделированными температурами поверхности почвы, значит существует прямое, однонаправленное соотношение [1].

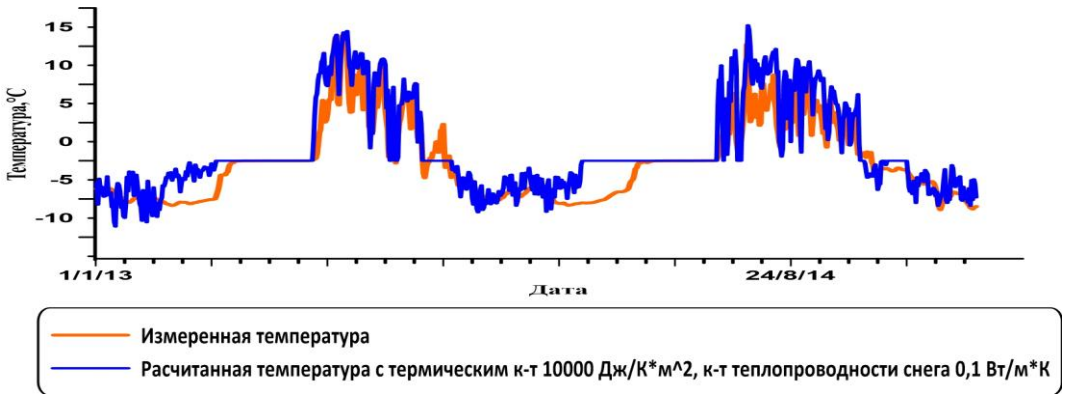


Рис. 1. Сравнение результатов численного эксперимента по расчету температуры поверхности почвы с наблюдениями на станции.

В данной работе была изучена чувствительность модели к заданию входных параметров. На рисунке 2 представлены результаты четырёх экспериментов, на котором видны отклонения значений смоделированных температур поверхности почвы при различных комбинациях параметров от измеренных на станции.

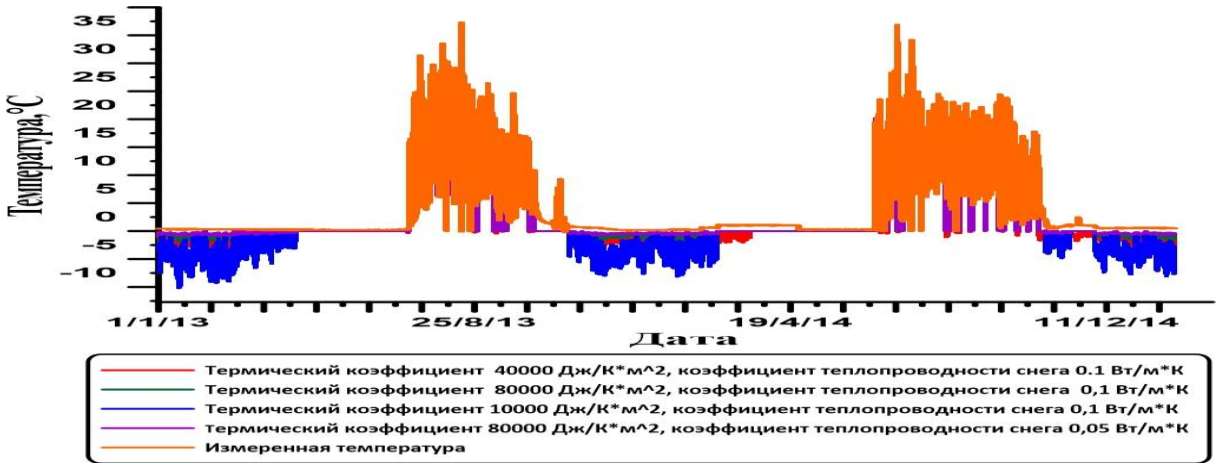


Рис. 2. Сравнение результатов численного эксперимента по расчету температуры поверхности почвы с наблюдениями на станции.

На рисунке видно, что наибольшее соответствие модельных расчетов с измерениями наблюдается с температуропроводностью почвы 80000 $Дж*К^{-1}*м^{-2}$ и коэффициентом теплопроводности снега равным $0.05\,Вт*м^{-1}*К^{-1}$. Станция «Les Attelas» находится на высоте 2700 м, где преобладают горно-тундровые почвы, которые недостаточно увлажнены из-за снегонакопления в начале зимнего периода, а данная температуропроводность соответствует сухой почве. Данная параметризация была выбрана, как наиболее соответствующая реальным условиям и использована для моделирования снежно-ледяного покрова. Рисунок 3 (а) демонстрирует профиль плотности, исходной версии модели Snowpack, а рисунок 3 (б) профиль, определенный с использованием рассчитанной температуры поверхности почвы с помощью приближенного метода.

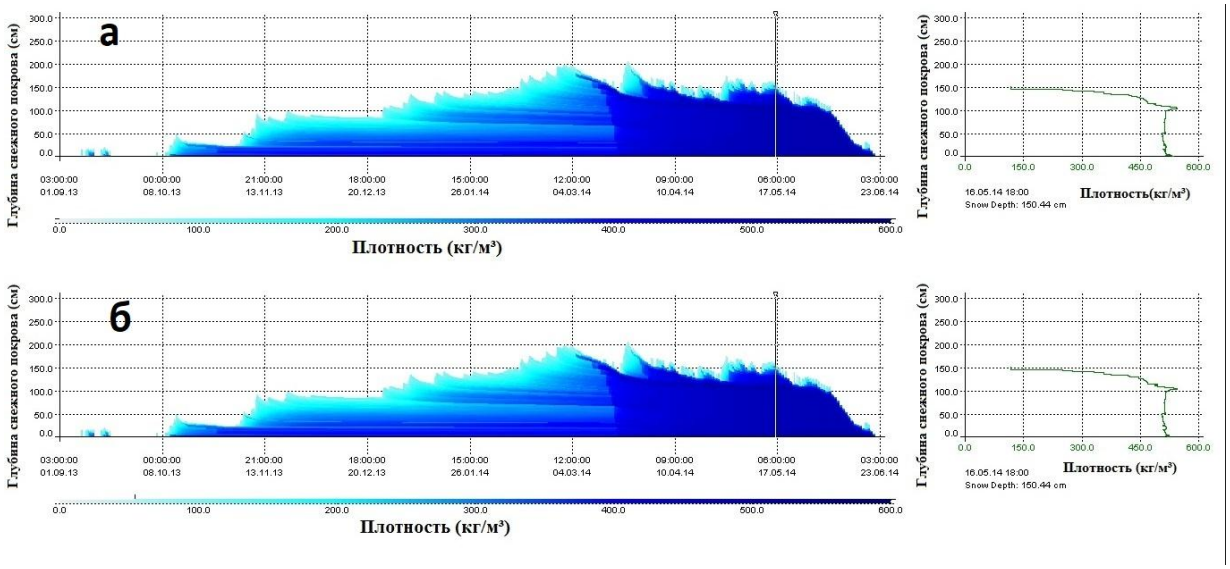


Рис. 3. Вертикальный профиль плотности снежного покрова в зимний период рассчитанный с использованием измеренной температурой поверхности почвы (а) и уравнением приближенного метода (FRM) (б).

Справа, для примера, приведено вертикальное изменение плотности в конкретный срок. Сравнение двух данных графиков показывает идентичность профилей и подтверждает, что приближенный метод можно использовать в модели Snowpack при отсутствии натурных наблюдений.

Выводы

Модель «Snowpack» была адаптирована для моделирования свойств снежного покрова, с учетом возможного отсутствия данных измерений температуры поверхности почвы. Уравнения приближенного метода (FRM) были внесены в модель «Snowpack». Проведено четыре численных эксперимента по вычислению температуры поверхности почвы в модели «Snowpack» с учетом разных граничных условий. Сравнение температуры поверхности почвы рассчитанной в «Snowpack» с использованием измеренных данных, и расчета температуры с помощью FRM показывает практическое совпадение профилей плотности и температур снежного покрова. Подтверждается, что уравнения приближенного метода (FRM) можно использовать в модели «Snowpack» при отсутствии данных по температуре поверхности почвы, получая при этом хорошее соответствие с расчетными значениями при наличии наблюдений.

Литература

[1] *Bartelt P., Lehning M.* A physical SNOATACK model for the Swiss avalanche warning Part I: numerical model // Cold Reg. Sci. Technol. 2002. Т. 35. № 3. – P. 123-145.

[2] *Bonnet O.J.F.* Continuous bite monitoring: A method to assess the foraging dynamics of herbivores in natural grazing conditions // Anim. Prod. Sci. 2015. Т. 55. № 3. – P. 339-349.

[3] *Christensen H., Kanikicharla. K.K.* Climate Phenomena and their Relevance for Future Regional Climate Change / H. Christensen, K.K. Kanikicharla // Intergovernmental Panel on Climate Change. 2013. – P. 1219-1308.

S u m m a r y. Added equation in a SNOWPACK framework demonstrated satisfactory results. High spatial variability in the modeled variable was found both in observation and in simulation results and is partly explained by the variability in the parameters used in the added equation.

АНАЛИЗ МЕЖГОДОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЙ НА МАРШРУТЕ САБЕТТА – КАРСКИЕ ВОРОТА – МУРМАНСК ЗА 1997-2017 ГОДЫ

В.Ю. Третьяков*,**, С.В. Фролов**, М.И. Сарафанов*
**СПбГУ, г. Санкт-Петербург, v_yu_tretyakov@mail.ru, mik_sar@mail.ru*
***ААНИИ, г. Санкт-Петербург, svf@aari.ru*

ANALYSIS OF INTER-YEAR VARIABILITY OF ICE CONDITIONS ALONG THE SABETTA – KARA GATE – MURMANSK ROUTE FOR 1997-2017

V.Yu. Tretyakov*,**, S.V. Frolov**, M.I. Sarafanov*
**St. Petersburg State University, St. Petersburg*
***Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg*

Аннотация. Приведена методика обработки карт ледовой обстановки за период с 1997 по 2017 годы по стандартному маршруту плаваний Сабетта – Карские Ворота – Мурманск. Рассмотрена внутри- и межгодовая изменчивость параметров ледовых условий на этом маршруте.
Ключевые слова: ледовая обстановка, межгодовая изменчивость.

Введение

В настоящее время добыча и транспортировка углеводородов в Арктическом регионе является перспективным направлением отечественной экономики. На заседании правительства 31 августа 2017 года Д.А. Медведев сообщил, что на развитие инфраструктуры Российской Арктики будет выделено более 160 млрд. рублей. Одной из основных задач является развитие Северного морского пути, инфраструктуры, обеспечивающей мореплавание в акваториях российских арктических морей [1]. Крайне необходимы обеспечение морских транспортных операций в условиях существования ледяного покрова и оценка риска возникновения аварийных ситуаций, вызываемых наличием ледяного покрова. Для выполнения расчётов на компьютерных моделях необходимы статистические распределения характеристик ледяного покрова. Эти распределения должны строиться на основании натурных наблюдений, включая результаты дистанционного зондирования Земли. При этом адекватное использование в компьютерных моделях статистических распределений возможно лишь в случае однородности значений параметров за весь временной период получения исходных данных. Также необходимым условием применимости полученных статистических распределений при формировании прогнозов является условие принадлежности к одной генеральной совокупности как значений конкретного параметра за период получения данных, так и за период, для которого строится прогноз. Разумеется, последнее условие не может быть apriori подтверждено натурными исследованиями, его доказательство основывается на анализе уже известной межгодовой изменчивости значений и экстраполяции данных. Важными параметрами компьютерной модели оценки вероятности возникновения аварийных ситуаций из-за сжатий судов дрейфующими льдами являются статистические распределения протяжённостей плавания в сплоченных льдах по определённым стандартным маршрутам и распределения отношений суммарных протяжённостей участков маршрута в сплоченных льдах с наличием льдов определённых возрастных градаций к общей протяжённости маршрута в спло-

ченных льдах. При этом из рассмотрения исключаются участки маршрута исключительно с начальными льдами.

Объекты и методы

Апробация методики определения этих параметров была выполнена для стандартного маршрута плавания порт Сабетта – Карские Ворота – порт Мурманск, поскольку в Сабетте построен крупнейший завод по сжижению природного газа, добываемого на Южно-Тамбейском месторождении, запасы которого оцениваются более чем в 1 триллион кубических метров природного газа [3]. Вывоз сжиженного газа производится судами-газовозами. Полученные данные могут использоваться и при моделировании плаваний по маршруту п. Сабетта – Карские Ворота – м. Нордкап – Западная Европа или США.

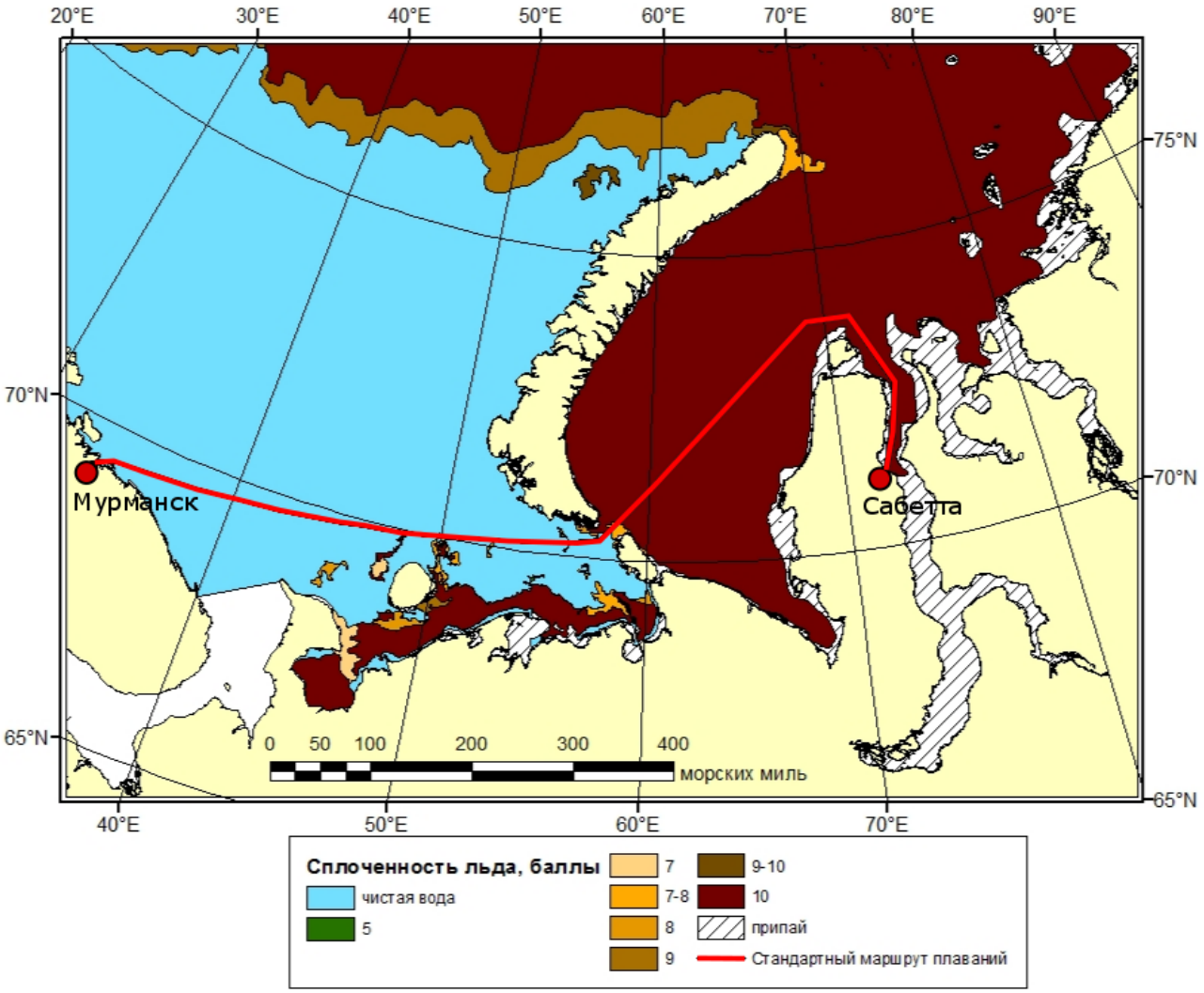


Рис. 1. Маршрут п. Сабетта-Карские Ворота-п. Мурманск.
Показана ледовая обстановка в первой декаде мая 2017 года.

Для учёта внутригодовой изменчивости ледовой обстановки анализ данных выполняется по отдельным декадам месяцев, при этом только для тех декад, когда по трассе плаваний вообще присутствуют льды общей сплоченно-

стью 9 и более баллов. Разумеется, статистические распределения характеристик ледяного покрова для отдельных декад можно строить лишь при условии

Арктический и Антарктический НИИ обладает уникальными данными о ледовой обстановке. В частности, на основании дешифровки космических снимков создан архив электронных векторных ледовых карт в формате шейпфайлов ArcGIS, охватывающий период 1997-2017 гг. [2]. Автоматизированная обработка выполнена с помощью ряда разработанных на языке Python программ в среде ArcGIS. С их помощью выполнялись оверлейные операции, расчёт протяжённостей отдельных участков маршрута с однородными ледовыми условиями в сплоченных льдах, расчёт суммарных протяжённостей маршрута в сплоченных льдах и долей маршрута в сплоченных льдах с наличием льдов определённых возрастных градаций. Выполнялось объединение слоёв с аналогичной ледовой информацией, относящихся к одной и той же декаде внутри года, но к разным годам для формирования таблицы атрибутов, содержащей значения параметров для данной декады за весь период формирования космических снимков. В таблице атрибутов к одному году относится одна запись (строка). Если к одной декаде относились 2 ледовые карты, то сначала определялись средние значения параметров за декаду. Если интервал времени получения снимков для создания электронной карты относился к двум декадам, то карта относилась к той декаде, в которую входила большая часть интервала. В случае равенства продолжительностей частей интервала в обеих декадах карта относилась к обеим декадам. В результате для каждого исследуемого параметра ледовой обстановки на маршруте в отдельных декадах были получены ряды значений их межгодовой изменчивости из 19-21 элемента. Всего было рассчитано около 3000 значений суммарных протяжённостей участков маршрута, отвечающих различным условиям. Поскольку анализировались параметры ледовой обстановки лишь при наличии на маршруте сплоченных льдов, то была исследована межгодовая изменчивость суммарных протяжённостей участков маршрута в сплоченных льдах и в сплоченных льдах при наличии льдов различных возрастных категорий в 24-х декадах с ноября по июнь. Атрибутивные таблицы слоёв экспортировались в файлы таблиц формата Microsoft Excel.

Анализ рядов межгодовой изменчивости выполнен с помощью ряда разработанных в среде Mathcad программ (рабочих областей). Сначала с помощью метода интегральных кривых выявлялись ряды, подозрительные на неоднородность значений. Суть этого метода состоит в следующем. По оси абсцисс (X) откладываются годы, по оси ординат (Y) – значения параметра: для первого года в ряду – само значение параметра, для всех остальных лет – сумма значений параметра за все годы, начиная от первого и вплоть до данного года. Этот метод можно применять, если число элементов ряда не меньше 10. Если соединяющая точки графика линия близка к прямой, это свидетельствует в пользу гипотезу об однородности исходного ряда значений. Наоборот, если на линии есть изломы, это может говорить о неоднородности ряда, причём временные границы однородных частей ряда проходят по местам изломов. Если на линии отсутствуют изломы, то ряд исходных значений делится пополам на два набора

значений. Если излом есть, то ряд делится на два набора значений по месту излома. Если изломов больше одного, то подразделение ряда на две части выполняется по месту наиболее выраженного излома. Затем выполняется проверка нулевой гипотезы о принадлежности обоих наборов данных к одной генеральной совокупности с помощью ранговых непараметрических критериев однородности Уилкоксона-Манна-Уитни и Зигеля-Тьюки.

Обсуждение результатов

При проверке однородности рядов межгодовой изменчивости значений по декадам применялись жёсткие условия оценки. Так, ряд считался неоднородным, если нулевая гипотеза об однородности ряда опровергалась, хотя бы одним из критериев, или если хотя бы по одному из критериев не опровергалась с вероятностью, меньшей 50%. В таблице 1 приведены обобщённые результаты проверки рядов межгодовой изменчивости.

Таблица 1

Результаты проверки рядов на однородность

Протяжённость пути	Число рядов		% неоднородных рядов
	однородных	неоднородных	
в сплоченных льдах	3	21	87,5
в сплоченных льдах с наличием льдов следующих градаций возраста:			
начальных	6	13	68,4
серых	10	11	52,4
серо-белых	9	12	57,1
однолетних тонких	9	8	47,1
однолетних средних	3	7	70,0

Выявлена неоднородность рядов межгодовой изменчивости значений *протяжённости пути в сплоченных льдах* – для 1-й и 3-й декады января, 3-й декады февраля, всех декад марта, апреля, мая, июня, ноября и декабря; *протяжённости пути в сплоченных льдах с наличием льдов*:

начальных – весь январь, 3-я декада марта и 1-я декада апреля, 3-я декада апреля и 1-я декада мая, весь ноябрь и декабрь;

серых – 1-я и 3-я декада января, весь март, 1-я декада апреля, весь ноябрь, 1-я и 2-я декады декабря;

серо-белых – 1-я декада января, весь март, 1-я и 3-я декады апреля, 2-я и 3-я декады мая, 2-я и 3-я декады ноября, 1-я и 3-я декады декабря;

однолетних тонких – 1-я и 3-я декады января, 3-я декада марта и 1-я декада апреля, весь май и 2-я декада декабря;

однолетних средних – 3-я декада февраля, 1-я и 3-я декады марта, 3-я декада апреля, весь май. В таблице 2 представлены результаты анализа направленности изменений в неоднородных рядах.

Таблица 2

Сравнение средних значений первой и второй половин рядов

Протяжённость пути	Количество рядов со средним значением второй половины ряда	
	меньшим, чем среднее значение первой половины ряда	большим, чем среднее значение первой половины ряда
в сплоченных льдах	21	0
в сплоченных льдах с наличием льдов следующих градаций возраста:		
начальных	4	9
серых	10	1
серо-белых	12	0
однолетних тонких	8	0
однолетних средних	5	2

Выводы

Выявлено улучшение ледовых условий плавания по стандартному маршруту п. Сабетта – Карские Ворота – п. Мурманск за период 1997-2017 гг. Уменьшилась протяжённость пути в сплоченных льдах, в сплоченных льдах с наличием серых, серо-белых, однолетних тонких и средних льдов. Увеличилась относительная протяжённость пути в сплоченных льдах с присутствием начальных льдов.

Литература

[1] Информационный портал РИА новости ria.ru/economy/20170831/1501462914.html на 18.02.2017

[2] *Карклин В.П., Хотченков С.В., Юлин А.В., Смоляницкий В.М.* «Сезонные изменения возрастного состава льдов в Карском море в осенне-зимний период» // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2016, №4 (110). – С. 41.

[3] Сайт компании «ASCO», осуществляющей транспортировку сырья из Сабетты при разработке месторождения https://www.ashipping.ru/geo/49/ на 29.12.2017

S u m m a r y. The methodology for processing ice conditions maps for the period from 1997 to 2017 is presented in accordance with the standard sailing route Sabetta – Kara Gate – Murmansk. The intra- and inter-annual variability of ice conditions on this route is considered.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЛИМНОЛОГИИ И ГИДРОЛОГИИ

THE MODERN PROBLEMS THEORETICAL AND APPLIED LIMNOLOGY AND HYDROLOGY

ФИТОПЛАНКТОН ДВУХ ОЗЕР ПОДПОРОЖСКОГО РАЙОНА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Л. Афанасьева
ФГБУН Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, afal359@mail.ru

PHYTOPLANKTON OF TWO PODPOROZHSKY DISTRICT LAKES OF THE LENINGRAD REGION

A.L. Aphanasieva
Institute of Limnology RAS, St. Petersburg

Аннотация. С целью оценки современного состояния двух водоемов Подпорожского района Ленинградской области проводили изучение видового состава, структуры и динамики биомассы фитопланктона в 2017 г. Анализ полученных данных показал, что своеобразие фитопланктонных сообществ в значительной степени определяется особенностями морфометрических и гидрохимических и показателей водоемов.
Ключевые слова: фитопланктон, озера, биомасса, водоросли.

Введение

Гидробиологические исследования, и в первую очередь, изучение количественных и качественных показателей фитопланктона, дают возможность не только оценить, но и выявить кратковременные и даже незначительные антропогенные воздействия на экосистему водоема. Основной целью была оценка современного состояния озер при нарушении природных ландшафтов.

Регион исследований, объекты и методы

Исследованные озера ледникового происхождения Вачозеро и Пидьмозеро – самые крупные озера Подпорожского района Ленинградской области, входящие в бассейн р. Свирь. Площадь зеркала Вачозера составляет 17, Пидьмозера – 15,8 км^2, максимальные глубины варьировали от 7 до 10 м. По гидрохимическим характеристикам озера относятся к низкоминерализованным олигоацидным мезогумозным водоемам мезотрофного типа. Сбор проб фитопланктона проводили один раз в сезон на центральных станциях водоемов по горизонтам батометром Руттнера, фиксировали расствором Люголя, концентрировали отстойным способом и просчитывали в камере Нажотта объемом 0.05 мл, биомассу определяли общепринятым способом по объемам клеток водорослей [6]. Диатомовые водоросли определяли в постоянных препаратах, удаление органики проводили с использованием хромовой смеси [1].

Обсуждение результатов

Всего за период наблюдений в альгофлоре двух водоемов обнаружено 192 таксона рангом ниже рода, относящихся к 9 отделам: Bacillariophyta – 86,

Chlorophyta – 49 таксонов, Chrysophyta – 20, Cyanophyta – 17, Euglenophyta – 6, Dinophyta – 6, Cryptophyta – 5, Xanthophyta – 2, Raphidophyta – 1. Наибольшее число таксонов зафиксировано в Пидьмозере – 129, в Вачозере – 125 таксонов.

Лидирующее положение в таксономическом составе занимали диатомовые водоросли, относящиеся к 41 роду, среди них преобладали виды класса Bacillariophyceae – 48 таксонов из 19 родов (более 55% общего числа таксонов Bacillariophyta). Максимальным видовым разнообразием отличался род *Eunotia* – 10 таксонов, представители которого чаще всего предпочитают ацидные и богатые гуминовыми кислотами водоемы. Виды из этого класса, в основном, являются бентосными организмами или обрастателями, их роль в структуре фитопланктона незначительна. В мае в Вачозере был обнаружен редкий бентосный голарктический вид *Stenopterobia anceps*, преимущественно приуроченный к дистрофным и олиготрофным водоемам с низкой минерализацией.

Класс Fragilariophyceae представлен 23 таксонами из 15 родов, из них наиболее существенную роль в летнем планктоне Вачозера играла *Fragilaria crotonensis*, а в осеннем планктоне Пидьмозера – *Asterionella formosa.* За весь период исследования в планктоне двух озер встречалась только *Tabellaria fenestrata.* Из центрических найдено15 таксонов, принадлежащих 10 родам, максимальным флористическим богатством отличался род *Aulacoseira* (5 таксонов). Истинно планктонные формы *Aulacoseira ambigua* и *A. subarctica* входили в состав массовых видов осеннего планктона оз. Пидьмозеро.

Вторая группа по числу видов – зеленые водоросли (43 таксона), из которых преобладали десмидиевые – 25 таксонов из 8 родов, в отличие от большинства водоемов умеренной зоны, где отмечалось наибольшее видовое обилие хлорококковых водорослей. В Вачозере обнаружено 25 таксонов десмидиевых, в Пидьмозере – всего 5. Обилие десмидиевых часто связывается с ацидотрофным условиями и слабо минерализованными водами [3, 5, 6]. Среди них наибольшей видовой насыщенностью характеризовались роды *Staurastrum* (10 таксонов) и *Staurodesmus* (8 таксонов), в фитопланктоне они встречались единично и их роль в планктоне была незначительной. Наибольшее развитие десмидиевых наблюдалось в июле при максимальном прогреве воды. Из хлорококковых встречено 23 таксона из 14 родов, наиболее разнообразны они были в Пидьмозере – 17 таксонов, и чаще всего активно развивались летом.

Третье место по числу обнаруженных таксонов занимали золотистые водоросли, относящиеся к 8 родам, исключительно планктонные организмы, обитатели пелагиали, чаще всего предпочитающие болотные воды. Наибольшим видовым обилием отличались роды *Dinobryon* (6 таксонов) и Mallomonas (4 таксона). Как холодноводные организмы, они достигали максимального разнообразия и развития в весеннем планктоне Вачозера, где повсеместно развивались *Dinobryon cilindricum var. palustre* и *Stenokalyx incostans.* Во все сезоны в обоих водоемах встречался лишь аркто-альпийский вид *Dinobryon bavaricum,* который достигал максимального развития в июле в Вачозере – 96 тыс. кл. /л.

Синезеленые водоросли, представленные 9 родами, активно вегетировали летом в Вачозере и осенью в Пидьмозере. Среди них по числу видов преобла-

дала *Anabaena* – 4 таксона. В июльском планктоне Вачозера были найдены 2 редкие вида, занесенные в «Красную книгу природы Ленинградской области» [4]: *Aphanizomenon flexuosum* и *Snowella fennica.* Наиболее значительную роль синезеленые играли в летнем планктоне Пидьмозера благодаря массовому развитию *Microcystis aeruginosa*, *M. wesebergii* и *Anabaena flos-aquae*.

Из эвгленовых обнаружены представители только 2 родов, они встречались в планктоне единично, и их роль в создании суммарной биомассы была минимальной. Весной чаще всего развивались крупноклеточные виды рода *Euglena*, а летом и осенью – *Trachelomonas hispisa* и *T. volvocina*.

Динофитовые представлены 6 таксонами из 4 родов. Наиболее разнообразны они были весной, когда повсеместно развивались виды родов *Glenodinium* и *Peridinium.* Из криптофитовых были обнаружены *Chroomonas acuta* и 4 вида рода *Cryptomonas*, особенно существенна их роль была в мае, когда они входили в состав доминирующего комплекса обоих водоемов.

Единственный представитель рафидофитовых водорослей *Gonyostomum semen,* предпочитающий воды с низкой минерализацией, повышенной цветностью и pH < 7, экспансия которого активно продолжается в водоемы и реки Карельского перешейка начиная с водоемов Фенноскандии в 70-х годах прошлого столетия [7], встречался в планктоне Вачозера в течение всех сезонов, в Пидьмозере – только летом и осенью.

Средневзвешенная общая биомасса водорослей планктона Вачозера изменялась от 0.7 до 3.2 г/м^3 (рис. 1). Весной биомасса фитопланктона определялась в основном развитием холоднолюбивых динофитовых и криптофитовых и диатомовых водорослей, на их долю приходилось соответственно 46.5 и 18.3 и 15.5% суммарной биомассы. Среди первых активно вегетировали *Peridinium aciculiferum* и *Glenodinium penardii* с максимальной численностью за сезон 28 и 20 тыс. кл. /л соответственно, из криптомонад повсеместно преобладал как по численности, так и по биомассе крупноклеточный *Cryptomonas ovata*, из диатомовых в состав доминантов входила *Tabellaria fenestrata.*

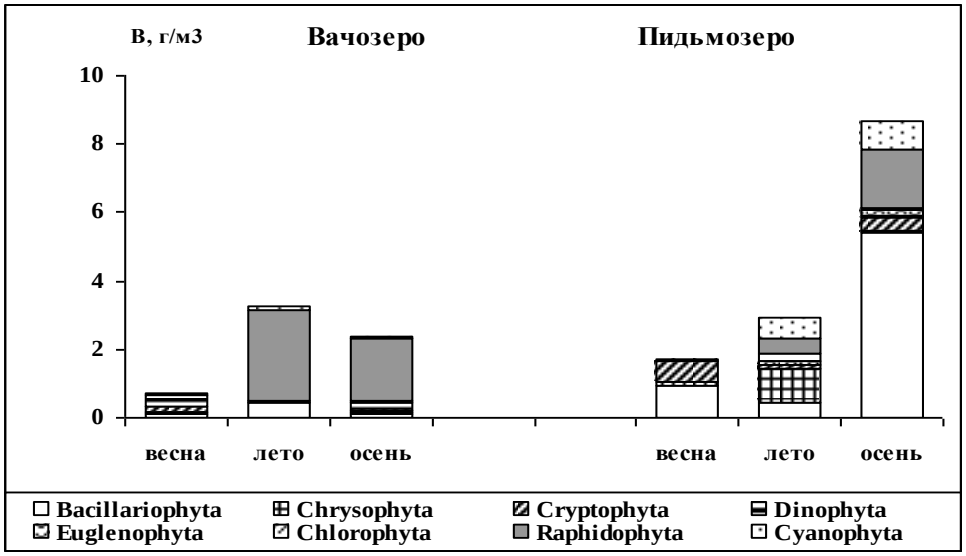


Рис. 1. Сезонная динамика биомассы фитопланктона (B) Вачозера и Пидьмозера в 2017 г.

Летом наблюдался пик биомассы – 3.2 г/м^3, что было обусловлено как сменой доминантных групп, так и массовым развитием теплолюбивых форм. Основу биомассы фитопланктона создавал *Gonyostomum semen*, который обуславливал 82% общей биомассы, и вегетация которого была максимальной за сезон, и диатомовые (13.3%), главным образом, за счет развития типичных летних планктонных колониальных видов, таких как *T. fenestrata*, *Fragilaria crotonensis* и *Asterionella formosa.*

В сентябре биомасса фитопланктона снизилась до 2.4 г/м^3, преобладал попрежнему *G. semen* (75 %), субдоминантами были динофитовые (8.3%), в основном, благодаря вегетации крупноклеточного *Peridinium cinctum* (до 45 μ). Несмотря на сравнительно низкие температуры воды (13^o С), фитопланктон был довольно разнообразен – 30 таксонов водорослей.

Уровень развития фитопланктона Пидьмозера значительно выше чем в Вачозере: общая биомасса изменялась от 1.7 в мае до 8.7 г/м^3 в сентябре (рис. 1). Весной суммарная биомасса определялась развитием диатомовых водорослей – 55%, в основном, центрических *Aulacoseira ambigua, A. subarctica* и *Melosira varians,* и криптомонад (35%), из которых в состав структурообразующих видов входили *Chroomonas acuta* и *Cryptomonas ovata* с максимальной численностью за сезон 188 тыс. кл. /л в поверхностном горизонте.

В июле наблюдалось повышение суммарной биомассы почти вдвое (до 2.9 г/м^3) и смена доминантных групп. В планктоне преобладали золотистые (34.5%), синезеленые (20.7%), рафидофитовые (15.2%), а диатомовые составляли лишь 14.5% общей биомассы. Среди первых абсолютным доминантом как по численности, так и по биомассе был крупноклеточный *Mallomonas elongata*, создававший до 96% биомассы Chrysophyta. Из синезеленых встречались 7 таксонов, среди которых в состав массовых видов входили *Anabaena flos-aquae, M. aeruginosa* с максимальной численностью за сезон, *M. wesenbergii* и *Chroococcus minutus,* часто вызывающие цветение воды при высоких температурах [2]. Среди диатомовых основу биомассы составляла только *A. subarctica*.

Осенний фитопланктон характеризовался как наибольшим видовым богатством (55 таксонов), так и максимальной величиной общей биомассы – 8.7 г/м^3. Основу биомассы составляли диатомовые (62%) и рафидофитовые (19.5%) водоросли, синезеленые перешли в разряд субдоминант (9%). Из диатомовых максимального развития за сезон достигали: *Aulacoseira ambigua, A. subarctica, Melosira varians, Asterionella formosa* и *Cyclotella stelligera*. Численность *G. semen* также была максимальной за сезон – 34 тыс. кл. /л. Несмотря на то что синезеленые водоросли были субдоминантами, отмечалось их наибольшее за сезон видовое богатство – 10 таксонов.

Таким образом, средняя за сезон величина средневзвешенной биомассы фитопланктона Вачозера составила 2.1 г/м^3, а в Пидьмозере – в два раза выше (4.4 г/м^3).

Выводы

По результатам анализа видового состава, уровню развития, структуры и динамики биомассы фитопланктона оз. Вачозеро можно отнести к водоемам

мезотрофного типа, а оз. Пидьмозеро – к водоемам мезотрофного типа с чертами эвтрофии. Своеобразие альгофлоры глубоководных исследованных озер в значительной степени определяется морфометрическими и гидрохимическими условиями водоемов, одним из основных факторов, обуславливающим формирование озерных экосистем, является гумификация [8]. Вследствие низкой минерализации оз. Вачозеро является чрезвычайно уязвимым по отношению к внешним воздействиям. Специфические особенности сообщества фитопланктона (особенно оз. Вачозеро), такие как, наличие в планктоне редких видов, занесенных в «Красную книгу природы Ленинградской области», большое разнообразие десмидиевых водорослей, а также большая доля ацидофилов и видов-показателей вод, богатыми гуминовыми кислотами, определяют уникальные условия этих водоемов. Из-за существенных изменений водосбора озер в результате интенсивной вырубки леса возникает угроза закисления и повышения цветности, что вызывает необходимость дальнейшего наблюдения и сохранения экосистем исследованных озер.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме № 0154-2018-0004.

Литература

[1] *Балонов И.М.* Подготовка водорослей к электронной микроскопии // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – С. 87-90.

[2] Водоросли, вызывающие «цветение» водоемов Северо-Запада России. – М.: Товар. научн. издан. КМК, 2006. – 367 с.

[3] *Косинская Е.К.* Десмидиевые водоросли // Флора споровых растений СССР. Т. V. Коньюгаты (2). – М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1960. – 706 с.

[4] Красная книга природы Ленинградской области. Т. 2 СПб.: АНО НПО Мир и Семья, 2000. – 672 с.

[5] *Трифонова И.С.* Состав и продуктивность фитопланктона разнотипных озер Карельского перешейка. – Л.: Наука, 1979. – 168 с.

[6] *Трифонова И.С*. Экология и сукцессия озерного фитопланктона. – Л.: Наука. 1990. – 184 с.

[7] *Трифонова И.С., Афанасьева А.Л., Павлова О.А.* Распространение *Gonyostomum semen* (Ehr.) Diesing в притоках Ладожского озера // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 17, №5. 2015. – С. 224-228.

[8] *Трифонова И.С., Афанасьева А.Л., Русанов А.Г.* Трофическое состояние озер разных ландшафтов Карельского перешейка в современных условиях // Вода: химия и экология, № 7, июль 2016. – С. 3-8.

S u m m a r y. For the purpose of an assessment of a current state two of reservoirs of Podporozhsky district of the Leningrad region carried out studying of specific structure and dynamics of biomass of phytoplankton in 2017. The analysis of the obtained data showed that the originality phytoplanktonic communities substantially is defined not only features of morphometric and hydrochemical parameters of lakes, but also hymification processes.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ ВОДНОГО БАЛАНСА ОЗЕР ПРИ ОТСУТСТВИИ НАБЛЮДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР ЯКУТИИ)

М.И. Балаценко
СВФУ М.К. Аммосова, г. Якутск, perrlla84@mail.ru

METHOD OF DETERMINING THE WATER BALANCE LAKES IN THE ABSENCE OF OBSERVATION (ON THE EXAMPLE OF LAKES YAKUTIA)

M.I. Balatsenko
NEFU M.K. Ammosova, Yakutsk

Аннотация. В статье рассматривается методика определения водного баланса при отсутствии гидрологических наблюдений и основных составляющих водного баланса на территории криолитозоны.
Ключевые слова: водный баланс, сток, осадки, испарения, озера, многолетняя мерзлота.

Актуальность

Исходными материалами для расчетов элементов водного баланса речных бассейнов за многолетний период являются наблюдения сети станций и стоков. Определение большинства составляющих баланса не представляет труда, если имеются данные наблюдений за речным стоком, атмосферными осадками, температурой и т.п. Однако такие наблюдения в Якутии крайне ограничены. Особенно это касается водоёмов, расположенных в малонаселённых или труднодоступных районах Республики. Например, нет стационарных пунктов наблюдений за речным стоком, отсутствуют постоянные уровенные посты на озерах, редка сеть метеостанций. Специальные наблюдения на водоёмах весьма отрывочны и связаны лишь с экспедиционными исследованиями. Поэтому при решении уравнения водного баланса в основном приходится пользоваться косвенными методами определения его составляющих, что, безусловно, снижает точность расчётов [2, 3, 7, 8].

Методы исследования и результаты

Приток воды по рекам и сток. Там, где имеются наблюдения за стоком на водосборах озер, задача сводится к суммированию расходов воды на основе этих наблюдений. При этом специфика гидрологического режима рек Якутии такова, что сток рек распределён в течение года крайне неравномерно. Многие реки перемерзают в холодное время года, и сток формируется только в тёплое время в период прохождения весенне-летнего половодья. Поэтому наряду с площадями, на которых ведутся наблюдения, в состав озерных водосборов входят неисследованные территории, и суммарный приток в озеро складывается из стока воды с площадей. Поэтому определение притока воды в озеро полностью следует производить косвенными способами. В настоящее время такие способы разработаны и приведены в соответствующих инструкциях и книгах [8].

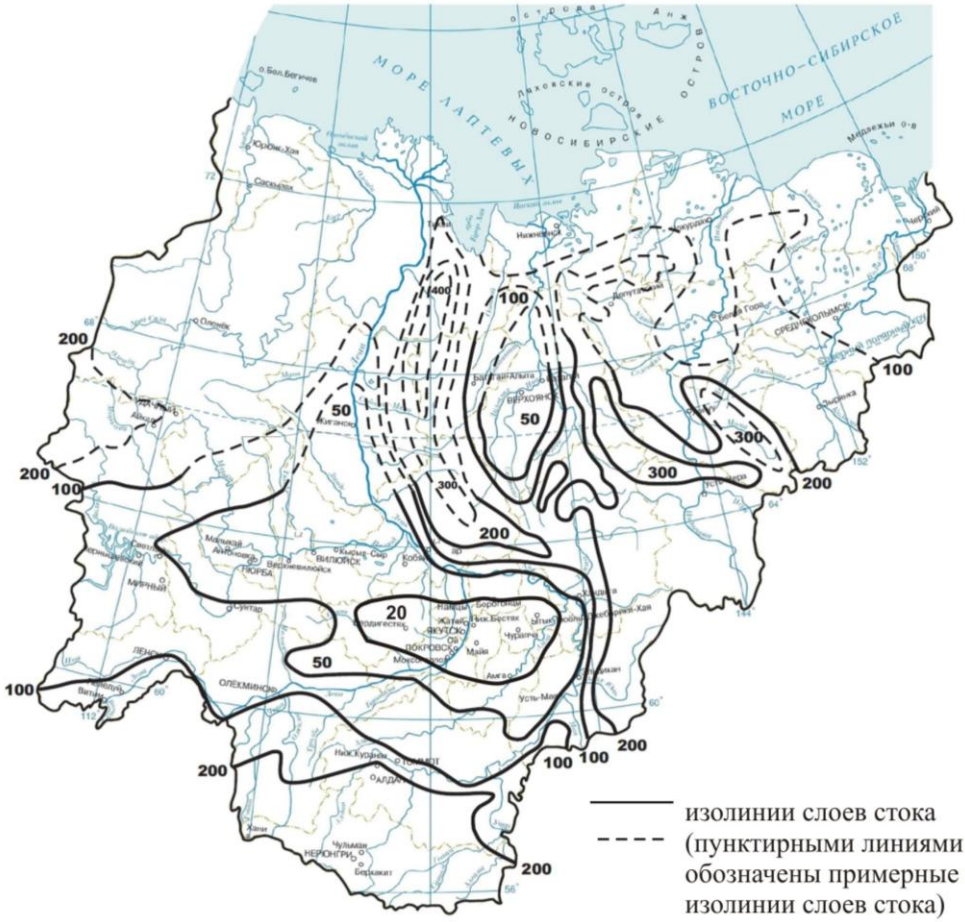


Рис. 1. Картосхема среднего годового стока рек, мм.

Для Якутии, наиболее приемлемым способом определения суммарного притока воды к озеру является построение карт по имеющимся данным о стоке вблизи расположенных рек карт модулей или слоёв стока [12, 19]. Эти карты могут служить основой для оценки притока в озера. При этом необходимо выделить водосборы изучаемых объектов и определить этот приток. Для определения притока за многолетний период можно использовать имеющиеся достаточно подробные карты модулей или слоёв стока территории Якутии (рис. 1). Величина притока с неизученной площади может быть определена по средневзвешенному величины модуля стока с учётом значения площадей водосборов аналогов (изученных рек), по среднеарифметическому модулю стока рек-аналогов или путём отнесения модуля стока реки-аналога к тяготеющей к ней площади. При рассмотрении точности карт стока необходимо различать большие и малые бассейны. В условиях достаточного увлажнения карты изолиний стока, как правило, применимы к малым и очень малым рекам с площадью 50-100 км^2 [18].

Сток воды из озера. Правильное определение стока воды из озера имеет большое значение для определения коэффициента водообмена по стоку, значение которого положено в основу определения транзита веществ из озера. Этот сток определяется по данным пункта наблюдения за стоком, расположенного на вытекающей реке [1, 4, 12, 19]. По нашим сведениям, таких

пунктов на озерах Якутии практически нет, можно лишь отметить реку, вытекающую из озера или впадающую в озеро. В ряде случаев такие пункты находятся на значительном расстоянии от озера и требуются определённые действия для переноса результатов измерения. В таких случаях следует воспользоваться косвенными способами. Например, следует решить уравнение водного баланса озера (1) относительно $V_{ст}$.

$$V_{ст} = V_{пр} + V_{ос} - V_{исп} \pm \Delta V_{акк} \quad (1)$$

Испарение с поверхности озер. Испарение происходит в течение всего года и определяется путём расчёта. При этом в тёплое время года испарение происходит с воды, в холодное время – со льда [10, 11]. Продолжительность периода открытой воды составляет от 70 дней на севере территории до 130 дней на юге. Основная масса испарившейся воды приходится на июнь – сентябрь на севере и на июнь – октябрь на юге.

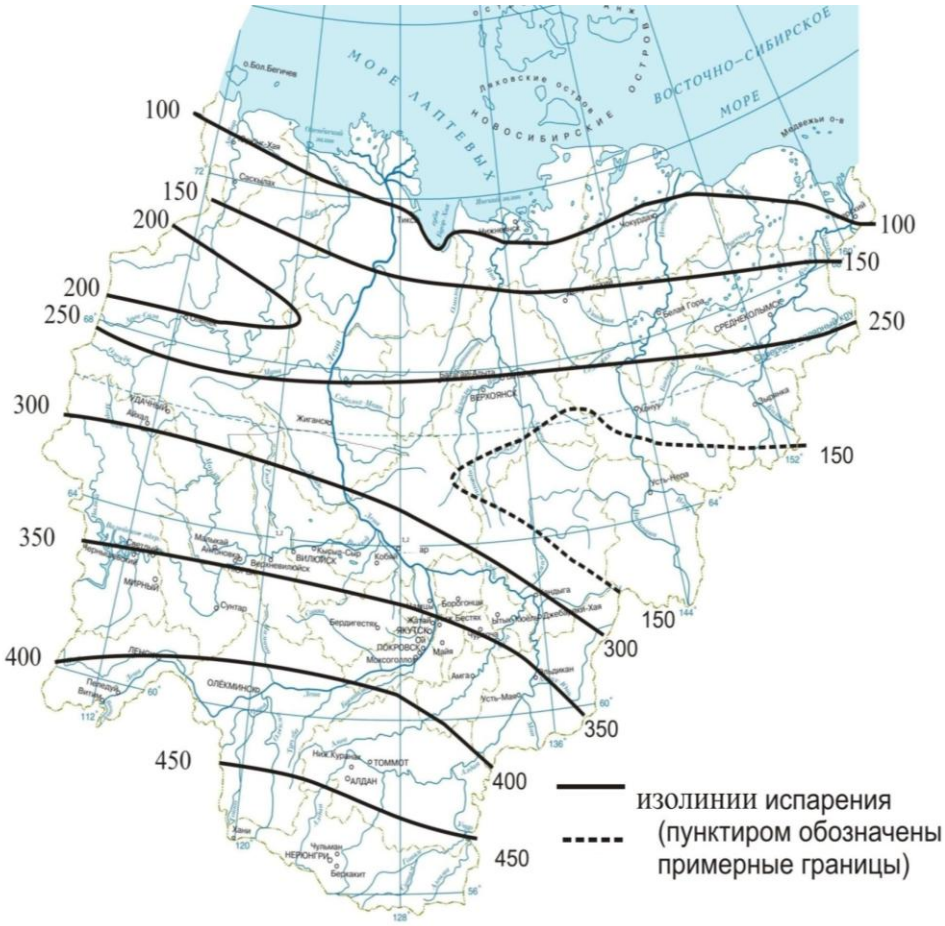


Рис. 2. Картосхема испарения, мм (по Постникову А.И.).

Карта испарения с водной поверхности, в том числе для территории Якутии, построен А.Н. Постниковым [14], по его разработанной формуле определения испарения за безледный период года:

$$E_п = 4\,(21{,}3\,t_n + 27)\,(0{,}026\,t_n + 0{,}62)\ мм \quad (4),$$

где t_n – многолетняя температура воздуха за безледный период.

Не вдаваясь в подробности техники построения карты, можно отметить, что по данным 50 метеостанций, расположенным в разных частях Якутии, с привлечением лишь доступных стандартных данных по температуре воздуха.

Подобные карты и расчетные формулы (5) разработаны им же и для холодного периода (E_x).

$E_x = 0{,}31nD$ мм (5)

где n – число суток в расчетном периоде; D – средний дефицит влажности за этот период.

Фактические наблюдения за испарением с помощью плавучих испарителей или оценки испарения со стандартных испарительных бассейнов в Якутии проводились сезонно. Наблюдательные работы за испарением с поверхности озера было проведены в 1963г на Лено-Амгинском междуречье, где испарение было в 4 раза больше, чем с поверхности суши за это же время [5, 6, 17]. Затруднён расчёт испарения по известным рекомендуемым формулам, если отсутствуют среднегодовые температурные данные. В этих случаях надо располагать большим количеством исходных данных получаемых на метеостанциях. Поэтому для получения многолетних величин испарения с водной поверхности следует воспользоваться картами испарения, составленными по ограниченному числу исходных данных.

Из рисунка 2 следует, что для рассматриваемой территории величина $E_п$ плавно увеличивается с севера на юг: от 150 мм в год в зоне тундр до 380 мм в центральной части Якутии и на юго-востоке за счёт увеличения высоты местности испарение уменьшается до 300 мм, затем заново на юге увеличивается до 700 мм. Интенсивность испарения также зависит и от глубины водоёма, так как испарение убывает с увеличением глубины.

Атмосферные осадки на поверхность озер. Величину осадков можно взять из имеющихся карт осадков за тот же рассматриваемый многолетний период и многолетние данные [9]. Атмосферные осадки являются одним из главных факторов формирования стока. Многие характеристики стока, например, сток за год, за период весеннего половодья и дождевых паводков зависят в основном от осадков, которые их формируют. Значительное количество выпадения осадков способствует положительному балансу влаги, что благоприятно сказывается на режиме озер (рис. 3).

На рассматриваемой территории нет крупных озер с большими площадями зеркал, поэтому плювиометрический градиент не рассматривается. Горные хребты и нагорья восточной и южной части обусловливают весьма сложное и неравномерное распределение осадков от 150 до 650 мм – с севера на юг. На западе территории, ограниченной р. Леной, осадки убывают с севера на юг и с запада на восток, но их изменения по территории невелики – от 400 до 300 мм. На западном склоне Верхоянского хребта может выпасть до 500 мм осадков за год, но в то же время в межгорных впадинах (район Оймякона, Момо-Селенняхской впадине) выпадает всего до 200 мм осадков за год.

Определение объема воды для неизученных озер. На основе существующих формул определения объема воды для неизученных озер [13, 16] и при

наличии крупномасштабных карт или снимков (карты необходимы для определения площадей зеркал озера).

Подземный сток. Подземный сток в озерах, в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород незначителен (мерзлота занимает 90% территории Якутии): 0,01 л/ сек. км^2 до 0,2 л/ сек. км^2 в центральной части и на приморской низменности, 0,5 л/ сек. км^2 до 2 л/ сек. км^2 восточной горной части и чуть больше в южной и юго-восточной части от 2-3 л/ сек. км^2, где встречается прерывистая мерзлота [16]. Поэтому эту составляющую водного баланса можно исключить, кроме озер тектонического и ледникового происхождения, и озер, расположенных в горных частях Якутии.

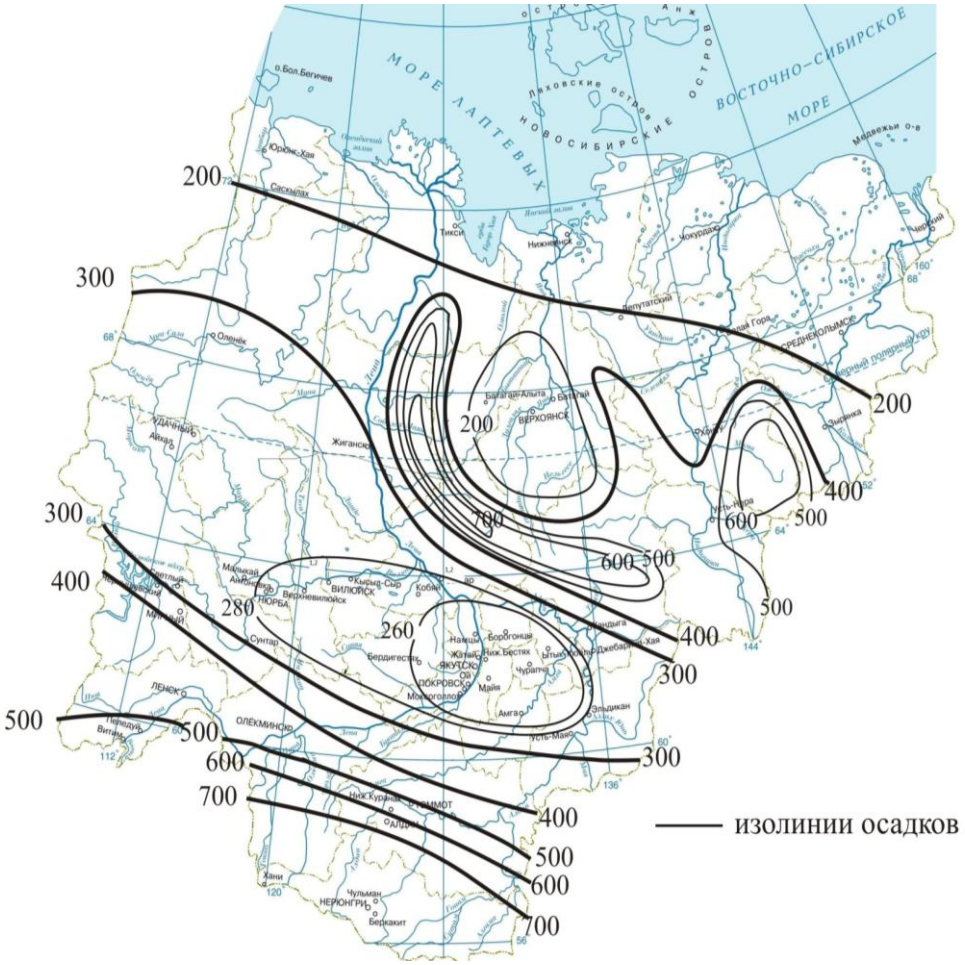


Рис. 3. Картосхема атмосферных осадков в мм (1890-2010).

Выводы

На основе имеющихся карт распределения гидрометеорологических элементов по изучаемой территории, косвенным путем можно вычислить водный баланс и внешний водообмен. Подробное изучение водных балансов и определение внешнего водообмена, позволит районировать территорию по распределению сточных, бессточных и периодически сточных озер. Разработаны способы определения интенсивности внешнего водообмена для разнотипных озер, позволяющие выполнять массовые расчеты коэффициентов водного баланса и составить оценку транзитно-аккумуляционных

возможностей озер Якутии. В данной статье показана необходимость разработки способов оценки водообмена при недостаточности или при отсутствии наблюдений в условиях распространения.

Литература

[1] Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. – М: Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР, 1989. – 115 с.
[2] *Викулина З.А*. Водный баланс озер и водохранилищ Советского Союза. – Л., Гидрометеоиздат, 1979. – 173 с.
[3] Водные ресурсы и водный баланс территории Советского Союза. – Л.: Гидрометеоиздат, 1967. – 199 с.
[4] Водогрецкий В.Е., Крестовский О.И. Воднобалансовые экспедиционные исследования. – Л., Гидрометеоиздат, 1975. – 144 с.
[5] *Гаврилова М.К., Попов П.П.* Микроклимат озер Центральной Якутии// Озера криолитозоны Сибири. – Новосибирск, 1974. – С. 67-82.
[6] *Гаврилова М.К.* Микроклиматический и тепловой режим озера Тюнгюлю // Вопросы географии Якутии. – Якутск: Якуткнигоиздат,1969. №5. – С. 57-72.
[7] *Догановский А.М., Нестерева М.И*. Водный баланс и внешний водообмен озер Якутии// Ученые записки. – СПб.: РГГМУ, 2015. №3 (40). – С. 15-30.
[8] *Карнацевич И.В., Акимова В.С.* Гидрологические расчеты неизученных рек Сибири по данным метеонаблюдений. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2014. – 103 с.
[9] *Кириллина К.С.* Современные тенденции изменения климата республики Саха (Якутия) // Ученые записки. – СПб.: РГГМУ,2013 – №30. – С. 69-77.
[10] *Константинов А.Р.* Испарение в природе. Издание 2-е переработанное и дополненное. – Л.: Гидрометеоиздат, 1963. – 532 с.
[11] Кузнецов В.И. Испарение со снежного покрова Труды ГГИ. Вып 109. – Л.: Гидрометеоиздат, 1964. – С. 3-56.
[12] Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли / Ред. коллегия: В. И. Корзун и др.; гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Междувед. ком. СССР по Междунар. гидрол. десятилетию. Прилагается: Карты (65 листов) МГД. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1974. – 637 с.
[13] *Нестерева М.И.* Транзитно-аккумуляционные особенности неизученных озер Якутии // Наука и образование, 2015. №3(79). – С. 42-45.
[14] *Постников А.Н.* Приближённый метод оценки испарения с озер и водохранилищ // Учёные записки. – СПб.: РГГМУ, 2014. – С. 22-29
[15] Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.7. Лено-Индигирский район. – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. Т.17. – 651с.
[16] *Сало Ю.А., Потахин М.С., Толстиков А.В*. Расчет средней глубины озер при отсутствии батиметрических данных на примере водоемов Карелии // География: Проблемы науки и образования. LXIII Герценовские чтения. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2010. – С. 410-413.
[17] *Саввинов Д.Д., Кусатов К.И., Мярикянов Н.Р.* Влагообеспеченность засушливых районов Якутии//Охрана природы Якутии. Материалы V республиканского совещания по охране природы Якутии. – Иркутск, 1971.

[18] *Соколовский Д.Л.* Речной сток. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1968. – 538 с.
[19] *Шикломанов И.А.* Водные ресурсы России и их использование/ И.А. Шикломанов, В.И. Бабкин, И.А.Никифорова и др.; под ред. И.А. Шикломанова, Министерство природ. ресурсов и экологии РФ, Федер. служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федер. агентство водных ресурсов. – СПб: Гос. гидрологический инст, 2008. – 596 с.

S u m m a r y. In article the technique of determination of water balance in the absence of hydrological observations and the main components of water balance in the territory of a kriolitozona is considered.

ПОЛЯ СКОРОСТЕЙ РУСЛОВЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОТОКОВ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПОЙМЕННЫХ ПОТОКОВ

Н.Б. Барышников
РГГМУ, г. Санкт-Петербург, kafedra_gm@rshu.ru

VELOCITY FIELDS IN CHANNEL COMPONENTS OF STREAMS INFLUENCED BY FLOODPLAIN FLOWS

N.B. Baryshnikov
Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg

Аннотация. Приведены результаты разработки новой методики расчетов средних на вертикалях скоростей русловых потоков, находящихся под воздействием потоков поймы, основанной на учете эффекта взаимодействия потоков.
Ключевые слова: средние и средние на вертикалях скорости, русло, пойма, угол, динамические оси.

Введение

Необходимость совершенствования методов расчетов средних и средних на вертикалях скоростей русловых составляющих потоков обусловлена большими погрешностями расчетов по рекомендуемым СНиПом методике из-за не учета влияния эффекта взаимодействия потоков при пропуске паводков и половодий по затопленным поймам.

Регион исследований, объекты и методы

Регионом исследований являются реки ЕТР в периоды пропусков паводков и половодий по затопленным поймам. Метод исследований основан на использовании гидравлических зависимостей, учитывающих особенности морфологического строения расчетных участков.

Особенно острой эта проблема стала в последние годы, в связи с четко выраженным потеплением климата, приведшим к резкому увеличению числа и главное мощности катастрофических паводков. В качестве примера можно привести катастрофические паводки 1997 и 2010 годов на р. Висле в два с лишним раза превысившие максимальные расходы воды 1% обеспеченности и паводок на р. Амур. Величина измеренного максимального расхода воды составила 44,0 и 46,0 тысяч $м^3/с$ (у г. Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре). По

данным В.Ю. Георгиевского [5] эти максимальные расходы соответствуют повторяемости 1 раз в 200-250 лет.

Такое положение свидетельствует о необходимости совершенствования методов расчетов максимальных расходов воды, в частности, целесообразности использования методик, основанных на сведениях о максимальных уровнях воды и данных по морфостворам.

Не останавливаясь на анализе истории решения этой проблемы, отметим лишь то, что первые натурные данные были приведены Б.В. Поляковым [9] по р. Дон. В этой работе им приведены кривые зависимостей $Q_р=f(H)$, $v_р=f(H)$, $I_р=f(H)$ для русловой части потока, на которых наблюдается перегиб этих кривых при уровнях затопления поймы и дальнейшее уменьшение расходов и средних скоростей при увеличении уровней.

Дальнейшие исследования [3, 6, 7 и др.] позволили установить, что основными факторами, определяющими величины отклонений расходов и скоростей потоков от этих кривых являются угол α между динамическими осями этих потоков и глубины затопления поймы.

Анализ натурной информации по максимальным расходам воды на 66 постах Гидрометслужбы позволил получить графические зависимости вида $v_р/v_{р.б} = f(h_р/h_{р.б},\alpha)$ и рекомендовать их для расчетов средних скоростей русловых составляющих таких потоков (рис. 1) [3, 4 и др.].

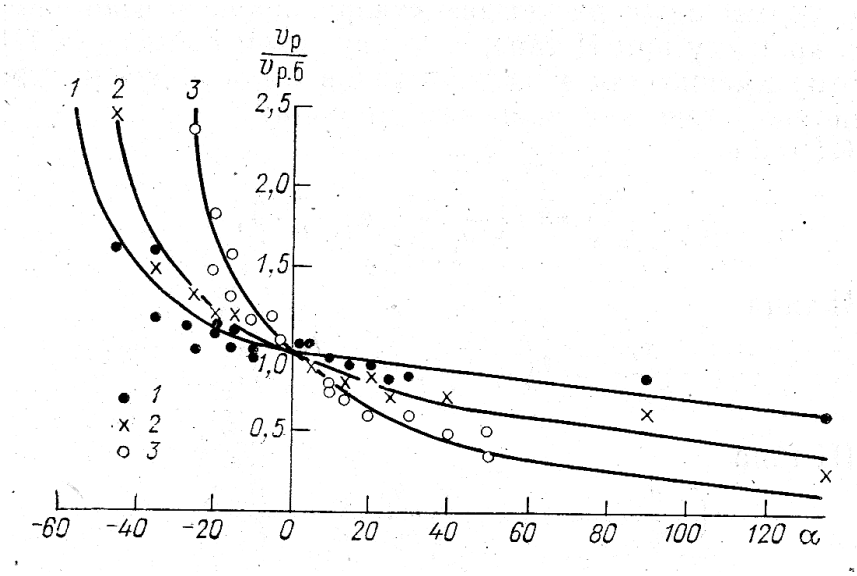


Рис. 1. Кривые $v_р/v_{р.б} = f(h_р/h_{р.б},\alpha)$, 1 - $h_р/h_{р.б,}$=1,10; 2 - $h_р/h_{р.б,}$=1,25; 3 - $h_р/h_{р.б,}$=1,50.

Здесь v и h – средние скорости и глубины русловой составляющей потока; индексы «р» и «р.б.» означают, что параметры потока определяются при уровнях «р» – превышающих уровни затопления поймы и «р.б.»– при уровнях затопления бровок прирусловых валов; α – угол между динамическими осями руслового и пойменного потоков, приравниваемый углу между геометрическими осями русла и поймы. Углы α приняты с плюсом для условий спада и с минусом для условий подъема уровней в периоды паводков и половодий. Эти за-

висимости достаточно тесные. Их корреляционные отклонения составляют 0,80-0,93 соответственно.

Углы α лишь частично учитывают особенности морфологического строения расчетного участка, поэтому была предпринята попытка выявить влияние других факторов, таких как относительные ширины пойм и их относительные шероховатости ($n_п$ / $n_р$). Однако выявить достаточно надежно влияние этих факторов на расчетные значения скоростей не представилось возможным. По-видимому, это в первую очередь объясняется низкой точностью исходной информации, недостатками типизации процессов взаимодействия руслового и пойменного потоков и недоучетом влияния ряда дополнительных факторов.

Недостатком данной методики является необходимость определения базовых параметров при уровнях затопления бровок прирусловых валов. В частности, их расчет рекомендуется выполнять на основе формулы Шези - Маннинга, т.е. для условий равномерного движения.

При проектировании большинства гидротехнических сооружений, в частности, мостов, пристаней, водозаборов и водовыпусков и других, большое значение имеет надежная информация не только о средних, но и о средних на вертикалях скоростях потоков, находящихся под воздействием пойменных потоков. Методика расчетов их значений основана на методике А.В. Караушева [8], т.е. на теории равномерного движения. Эта методика позволяет получить вполне приемлемые результаты расчетов для меженного руслового потока, движение которого можно считать квазиравномерным. Ее применение к русловым потокам, находящимся под воздействием пойменных потоков, приводит к большим погрешностям расчетов из-за недоучета влияния эффекта взаимодействия руслового и пойменного потоков. Последний приводит не только к изменению величин средних на вертикалях скоростей, но и к смещению центра тяжести эпюры их распределения по ширине потока в сторону противоположную пойме.

При расчетах средних на вертикалях скоростей было сделано допущение о том, что погрешности расчетов $\Delta v_р$, по методике Караушева [8], обусловлены не учетом воздействия эффекта взаимодействия потоков и погрешностями методики измерений. Пренебрегая последними, так как они малы по сравнению с величиной, обоснованной влиянием эффекта взаимодействия, получим $\Delta v_р = v_{изм} - v_р$ Здесь v – значение средних на вертикалях скоростей по данным измерений $v_{изм}$ и расчетов $v_р$.

Исходя из того, что величина воздействия эффекта взаимодействия потоков находится в прямой зависимости от угла α, были получены зависимости вида $\Delta v_р = f(\alpha)$ построенные отдельно для условий подъема и спада уровней как для осредненных по ширине значений средних на вертикалях скоростей, так и для их максимальных значений.

Эти зависимости близки к линейным. К сожалению, для условий подъема уровней информация ограничена данными только по 4 рекам, поэтому она нуждается в дальнейшем уточнении. Для условий спада уровней зависимость $\Delta v_р = f(\alpha)$ освещена данными по десяти постам. Коэффициент ее корреляции со-

ставляет 0,83, т.е. она достаточно надежная, что позволяет рекомендовать ее в качестве расчетной.

Следующей методикой расчетов средних скоростей русловых потоков, находящихся под воздействием потоков поймы, следует признать методику, разработанную Д.Е. Скородумовым [10], и основанную на применении для расчетов средних скоростей русловых составляющих потоков уравнения движения потока с переменным по длине расходом воды в конечных разностях вида:

$$I = \frac{v^2}{C^2 h} + \frac{\alpha_н v_н^2 - \alpha_в v_в^2}{2gl} + \frac{(v - v_б)}{g\omega}\frac{Q_н - Q_в}{l} + \frac{1}{g}\frac{\Delta v}{\Delta t}, \qquad (1)$$

Здесь приняты следующие обозначения: I – уклон водной поверхности; ω– площадь продольного сечения, на которой происходит массаобмен между взаимодействующими потоками; l – расстояние между соседними створами; t – время; α – корректив скорости; v – средняя скорость, индексы «н» и «в» обозначают соответственно нижний и верхний створы, $v_б$ – проекция скорости притекающих или оттекающих масс воды на направление средней скорости рассматриваемого потока.

Для решения этого уравнения обозначим инерционные члены правой его части, кроме первого, через ε_1; ε_2; ε_3, получим:

$$v = C\sqrt{hI(1 - \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3}{t})}, \qquad (2)$$

где $\varepsilon_1 / I = \frac{\alpha_В v_В^2 - \alpha_Н v_Н^2}{2gl}$, $\varepsilon_2 / I = \frac{(v - v_б)}{g\omega}\frac{Q_н - Q_в}{l}$; $\varepsilon_3 / I = \frac{1}{g}\frac{\Delta v}{\Delta t}$ — три инерционных члена уравнения (1) (по терминологии Скородумова).

Данное равенство (2) отличается от формулы Шези только наличием инерционных членов, оценка веса которых была выполнена Скородумовым [10] на основе данных специальных исследований на реках Луге у пос. Толмачево и Пьяне у деревни Камкино. Полученные наибольшие значения первого и второго инерционных членов уравнения (1) составили ε_1/I = 59% и ε_2/I=19,5%, т.е. являются значимыми. Поэтому пренебрежение ими может привести к большим погрешностям расчетов.

Оценка веса третьего инерционного члена, выполненная сотрудниками РГГМУ [1, 2 и др.], показала что его величина пренебрежимо мала, составляя доли процента. Максимальное значение этого члена по результатам расчетов на основе информации по 100 равнинным рекам составило 5%, что находится в пределах точности измерений и расчетов, поэтому при плавно изменяющимся движении этим членом можно пренебречь.

Недостатками этой методики является необходимость получения данных измерений по двум близко расположенным друг от друга створам. Как известно [3, 10], в системе Гидрометслужбы измерения скоростей и расходов воды осуществляются только на одном гидростворе. К тому же отсутствует методика

расчетов расстояния между гидростворами *l*, хотя от ее величины зависят значения двух первых инерционных членов. Следовательно, данное направление является перспективным, но требует существенной доработки.

Перспективным, но недостаточно разработанным, также является направление расчетов, основанное на концепции саморегулирования. Попытки использования этого направления выполнялись рядом авторов [2, 4 и др.], но они пока не привели к положительным результатам.

Выводы

Подытоживая результаты проведенного анализа и расчетов, следует отметить, что в настоящее время наилучшие результаты расчетов могут быть получены при применении эмпирических методов, основанных на использовании разработок по проблеме взаимодействия русловых и пойменных потоков. Более того, положительные результаты получены как при расчетах средних скоростей русловых составляющих потоков, так и средних на вертикалях скоростей. Эти методики, особенно при расчетах средних на вертикалях скоростей русловых потоков, основаны на ограниченном объеме натурной информации и требуют уточнения и доработки на основе большей по объему натурной информации.

Литература

[1] *Барышников Н.Б.* Речные поймы (морфология и гидравлика).– Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 152 с.

[2] *Барышников Н.Б., Субботина Е.С.* Влияние эффекта взаимодействия руслового и пойменного потоков на гидравлику руслового потоков и транспорт донных наносов// Учёные записки РГГМУ, 2011, вып. 19. – С. 18-28.

[3] *Барышников Н.Б.* Проблемы морфологии, гидрологии и гидравлики пойм. - СПб.: изд. РГГМУ, 2012. – 426 с.

[4] *Барышников Н.Б* Динамика русловых потоков.– СПб.: РГГМУ, 2016. – 341 с

[5] *Георгиевский В.Ю., Молчанова Т.Г.* Оценка вероятностных характеристик наивысших уровней воды р. Амур у Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре//ФГБУ «ГГИ», ООО «ЭсПэХа», 2015. – С. 52-61.

[6] *Гончаров В.Н.* Динамика русловых потоков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1962.– 375 с.

[7] *Железняков Г.В.* Пропускная способность русел рек и каналов. – Л.: Гидрометеоиздат,1981. – 310 с.

[8] *Караушев А.В.* Речная гидравлика. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – 410 с.

[9] *Поляков Б.В.* Гидрология бассейна р. Дон.– Ростов. изд. Управления гл. инженера строительства Волго-Дона,1931.– 331 с.

[10] *Скородумов Д.Е.* Вопросы гидравлики пойменных русел в связи с задачами построения и экстраполяции кривых расходов воды // Труды ГГИ, 1965, вып.128. – С. 3-96.

S u m m a r y. The article represents results of developing new calculation method of average watercourse flow velocity on the vertical influenced by floodplain flows based on flows interaction effect.

НЕОДНОРОДНОСТЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ПОКРЫТОМ ЛЬДОМ ОЗЕРЕ

Г.Г. Гавриленко, Г.Э. Здоровеннова, Р.Э. Здоровеннов
ИВПС КарНЦ РАН, г. Петрозаводск, gg.gavrylenko@gmail.com

THE INHOMOGENEITY OF THE TEMPERATURE FIELD IN ICE-COVERED LAKE

G.G. Gavrilenko, G.E. Zdorovennova, R.E Zdorovennov
Northern water problems Institute KarRC RAS, Petrozavodsk

Аннотация. Приводятся результаты анализа измерений температуры водной толщи и верхнего слоя донных отложений в небольшом мелководном озере Вендюрском в период ледостава 2016-2017 гг. Измерения на термокосе и придонной платформе позволили определить даты начала и окончания ледостава, оценить величину теплового потока на границе с донными отложениями. Высокочастотные колебания температуры, зафиксированные по всему водному столбу могут быть обусловлены усилением склоновых течений и развитием общеозерной циркуляции на фоне активного снеготаяния на водосборе.
Ключевые слова: мелководное озеро, температура, период ледостава.

Введение

До настоящего времени термический и динамический режимы покрытых льдом озер остаются недостаточно развитой областью физической лимнологии. Изучение физических механизмов теплопереноса в водной толще подо льдом и теплового режима водоема в целом имеет ключевое значение для понимания происходящих в озере тепломассообменных процессов, а также прогнозирования динамики функционирования озерной экосистемы в период ледостава.

Молекулярная теплопроводность воды существенно меньше конвекционной, поэтому в переносе тепла внутри мелководного водоема последняя играет решающую роль. В период ледостава ветровое перемешивание отсутствует, и механизмы теплообмена и теплопереноса определяются, главным образом, такими факторами, как речной сток, проникающая под лед солнечная радиация, теплообмен с донными отложениями и колебания льда [4]. Скорости течений в малых озерах в период ледостава обычно не превышают нескольких мм в секунду [5], что совсем не означает отсутствия перемешивания. Как показано в работе [3], оценка коэффициента горизонтального обмена в малом озере, покрытом льдом, при скорости ветра 8-11 м/с может достигать 100 см^2/с. Поскольку энергетика процессов тепло- и массообмена в зимний период в озерах довольно низкая, для получения адекватных данных о полях температуры и течений необходимо использование высокочувствительного оборудования [6, 7].

В данной работе мы анализируем процессы теплообмена и теплопереноса в небольшом покрытом льдом озере, используя длительные измерения температуры с высоким разрешением по времени и пространству.

Регион исследований, объекты и методы

Объект исследования – мезотрофное озеро Вендюрское, расположенное в южной части Карелии (62°10’-62°20’с.ш., 33°10’-33°20’ в.д.). Морфометрические характеристики водоема: площадь зеркала 10.4 км^2, средняя и максималь-

ная глубины 5.3 и 13.4 м, максимальная длина 7 км, средняя ширина 1.5 км. Речной сток в озеро невелик, сток с водосбора и атмосферные осадки оказывают определяющее влияние на изменения объема водной массы в течение года. Прозрачность воды по диску Секки в озере Вендюрском 3-4 м. Песчаные донные отложения преобладают на мелководьях, в глубоководной части озера слой темно-коричневых илов достигает метра. Климат района исследований умеренно континентальный с чертами морского; характеризуется продолжительной мягкой зимой и коротким прохладным летом. Ледостав на озере Вендюрском начинается в период со второй декады ноября до середины декабря, взлом льда обычно происходит в первой-второй декадах мая; максимальная толщина снежно-ледяного покрова достигает 0.6-0.8 м. В течение зимы в озере формируется обратная термическая стратификация. Придонная температура в центральной глубоководной части озера достигает 4.5-5.5ºС к концу зимы. Весенняя подледная конвекция начинается в начале-середине апреля и продолжается около месяца. Глубина проникновения конвекции достигает 7-9 м, температура конвективного слоя к моменту взлома льда повышается до 3.5-4.5ºС [8].

В период с 20 октября 2016 г. по 19 июня 2017 г. в центральной глубоководной части озера были установлены коса и придонная платформа, оснащенные высокочувствительными датчиками температуры (RBR Ltd.). Датчики были закреплены на косе с интервалом 2-25 см в придонном слое и 0.5-1 м в водной толще, на придонной платформе сдвиг между датчиками составлял 2 см. Таким образом, были проведены наблюдения за сезонным ходом температуры водного столба и верхнего слоя донных отложений с минутной дискретностью. По данным косы были определены даты замерзания озера и взлома льда, начала подледной конвекции, продолжительность ледостава. По данным придонной платформы по градиентному методу был оценен тепловой поток из донных отложений в воду.

В период с 31 марта по 11 апреля 2017 г. вблизи восточного берега озера на глубинах 4.6-4.8 м были установлены три термокосы, датчики температуры на которых были размещены с дискретностью по вертикали 0.25 м; интервал измерений составлял 10 секунд.

В анализе синоптических условий района исследований в зимние месяцы 2016-2017 гг. использовались данные по одной из наиболее близко расположенных к оз. Вендюрскому метеостанций Федеральной службы РФ по гидрометеорологии и мониторингу природной среды – МС «Петрозаводск» (сайт «Расписание Погоды», http://rp5.ru).

Обсуждение результатов

По данным термокосы установлено, что в 2016 г. озеро замерзло очень рано – 6 ноября, при относительно высокой температуре водной массы (средняя температура по столбу в центре озера около 2ºС). Вследствие активного притока тепла от донных отложений, температура в придонных слоях глубоководной котловины повысилась до 5ºС уже к 27 ноября, то есть всего через три недели существования льда, а к середине января достигла 5.8ºС, оставаясь на таком уровне до конца зимы 2016-2017 гг. Взлом льда произошел 18 мая, таким обра-

зом, продолжительность ледостава превысила 190 суток, что почти на месяц больше средней его продолжительности за последние 10 лет [1]. Выраженная суточная изменчивость температуры в подледном слое, обусловленная радиационным нагревом, фиксировалась, начиная с 5 апреля, таким образом, весенняя подледная конвекция продолжалась более 43 суток, что также заметно большее ее средней продолжительности (около месяца) [8]. Теплопоток, направленный из донных отложений в воду, в центральной части озера достигал в предледоставный период 6-8 Вт/м^2, после установления льда резко снизился до 2 Вт/м^2 23 ноября, затем продолжал снижаться в течение зимы и в конце ледостава не превышал 1 Вт/м^2. После взлома льда наблюдалось кратковременное увеличение теплопотока до 3 Вт/м^2, однако в течение нескольких дней после освобождения озера ото льда, произошла перемена знака теплового потока на границе вода-дно, что свидетельствовало о начале процесса накопления тепла донными отложениями.

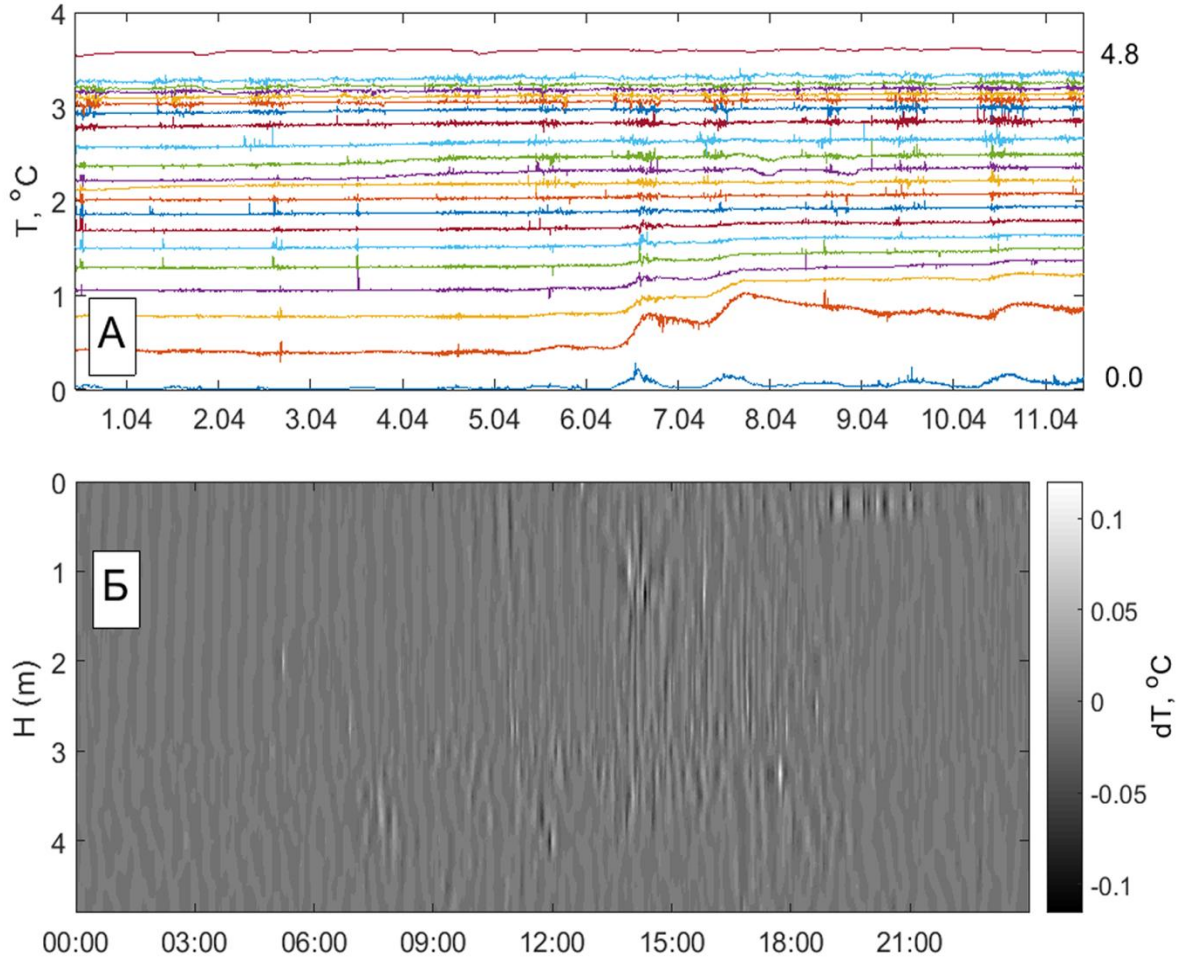


Рис. А – Температура на разных горизонтах водной толщи в период с 31 марта по 11 апреля 2017 г. Цифрами обозначены глубины верхнего и нижнего горизонтов наблюдений. Б – Отклонения температуры (dT) от среднего значения за 27-минутный период 6 марта 2017 г. (Б).

Измерения температуры на термокосах в апреле 2017 г., проведенные с высокой дискретностью по вертикали (0.25 м) и малым шагом по времени (10 сек.) показали, что по всему водному столбу отмечалась высокочастотная из-

менчивость температуры, заметно возросшая с началом подледного конвективного прогрева (рис. А). Выраженная внутрисуточная изменчивость температуры воды в подледном слое была отмечена 6 и 7 апреля на фоне солнечной погоды. В эти дни начал формироваться конвективный слой, по всему водному столбу резко возросла амплитуда высокочастотных колебаний температуры (рис. Б). Однако затем произошло изменение погодных условий, выпал снег, что заметно уменьшило поток солнечной радиации, проникающей под лед, и процесс развития конвективного слоя замедлился. Усиление высокочастотных колебаний по всему водному столбу отмечалось в дневные часы, как до начала активного конвективного прогрева, так и после (рис. А). Усиление амплитуды колебаний температуры может быть обусловлено активизацией склоновых течений, формирующихся в мелководных озерах зимой на фоне неравномерного поступления тепла из донных отложений на мелководьях и в глубоководных частях водоема [2, 3], а также формированием общеозерной циркуляции в период активного снеготаяния на водосборе [5].

Выводы

Анализ данных измерений температуры в небольшом мелководном озере Вендюрском позволил выявить основные особенности его теплового режима в зимний период. В течение зимнего сезона в водной толще от поверхностных до придонных слоев присутствовали колебания температуры широкого диапазона амплитуд и периодов. Анализ экспериментальных данных позволяет сделать вывод о том, что процессы теплопереноса в покрытом льдом озере могут определяться мелкомасштабными пульсациями и в той или иной степени обусловлены турбулентной теплопроводностью. Предположительно, обрушение или взаимодействие внутренних волн, их неустойчивость, как раз и могут служить причиной возникновения мелкомасштабной перемежающейся турбулентности, ускоряющей теплообмен в покрытом льдом озере.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ 16-05-00436_а

Литература

[1] *Здоровеннова Г.Э., Гавриленко Г.Г., Здоровеннов Р.Э. и др*. Эволюция температуры водной толщи бореальных озер на фоне изменений регионального климата // Известия РГО, 2017. Т. 149, Вып. 6. – С. 59-74.

[2] *Пальшин Н.И., Ефремова Т.В., Здоровеннов Р.Э., Здоровеннова Г.Э.* Перенос тепла в малом озере в период ледостава // Труды Карельского научного центра РАН. Лимнология. 2016. №9. – С. 17-26.

[3] *Bengtsson L.* Mixing in ice-covered lakes // Hydrobiologia. 1996. 322. P. 91–97.

[4] *Kirillin G., Leppäranta M., Terzhevik A., et al.* Physics of seasonally ice-covered lakes: a review // Aquat. Sci. 2012. 74. № 4. – P. 659-682.

[5] *Kirillin G.B., Forrest A.L., Graves K.E. et al.* Axisymmetric circulation driven by marginal heating in ice-covered lakes // Geophysical Research Letters. 2015. 42. № 8. – P. 2893-2900.

[6] *Rizk W., Kirillin G., Leppäranta M.* Basin-scale circulation and heat fluxes in ice-covered lakes // Limnol. Oceanogr. 2014. 59. № 2. – P. 445-464.

[7] *Salonen K., Pulkkanen M., Salmi P., Griffiths R.W.* Interannual variability of circulation under spring ice in a boreal lake // Limnol. Oceanogr. 2014. 59. № 6. – P. 2121-2132, doi:10.4319/lo2014.59.6.2121.
[8] *Zdorovennov R., Palshin N., Zdorovennova G., et al*. Interannual variability of ice and snow cover of a small shallow lake // Est. J. of Earth Sci. 2013. 1(61). – P. 26-32.

S u m m a r y. The results of the analysis of the water temperature and upper layer of bottom sediments of a small shallow lake of Vendyurskoe during winter 2016-2017 are presented. Data of thermo-chain and bottom platform allowed us to determine the dates of the ice-on and tice-off, to estimate the value of the heat flux at the boundary with bottom sediments in the pre-winter period, in winter and after ice breaking. High-frequency temperature fluctuations recorded throughout the water column may be due to the increase in slope currents and the development of lakewide circulation on the background of active snowmelt in the catchment area.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРИМЕСИ В РЕЧНЫХ РУСЛАХ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ТЕРМОЭРОЗИИ

Е.И. Дебольская
ИВП РАН, г. Москва, e_debolskaya@yahoo.com

MATHEMATICAL MODELING OF POLLUTANT PROPAGATION IN THE RIVER BEDS SUBJECTED TO THERMOEROSY

E.I. Debolskaya
Water Problems Institute of RAS, Moscow

Аннотация. Работа посвящена исследованию переноса загрязнений в реках, протекающих в условиях криолитозоны, с учетом возможных деформаций русел, вызванных таянием слагающих их многолетнемерзлых пород. Представлена математическая модель, состоящая из четырех блоков: термического, гидродинамического, деформационного и переноса примеси. Модель тестировалась по данным лабораторных экспериментов.
Ключевые слова: математическая модель, таяние, деформации, водный поток.

Введение

Предыдущие исследования, основанные на результатах лабораторных и численных экспериментов, проведенных по разработанным ранее автором математическим моделям [1-4, 8, 9], подтвердили полученные из натурных наблюдений оценки увеличения скорости эрозии при росте температуры воды. В отличие от распространения примеси в русле с ледяными пластинами, вмороженными в береговой откос, исследованного с помощью разработанной ранее модели [4], в данной работе рассматривается случай полностью замерзшего берега, в который помещен источник загрязнения.

Цель данной работы – исследовать, как влияют на распространение примеси береговые деформации, вызванные воздействием водного потока, при условии изменения свойств всего грунта за счет его таяния.

Объекты и методы

В соответствии с лабораторным экспериментом в математической модели задавалось трапецеидальное поперечное сечение русла с углом заложения берегового склона α.

В начальный момент времени глубины и поперечные сечения не меняются по длине, в процессе деформаций они становятся переменными. Для задания входных параметров задачи в математической модели в соответствии с данными лабораторного эксперимента были получены расчетные соотношения для определения расхода воды, или условного уклона дна лотка, или глубины потока в зависимости от требований численного эксперимента.

Математическая модель состоит из следующих модулей: *теплового* – для моделирования таяния грунта берегового склона, *гидродинамического* – для расчетов течения, *деформационного* – для моделирования переноса наносов водным потоком и расчета деформаций и модуля для расчетов *переноса примеси.*

В гидродинамическом блоке модели использовались двумерные уравнения движения жидкости и уравнение неразрывности, получаемые при интегрировании основных трехмерных уравнений по глубине потока.

В *деформационном* модуле рассчитываются изменения отметок дна из уравнения русловых деформаций (закона сохранения массы переносимых наносов). На твердых границах и на правой границе (приемный резервуар) задавались нулевые потоки расходов, на левой (входной) границе варьировались в зависимости от режима поступления воды. В расчетах, соответствующих данным лабораторного эксперимента, на входной границе задавался нулевой расход наносов, так как в лабораторной установке всегда поступала чистая вода. Для замыкания использовалась наиболее простая зависимость Энгелунда, не предусматривающая деление наносов на взвешенные и донные, и упрощенная связь между компонентами горизонтальных градиентов удельного расхода через угол поперечного наклона дна, полученная в работах [6, 7].

В *тепловом* модуле для расчета температур грунта используется однородное уравнение теплопроводности. Температура воды в условиях лабораторного эксперимента остается неизменной в течение всего времени его проведения. В математической модели в начальный момент времени во всем грунте задается отрицательная температура, в водном потоке положительная. Предполагается, что до начала таяния грунта деформации русла не происходят, и расчет расхода наносов и отметок дна начинается при достижении температурой грунта на границе с водой нулевого значения. В результате береговых деформаций, рассчитанных из уравнения русловых деформаций, поперечный размер водного потока и положение границы контакта воды с грунтом изменяется. На остальных границах задается условие нулевых потоков.

Блок *переноса примеси* состоит из уравнения переноса примеси. Для определения коэффициентов продольного, поперечного и вертикального турбулентного обмена веществом, принятых равными соответствующим коэффициентам обмена импульсом, что соответствует условиям распространения пассивной примеси при отсутствии плотностной стратификации, также, как и в гидродинамическом блоке, было использовано эмпирическое соотношение для связи коэффициента турбулентной диффузии с глубиной и средней по глубине горизонтальной скоростью потока в реках [5]. Функция источника примеси задавалась в соответствии с проведением лабораторно эксперимента. Максимальная

концентрация источника принималась равной 100 условным единицам, его положение в пространстве и время действия можно было варьировать. В данной работе отражен вариант только с постоянным по времени источником. Граничные условия на всех твердых поверхностях задавались в виде нулевого потока переносимого вещества. На левой (входной) границе задавалось нулевое значение концентрации примеси.

Обсуждение результатов

На рисунке 1 представлены распределения осредненной по глубине концентрации примеси в горизонтальной проекции (вид сверху) в различные моменты времени на участке ниже по течению от источника с условной концентрацией 100 ед. для потока с параметрами, соответствующими лабораторному эксперименту в гидравлическом лотке, и фото этого эксперимента.

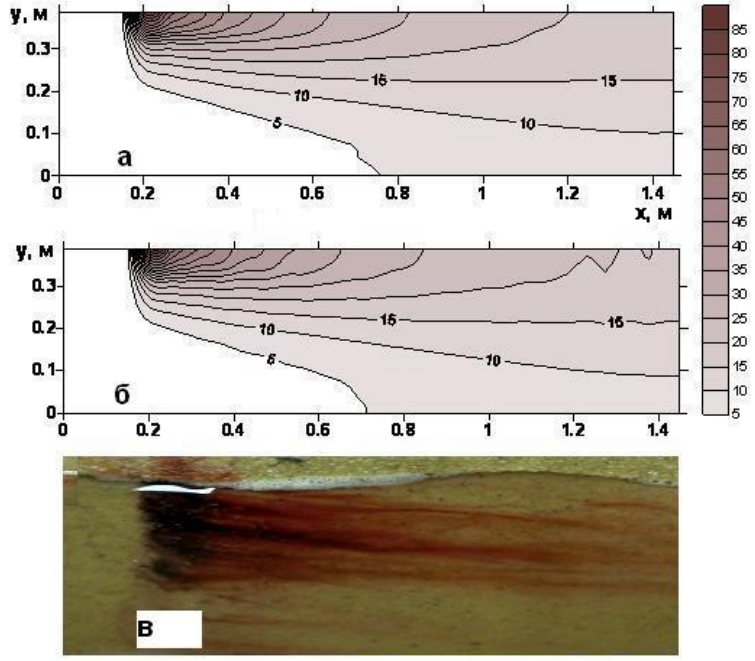


Рис. 1. Распределения осредненной по глубине концентрации примеси через 120 с – (а) и 820 с – (в) и фото потока с примесью в лабораторном лотке через 720 с после начала ее распространения.

Распространение примеси от источника с постоянным расходом в стационарном потоке после некоторого времени установления с момента начала выпуска должно стать стационарным. Однако изменение рельефа русла приводит к неравномерности водного потока, что вызывает в свою очередь изменение во времени объемов примеси, находящейся на исследуемом участке. При этом существенную роль, как и следовало ожидать, играет форма поперечного сечения русла. Для выявления этой роли были рассчитаны распределения концентраций примеси в разные моменты времени в потоках с разными углами заложения берегового склона (α=16.7, 21.8, 31, 50.2°) при равных ширинах по урезу, расходах водного потока и уклонах. Для них же были рассчитаны распределения примеси в отсутствии береговых деформаций, как в случае, если бы грунт не подвергался тепловому воздействию.

Анализ результатов этих численных экспериментов показал, что в случае русла с поперечным сечением, в наибольшей степени отличающимся от прямоугольного (α=16.7°), деформации, вызванные таянием и дальнейшим размывом, приводят к увеличению концентраций примеси, при этом их средние значения увеличиваются и по сравнению со средним значением в недеформируемом русле, т.е. можно сказать, что концентрации накапливаются с течением времени. В то время, как в русле с поперечным сечением, близком к прямоугольному (α=50.2°), концентрации примеси уменьшаются со временем и по сравнению с концентрацией в недеформируемом русле. Видимо, можно говорить о том, что перенос примеси в деформируемых руслах с первоначальной формой сечения, близкой к прямоугольной, происходит более интенсивно, чем в отсутствии деформаций. Кроме качественного отличия характера деформаций значительные различия существуют и в оценках средних значений и объемов деформаций для приведенных случаев. Так для угла берегового откоса α=16.7° объем деформаций через 820 с составляет 5.4 $\cdot 10^{-4}$ м^3, для угла α=50.2° эта величина всего $3.7 \cdot 10^{-4}$ м^3. Средние концентрации для этих двух случаев равны 12.4% и 8.5% от концентрации источника. По-видимому, поток, подверженный большим деформациям, имеет тенденцию к увеличению поперечного сечения, а значит уменьшению скорости и накоплению примеси. Поток с сечением, характеризуемым большим углом берегового откоса, меньше подвержен деформациям. Изменение формы сечения приводит к перестройке поля скорости, способствующей более интенсивному переносу примеси потоком. На рис. 2 приведены распределения поперечных скоростей, возникших в результате деформаций русел с углом берегового склона α=16.7° (а) и α=50.2° (б) через 820 с после начала таяния грунта.

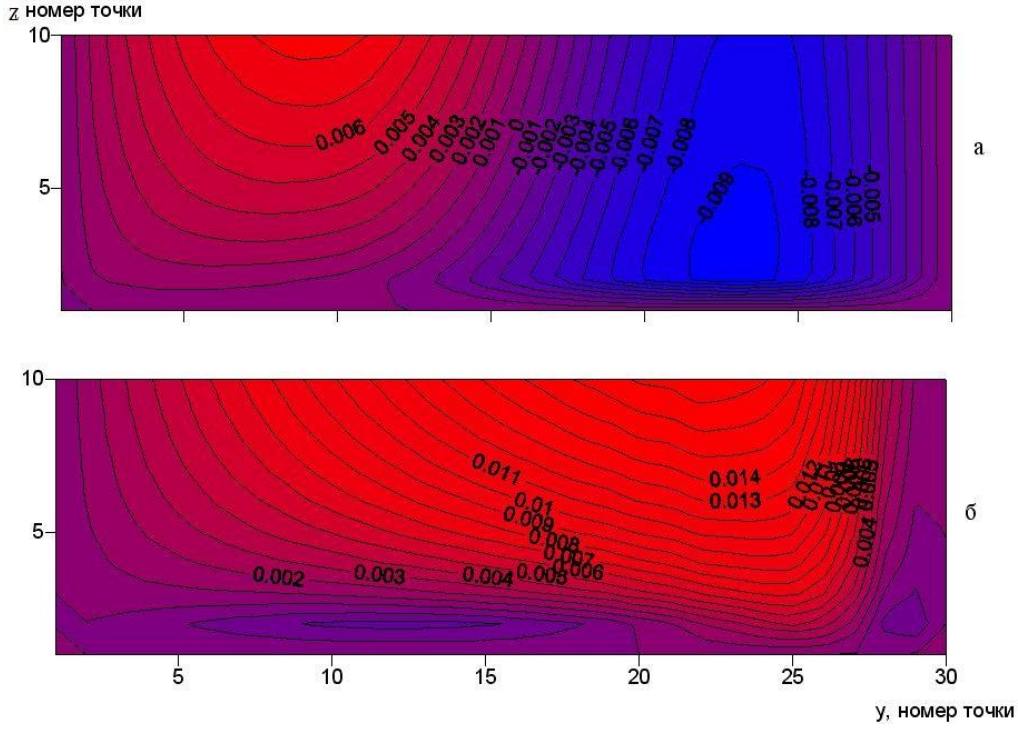


Рис. 2. Распределение поперечных скоростей в плоскости z – y в потоках с разными углами берегового откоса через 820 с после начала таяния грунта.

Видно, что при малом угле откоса (рис. 2а) формируется поле поперечных скоростей, противоположно направленных у вертикального и наклонного берегов, обеспечивая зарождение вихревых структур, способствующих задержанию примеси в потоке и увеличению ее концентрации. При большом угле (рис. 2б) формируется поле поперечных скоростей, свойственное одновихревому течению, что может способствовать более интенсивному переносу примеси, уменьшая ее концентрацию.

Выводы

Показано, что в начале процесса даже существенные деформации русла не приводят к значительному изменению режима распространения и накопления примеси в потоке. Однако отличия в средних концентрациях примеси в деформированном и недеформированном потоке увеличиваются со временем (от 1.5% через 2 минуты до 5.5% через 14 минут).

Существенную роль в процессе распространения примеси играют возникающие за счет деформаций поперечные скорости водного потока.

Показано влияние формы поперечного сечения деформируемого русла на распространение примеси. Выдвинуто предположение, что существует такая форма сечения, при которой ее деформации приводят к более интенсивному переносу примеси, чем в недеформируемом потоке.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 16-08-00595 и 18-05-00178).

Литература

[1] *Дебольская Е.И.* Математическая модель русловых деформаций рек криолитозоны // Водные ресурсы. 2014. Т. 41. № 5. – С. 496-506.

[2] *Дебольская Е.И.* Формирование ниш вытаивания и их воздействие на русловые деформации (математическая модель) // Сборник трудов IV Всероссийской конференции «Ледовые и термические процессы на водных объектах России». 2013. Рыбинск. – С. 160-169.

[3] *Дебольская Е.И., Дебольский В.К., Грицук И.И., Масликова О.Я., Ионов Д.Н.* Моделирование деформаций русел, сложенных мерзлыми породами, при повышении температуры окружающей среды // Лёд и Снег. 2013. № 1(121). – С. 104-111.

[4] *Дебольская Е.И., Остякова А.В.* Моделирование переноса загрязнений потоками в деформируемых руслах в условиях криолитозоны // Лёд и Снег. 2013. № 4(124). – С. 107-113

[5] *Орлов А.С., Долгополова Е.Н., Дебольский В.К.* Некоторые эмпирические закономерности русловой турбулентности // Водные ресурсы, №6, 1985. – С. 85-90.

[6] *Петров А.Г., Петров П.Г.* Вектор расхода наносов в турбулентном потоке над размываемым дном // ПМТФ. 2000. Т. 41. № 2.

[7] *Потапов И.И.* Уравнение русловых деформаций для несвязного грунт // Вестник ТОГУ. 2008. №4(11). – С. 87-96

[8] *Debolskaya E.* A model of river bank deformations under simultaneous effect of the waves from hydropower plant and warming // Evolving Water Resources Sys-

tems: Understanding, Predicting and Managing Water–Society Interactions. IAHS Publ. 364. 2014. – P. 32-37.
[9] *Debolskaya E.* A mathematical model of reservoir and river bank deformations in permafrost regions under simultaneous effect of the waves and warming // Engineering Geology for Society and Territory. Springer International Publishing. Switzerland Vol. 3. 2014. – P. 98-103.

S u m m a r y. A mathematical model of the pollutant propagation in the rivers under conditions of riverbed deformations in permafrost areas is presented. The deformations are due to by thawing of the river banks under increasing of the ambient temperature. The model system consists of an hydrodynamic module, a thermal module, a riverbed deformation module and a pollutant transport module. As a modeling result, the three-dimensional distribution of flow velocities, pollutant concentration and changes in the relief of riverbed were obtained. The model was verified in the hydraulic tray. One of the important conclusions consist of the most significant role of the cross sectional shape of the channel in the accumulation of impurities.

ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМОГО АППАРАТА, РАЗРАБОТАННОГО В ИНСТИТУТЕ ОЗЕРОВЕДЕНИЯ РАН

М.О. Дудаков, Д.С. Дудакова, В.М. Анохин
ГБУН Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, Judina-D@yandex.ru

CREATING AND TESTING OF REMOTELY OPERATED UNDERWATER VEHICLE (ROV) DEVELOPED AT THE INSTITUTE OF LYMNOLOGY RAS

D.S. Dudakova, M.O. Dudakov, V.M. Anokhin
**Institute of limnology RAS, St. Petersburg*

Аннотация. На базе Института озероведения РАН произведено проектирование и создание опытного образца глубоководного подводного аппарата; проведены две серии испытаний в акватории Ладожского озера, в ходе которых была подтверждена правильность основных конструкционных и компоновочных решений.
Ключевые слова: телеуправляемый необитаемый подводный аппарат, подводные исследования, Ладожское озеро

Введение

Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты (ТНПА) показывают свою эффективность при выполнении аварийно-спасательных, обзорно-поисковых, научно-исследовательских и других видов работ [5]. В частности, они применяются для исследования геоморфологических и геологических особенностей дна, изучения биоты [2, 7]. На современном этапе они, в основном, используются в практике морских исследований [1, 3]; в отечественной лимнологии наиболее известно применение этих аппаратов при исследованиях оз. Байкал [7]. ТНПА – одна из наиболее важных и быстропрогрессирующих областей микроробототехники [6]. Динамика развития этого направления во многом обусловлена качественным ростом современных электронных технологий, как в области самой элементной базы, так и в области упрощения создания программного обеспечения для неё.

На этом этапе развития стало возможным создание платформы ТНПА для конкретного круга научно-исследовательских задач и мониторинга акватории Ладожского озера с учётом специфики эксплуатации, энергообеспечения и транспортировки подводного аппарата.

Самостоятельное проектирование платформы и разработка программного обеспечения позволяют комплектовать аппарат необходимым исследовательским оборудованием, упростить дальнейшую модернизацию, а также использовать ТНПА, как при отсутствии плавательного средства, так и с небольшой лодки.

Цель работы – разработка и создание опытного образца платформы ТНПА для решения исследовательских и мониторинговых задач в акватории Ладожского озера силами небольшой экспедиционной группы, с возможностью дальнейшего дооснащения оборудованием.

Объекты и методы

Функционально ТНПА состоит из следующих блоков (рис. 1): 1. Погружаемая часть (несущая рама с управляющей частью, моторами и полезной нагрузкой); 2. Интерфейс радио-кабель; 3. Пульт управления; 4. Видеомонитор; 5. Кабель типа витая пара.

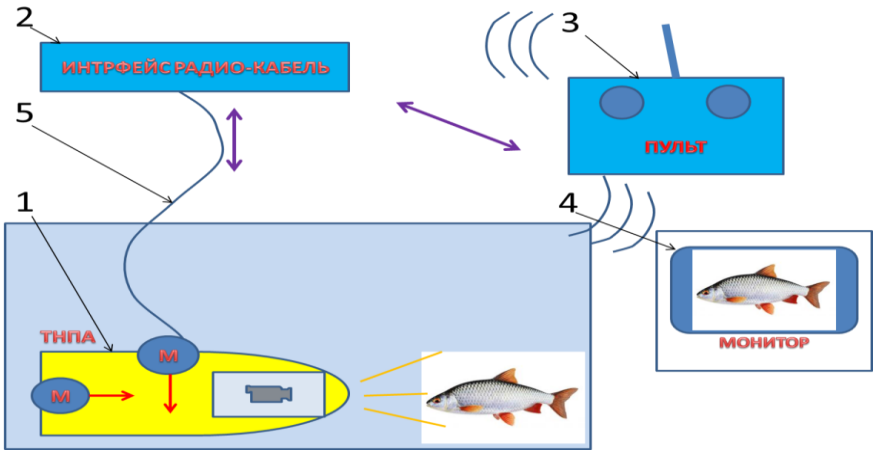


Рис. 1. Функциональная схема ТНПА.

Команды оператора через пульт управления по радио в цифровой форме (диапазон 2,4 ГГц) принимаются интерфейсным модулем на поверхности водоёма на расстоянии до 1000м и преобразуются в данные для передачи по кабелю под воду (интерфейс RS-485). Микроконтроллер подводой части аппарата анализирует полученные данные и, при отсутствии в них ошибок, отдаёт соответствующие команды исполнительным устройствам. Данные с видеокамеры и датчиков одновременно в противоположном направлении передаются оператору (для исключения помех передача видео идёт в диапазоне 5,8 ГГц и не пресекается с данными команд). Представленная схема отличается от классической, используемой большинством ТНПА, наличием радио-интерфейса, что несколько ее усложняет, но благодаря этому достигается большая эффективность использования, особенно при исследованиях предполагающих длительное распо-

ложение ТНПА на дне, работе без плавательного средства или с небольшой лодкой.

При компоновке основных узлов погружаемой части ТНПА была выбрана, хорошо себя зарекомендовавшая схема, состоящая из следующих основных элементов (рис. 2): 1. Пространственная прямоугольная рама; 2. Четыре бесколлекторных двигателя, два из которых осуществляют перемещение и повороты в горизонтальной плоскости, два других – заглубление, либо всплытие ТНПА. Суммарная мощность двигателей 1200 Вт; 3. Два блока свинцово-кислотных аккумуляторов общей ёмкостью 48 А*ч; 4. Блок управления на базе микроконтроллера ATMEL Mega 328; 5. Две видеокамеры; 6. Специализированная светодиодная подсветка.

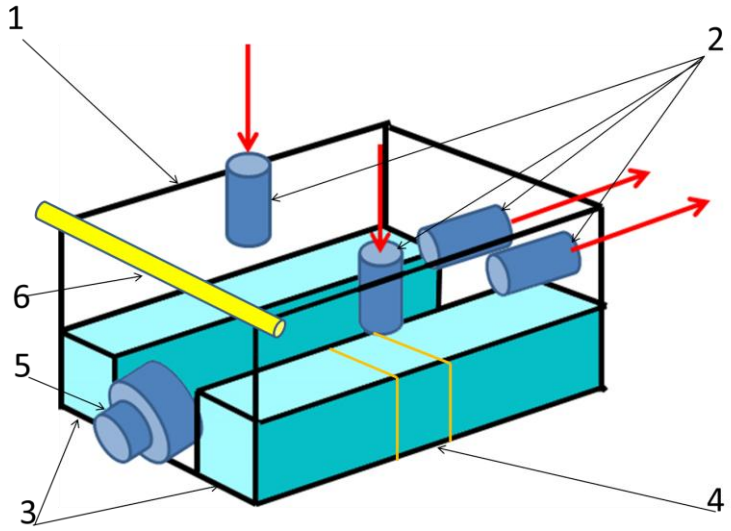


Рис. 2. Схема компоновки основных элементов ТНПА.

При активном функционировании аппарата он имеет незначительную положительную плавучесть, которую компенсируют вертикальные двигатели, в этом случае вода винтами отбрасывается вверх, что исключает поднятие взвеси. При пассивном использовании плавучесть отрицательна и глубина задаётся буксирным тросом либо аппарат опускается на дно.

Благодаря нижнему расположению свинцово-кислотных аккумуляторов аппарат получил очень высокую устойчивость, что на практике позволяет буксировать его за судном (лодкой) для экономии заряда аккумуляторов при проведении работ на большой территории.

Результаты и обсуждение

В 2017 г. году в акватории Ладожского озера были проведены две серии испытаний созданного ТНПА, получившего название Limnoscaut 230, в ходе которых была подтверждена правильность основных конструкционных и компоновочных решений, а также были определены характеристики требующие доработки, как в части аппаратного, так и программного обеспечения. В ходе испытаний ТНПА погружался на глубины до 20 м, при этом были опробованы варианты, как активного движения аппарата, так и буксировки его за судном.

По результатам испытаний были получены основные характеристики ТНПА (табл. 1).

Таблица 1

Основные технические характеристики ТНПА Limnoscaut 230

Максимальная рабочая глубина м.	*достигнута 20 м* *расчётная 300 м*
Размеры (ДхШхВ) мм	*440x400x300 мм*
Вес системы на воздухе	*28 кг +кабель*
Двигатели	*4 двигателя* *Общая мощность* *1200 Вт*
Крейсерская скорость (вперед) узлы	*1.5 узла*
Тяга горизонтальная	*8 кгс*
Тяга вертикальная	*8 кгс*
Грузоподъемность	*5 кг*
Время автономной работы при типовой нагрузке мин.	*90 мин.*
Защита подводного модуля	*Рама, сталь*

Таким образом, по классификации ГОСТ Р 56960-2016 [4] созданный аппарат относится к исследовательскому классу, дистанционно управляется оператором, а также попадает в категории: «мини» по массе (менее 30 кг) и «малые» по мощности (мощность до 10 кВт).

Выводы

1. Разработан проект и создан опытный образец исследовательского ТНПА (Limnoscaut 230), пригодного для проведения работ, в частности, на Ладожском озере. Конструкция показала эффективность принятых технических решений и схем.

2. Его преимущества:

-возможность установки на платформу нужного комплекта оборудования, в том числе с передачей данных в реальном времени;

- использование аппарата с небольшой вёсельной лодки, либо с берега на расстоянии до 800 м; работа, как в активном, так и пассивном варианте (за счёт плавательного средства);

- легкость зарядки в полевых условиях от стандартного автомобильного аккумулятора.

3. Сконструированный ТНПА позволяет решать ряд задач, таких, например, как изучение распределения донных грунтов, биоты (макрофитов, крупного бентоса, ихтиофауны), исследование подводных ландшафтов Ладожского озера в широком диапазоне глубин (от 0 до максимальных) и др.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме № 3 – № 0154-2018-0003 «Изучение геоморфологических и геологических особенностей дна Ладожского озера» (№ гос. регистрации 01201363379).

Литература

[1] *Айбулатов Н.А.* Вижу дно. К истории подводных исследований в России. – М.: Наука, 2006. – 172 с.
[2] *Бадулин В.В., Тишкова Т.В.* Телеуправляемые подводные аппараты и видеосистемы для рыбохозяйственных исследований (по результатам выставки «Oceanology international-2010») // Рыбное хозяйство. №6. 2010. – С. 76-79.
[3] *Бахарев С.А., Карасев В.В., Карасев А.В.* Использование автономных необитаемых подводных аппаратов в процессе изучения Мирового океана // Научные труды Дальрыбвтуза. – Владивосток, 2015. – С. 47-49.
[4] ГОСТ Р 56960-2016
[5] *Данцевич И.М., Тарасенко А.А.* Полуавтоматическое управление телеуправляемыми подводными аппаратами в задачах обследования подводных трубопроводов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. 2012. №12. – С. 42-47.
[6] *Дмитриев Ю.А., Корецкий В.В., Попов Е.А., Смирнов С.В.* Телеуправляемый подводный аппарат «Comanche»: задачи и возможности // Вестник Дальневосточного государственного технического ун-та. 2009. № 2(2). – С. 132-142.
[7] *Сагалевич А.М.* Глубоководные обитаемые аппараты в научных исследованиях Байкала // Вестник ИРГСХА. 2013. Т.1 №57. – С. 141-153.

S u m m a r y: On the basis of the Institute of Limnology of the Russian Academy of Sciences of a prototype of deep-water remotely operated underwater vehicle was designed and created; two series of tests were conducted in the water area of Lake Ladoga, during which the correctness of the basic structural and layout solutions was confirmed.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА С ПОМОЩЬЮ ГЛУБОКОВОДНОГО ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМОГО АППАРАТА LIMNOSCAUT 230

Д.С. Дудакова
ГБУН Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, Judina-D@yandex.ru

STUDY OF THE LAKE LADOGA UNDERWATER LANDSCAPES USING A REMOTELY OPERATED UNDERWATER VEHICLE LIMNOSCAUT 230

D.S. Dudakova
Institute of limnology RAS, St. Petersburg

Аннотация. С помощью глубоководного подводного аппарата Limnoscaut 230, созданного на базе Института озероведения РАН, проведены исследования подводных ландшафтов шхерного района Ладожского озера на примере типового полигона. Описаны основные ландшафтные элементы скального прибрежья озера.
Ключевые слова: подводные ландшафты, телеуправляемый необитаемый подводный аппарат, Ладожское озеро, типология ландшафтов шхерного района

Введение

Исследования подводных ландшафтов проводятся с середины XX века [5]. К настоящему времени разработаны теоретические и методические аспекты исследования ландшафтов дна водоемов [1, 4, 7, 8], проведена их типизация [2]. Подводное ландшафтоведение, изначально, разработанное для морей, начинает успешно применяется и в лимнологии. В крупных озерах подобные исследования проводятся на оз. Байкал [6]. Исследования в этом направлении требуют современного технического оснащения, позволяющего проводить качественную подводную фото- и видеосъемку. Для этих целей широко используются работы аквалангистов или различные подводные аппараты [1, 4, 7]. На Ладожском озере комплексного изучения различных ландшафтных элементов и их типизации не проводилось. Создание подводного аппарата, приспособленного под особенности водоема и цели ландшафтных исследований, позволило поставить цель: провести типизацию ландшафтных элементов прибрежного района скальной литорали Ладожского озера и указать их особенности.

Материалы и методы

В 2017 г. для решения задач исследования подводных ландшафтов, дна и макрофитов прибрежной зоны шхерного района Ладожского озера был использован созданный на базе Института озероведения РАН телеуправляемый подводный аппарат (ТНПА) Limnoscaut 230. Был заложен опытный полигон в районе о. Карпансаари в северной части Ладожского озера (рис. 1).

На полигоне, в соответствии с разработанным нами ранее методом [3], была проведена батиметрическая съемка, исследование донных грунтов, сообществ макрофитов и бентоса, отдельно изучалась малакофауна. При выделении элементов ландшафтов использовалась система визуальных диагностических признаков, охватывающих свойства рельефа, грунта, фито- и зообентоса. Для построения карты-схемы исследованного полигона использовалась программа Surfer.

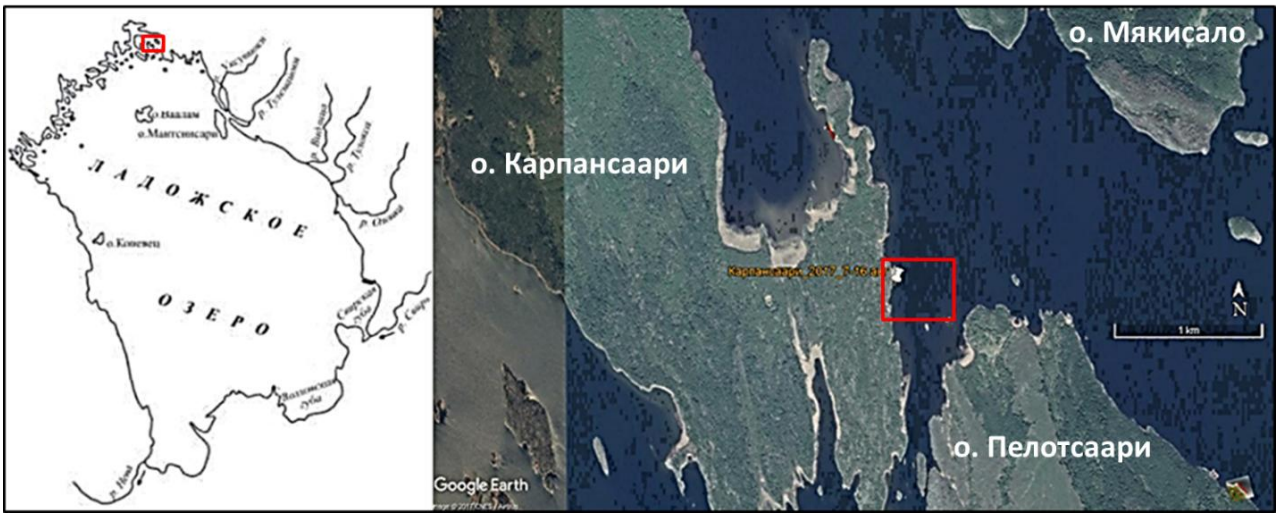


Рис. 1. Схема размещения полигона для проведения испытаний подводного аппарата Limnoscaut 230.

Результаты и обсуждение

Как показывают данные наших предыдущих работ [3], в шхерном районе Ладожского озера распределение основных ландшафтных элементов в береговой зоне является схожим. На представленной блок-диаграмме показано их распределение на примере дна у о. Карпансаари (рис. 2).

В структуре подводных ландшафтов шхерного района характерно выражена поясность. Первый пояс (сакозий, т.е. скалистый, скальный) составлен скальным монолитом, уходящим под воду. На исследованном участке о. Карпансаари он был сложен метаосадочными породами – метапесчаниками и метаалевролитами. Обломки последних образуют второй пояс (2) (концизий) – хаотическое нагромождение крупных фрагментов горных пород поперечником до полуметра и более. Третий пояс (3) представляет собой мозаичный ландшафт, где перемешаны крупные и мелкие обломки, гравий, имеются достаточно обширные пространства, заполненные мелким илисто-песчаным грунтом, на которых видны следы жизнедеятельности биоты, крупные моллюски. Все три пояса простираются до глубин менее 1,6 м и занимают узкую полосу вдоль береговой линии шириной не более 11 м. Четвертый пояс (4) на глубинах 1,6-2 м фактически свободен от крупного обломочного материала. Здесь преобладают мягкие заиленные песчаные и илистые грунты с развивающимся в поверхностной части фитопсаммоном и заселенные крупными моллюсками сем. Unionidae. Пояса 5-6 сложены глинистыми илами с малым содержанием тонких песков, которые с увеличением глубины (пояс 6) исчезают из грунта.

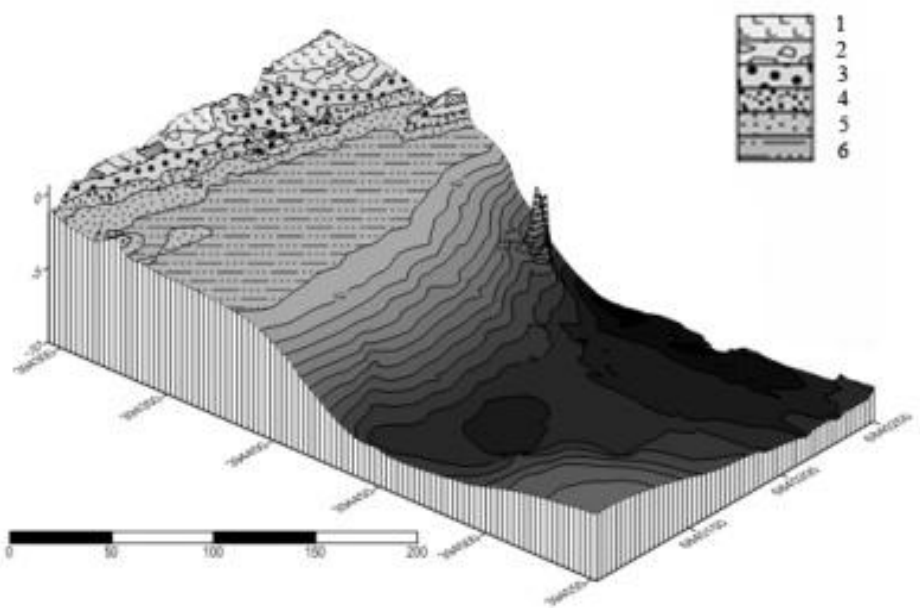


Рис. 2. Блок-диаграмма исследованного подводного полигона у о. Карпансаари с выделением поясов подводных ландшафтов (1-6: расшифровка представлена ниже по тексту).

Использование съемок с подводного аппарата позволило визуально зафиксировать имеющиеся типы элементов подводных ландшафтов (рис. 3).

С помощью подводного аппарата также была исследована мозаичность распределения макрофитов и проведены наблюдения за ними в естественной

среде (рис. 4). На исследованном участке водные растения встречались до глубин 1,7 м. Показана высокая неоднородность их распределения.

Для глубин более 2 м на поверхности мягкого грунта были обнаружены равномерно распределённые конусообразные углубления неизвестной природы, диаметром от 5 мм до 5 см. Их образование может объясняться деятельностью биологических объектов, гидрологическими или химическими процессами. Данное явление занимает, согласно полученным первым результатам, достаточно большие площади акватории, где дно сложено глинистыми илами, и требует дальнейшего изучения.

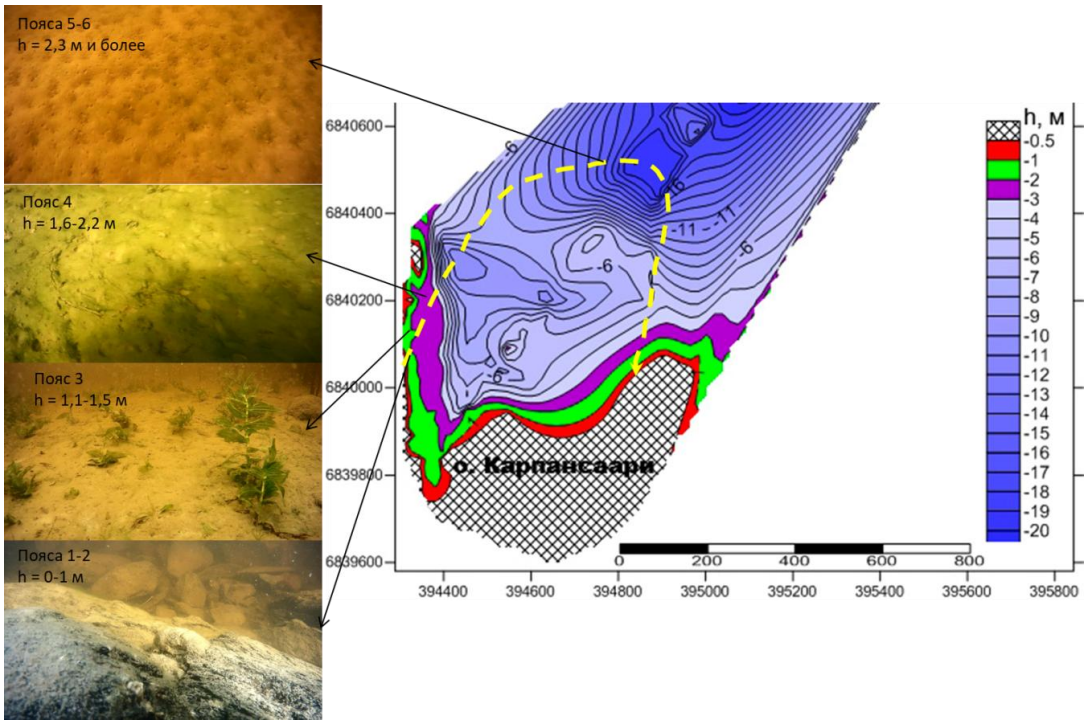


Рис. 3. Визуализация элементов подводного ландшафта шхерного района по снимкам, полученным с подводного аппарата Limnoscaut 230.
Примечание: пунктирной линией показан маршрут прохождения ТНПА

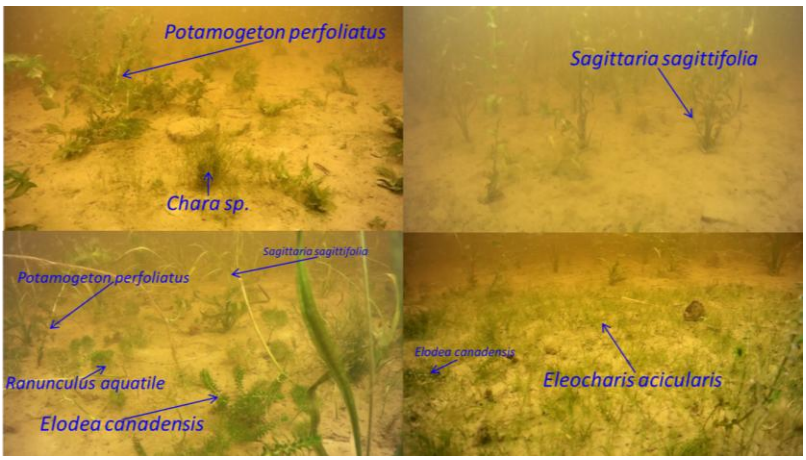


Рис. 4. Съемка макрофитов в естественной среде. Примечание: видовые определения макрофитов проводились м.н.с. ИБВВ РАН Беляковым Е.А.

Заключение

В процессе испытания созданного подводного аппарата Limnoscaut 230 была решена задача исследования подводных ландшафтов прибрежной зоны. Таким образом, можно говорить о перспективности его использования в дальнейших работах. В будущем предполагается расширение диапазона глубин, на которые будет запущен аппарат, оснащение его средствами измерения расстояний, длин и площадей, а также определения глубины. Это позволит детально исследовать глубоководные ландшафты, помимо видеосъемки проводить измерения разномасштабных ландшафтных элементов.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме № 3 – № 0154-2018-0003 «Изучение геоморфологических и геологических особенностей дна Ладожского озера» (№ гос. регистрации 01201363379).

Литература

[1] *Айбулатов Н.А.* Вижу дно. К истории подводных исследований в России. – М.: Наука, 2006. – 172 с.

[2] *Арзамасцев И.С., Преображенский Б.В.* Атлас подводных ландшафтов Японского моря. – М.: Наука, 1990. – 224 с.

[3] *Дудакова Д.С.* Метод полигонного исследования распределения мейобентоса в литорали Ладожского озера (на примере северного шхерного района) // Биология внутренних вод. 2016. №2. – С. 1-9.

[4] *Петров К.М.* Подводные ландшафты: теория, методы исследования. – Л.: Наука, 1989. – 124 с.

[5] *Петров К.М.* Развитие комплексных исследований подводных ландшафтов Известия РАН. Серия географическая. 2014. № 1. – С. 100-108.

[6] Подводные ландшафты Байкала / Е.Б. Карабанов [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1990. – 183 с.

[7] Комплексные исследования подводных ландшафтов в Белом море с применением дистанционных методов (Тр. Беломорск. биостанции МГУ, т. 11) / М.О. Мокиевский [и др.] (ред.). – М.: Тов-во науч. изданий КМК. 2012. – 173 с.

[8] *Митина Н.Н.* Геоэкологические исследования ландшафтов морских мелководий. – М.: Наука, 2005. – 197 с.

S u m m a r y: Using the remotely operated underwater vehicle Limnoscaut 230, created at the Institute of Limnology RAS, the study of underwater landscapes of skerry area of Lake Ladoga (on the example of the typical polygon) was held. The basic landscape elements of the rocky shore of the lake are described.

СОЗДАНИЕ И ПЕРВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ГЛУБОКОВОДНОГО ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ОЗЁР БАССЕЙНА РЕКИ ВИЛЮЙ

И.И. Жирков, Т.П. Трофимова, К.И. Жирков, С.К. Тастыгина
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск

INVENTORY OF LAKES OF THE RIVER BASIN VILYUY

I.I. Zhirkov, T.P. Trofimova, K.I. Zhirkov, S.K. Tastygina
North-Eastern Federal University in Yakutsk

Аннотация. В статье приведены лимнологические информации исследованных озёр бассейна р. Вилюй, собранные из фондовых и экспедиционных материалов Лаборатории озероведения. Приведена генетическая классификация озёр, определены морфометрические показатели, даются гидрохимические и гидробиологические характеристики, изучен агрохимический состав донных отложений, рассмотрены озёрные ресурсы. Систематизированные материалы будут использованы для составления научно-популярного справочника озер Вилюйского региона.

Ключевые слова: лимногенетический тип, морфометрические показатели, гидрохимия, зоопланктон, зообентос, водные макрофиты, агрохимия, сапропель.

Введение

Согласно Постановлению Правительства РФ № 253 от 28.04.2007 «Положение о ведении Государственного водного реестра» каждый наиболее хозяйственно значимый водный объект должен иметь свой реестр и экологический паспорт, включающие тип водного объекта, местоположение землепользователь; физико-географическое положение с координатами GPS; экспликация водного объекта в районе и различные комплексные лимнологические данные.

Лаборатория озероведения холодных регионов ИЕН СВФУ начиная с 1978 г. занимается исследованием озёр криолитозоны. В фондах лаборатории накоплен большой объем информации по озерам РС(Я). По Вилюйскому региону количество батиметрически исследованных и изученных составило 296 озёр. Настало время представить научные и фактические данные, накопленных в ходе выполнения научно-исследовательских тем по госзаказам, а также ряда научно-практических госбюджетных и хоздоговорных озероведческих тем в виде справочника кадастровой и инвентаризационной направленности.

Систематизация материалов комплексных лимнологических исследований в виде кадастрово-инвентаризационного научно-популярной направленности справочника необходима для обеспечения комплексных социально-экономических и отраслевых программ развития хозяйства республики, её районов (улусов) и наслегов фактическими, теоретическими, картографическими и экологическими материалами об озёрах Якутии, озёрных котловинах и озёрных ресурсах.

Регион исследований, объекты и методы

Вилюйский регион (территория 4-х Вилюйских улусов) в тектонико-геологическом плане, по ландшафтно-геоморфологическим и гидрологическим характеристикам стоит особняком среди всех других регионов Сибири и Дальнего Востока. Исследуемая группа озер расположена на территории Республики

Саха (Якутии) в западной ее части и входит в группу Вилюйских озёр, так как расположены в пределах водосборного бассейна реки Вилюй. Озёра расположены в западной части сибирской платформы, которая в районе водосборного бассейна реки Вилюй образует сложную структуру прогибов и поднятий фундамента, охарактеризованную, как Вилюйская синеклиза.

Бассейн Вилюя – один из наиболее озерных районов Якутии, обладает огромным числом озер. По новым данным число озёр в бассейне Вилюя достигает 67989, а то и больше, чем указывалось ранее. Количество озёр увеличилось главным образом за счет включения многочисленных малых озер с площадью зеркала менее 1 км².

Изученные озера расположены во всех шести надпойменных террасах р. Вилюй. Наибольшее количество озер наблюдается в поймах р. Вилюй и ее притоков. Преобладающее большинство озёр незначительны по размерам. Крупными озёрами исследуемых улусов являются озера Дженкюде, Сюгджер, Мастах, Богуда, Муосаны и др.

Используемые методические основания проведения научно-исследовательских работ Лаборатории озероведения традиционно базируются на геоэкологических, геолого-геоморфологических и лимнологических методах и подходах к изучению озерных экосистем России и организации их мониторинга, разработанных и применяемых в специализированных академических институтах, выполняющих научные исследования больших озёр и водохранилищ.

Результаты исследования

Систематизация, анализ фактических, экспедиционных и научных лимнологических материалов озер Вилюйского региона позволяет резюмировать следующее:

1. в исследованных озёрах 4 административных улусов, расположенных в бассейнах р. Вилюй и её больших и малых притоков, по ландшафтно-лимногенетической классификации И.И. Жиркова [2] встречаются 7 типов, 12 подтипов, 27 видов, 34 подвидов из всех 14 лимногенетических типов озёр и их соподчинённых разновидностей, распространенных на криолитозоне РС(Я). Но при этом доминируют озёра термокарстового происхождения разных стадий развития котловины. Доля таких озер в Вилюйском улусе составляет 62,0%, 66,66% в Верхневилюйском, 64,71% в Нюрбинском и 59,77% в Сунтарском улусах от всех рассмотренных озер;

2. проведен анализ морфометрических данных 296 озёр бассейна р. Вилюй и её притоков. Выявлено, что уникальными размерами по площади зеркала воды обладают озёра Дженкюде (38,57 км²), Сюгджер (24,803 км²) Нюрбинского улуса и Кюкяй Сунтарского улуса (13,07 км²); самым глубоководным является озеро Муосаны Сунтарского улуса (64 м) с запасом воды 56,948 млн. м³; наибольшей длиной также обладает озеро Дженкюде (14,813 км), при длине береговой линии 43,694 км. Большинство исследованных озёр имеют среднюю глубину в пределах 1,2-2,3 м;

3. исследованные озёра по гидрохимической классификации О.А. Алекина [1] относятся к гидрокарбонатному классу, кальциевой (49%), магниевой

(42%) или натриевой (9%) группы, I или II типов; выявлено, что преобладают мало- и среднеминерализованные, «умеренно-жесткие» воды, имеющие «нейтральную» или «слабощелочную» среду;

4. исследование околоводных и водных высших растений выявило 32 вида, из 10 родов, 7 семейств, которые отнесены к двум классам водной растительности; выявлено, что число видов, родов, семейств больше в зрелых термокарстовых озёрах, меньше – в водно-эрозионных типах озёр; по отношению к фактору долготности во всех озёрах преобладают космополитные виды, по широтному ареалу – плюризональные (полизональные), бореальные и бореально-степные виды, по типу увлажнения во всех классах преобладают гидатофиты и гидрофиты;

5. в видовом составе зоопланктона обнаружено 36 видов, принадлежащих к 3 классам, 16 семействам, 23 родам; основу видового разнообразия составляют коловратки (53%), субдоминантами являются ветвистоусые (22%) и веслоногие (25%) низшие ракообразные; фаунистический состав зоопланктона исследованных озёр был представлен широко распространенными в Палеарктике организмами; подавляющее большинство видов являются космополитами и обладают широкой экологической валентностью;

6. в зообентосной флоре исследованных озёр установлены всего 44 вида и формы из 10 систематических групп: из них личинки хирономид – 15 форм (53,5%), моллюски – 7 форм (25%), другие двукрылые – 2 формы (7,1%), олигохеты – 1 форма (9,6%), пиявки – 1 форма (3,6%), личинки ручейников – 1 форма (3,6%), личинки стрекоз – 1 форма (3,6%);

разведанный запас сапропеля органических и органо-минеральных отложений 92,322 млн. м³. Из них наиболее крупным месторождением сапропеля обладает озеро Ондунгда (Вилюйский улус) с общими запасами – 14,4 млн. м³. Наибольшей мощностью отложений отличаются реликтовые озёра эрозионно-термокарстового и термокарстового происхождения, развитые на древних V-VI террасах р. Вилюй и генетически связанные с древними долинами стока, а также, озёра древних тукуланов.

Кроме того, разработана База данных ГИС и пространственное представление морфометрических параметров озёр в виде ГИС проекта, которая дает возможности для последующего проведения работ по созданию электронного кадастра на базе ГИС. Это значительно облегчит работу по мониторингу озер, последующих ресурсоведческих исследований. ГИС-поддержка позволит в последующем осуществлять также выборку для дальнейшего анализа данных в удобной для пользователя электронной картографической форме.

Для рационального использования природных ресурсов, в том числе ресурсов озёр Сунтарского улуса необходимо иметь представление об их количественных и качественных характеристиках, которые могут дать результаты исследований по оценке ресурсов озер средствами ГИС-технологий.

Создание ГИС-приложений решает широкий круг задач: от анализа и оценки местности до моделирования процессов; возможность постоянного пополнения картографической и атрибутивной баз данных новыми материалами,

а также расширения спектра решаемых задач в форме пространственного географического анализа. Использование ГИС технологий позволяет существенно расширить возможности комплексного изучения природной среды и управления их компонентами.

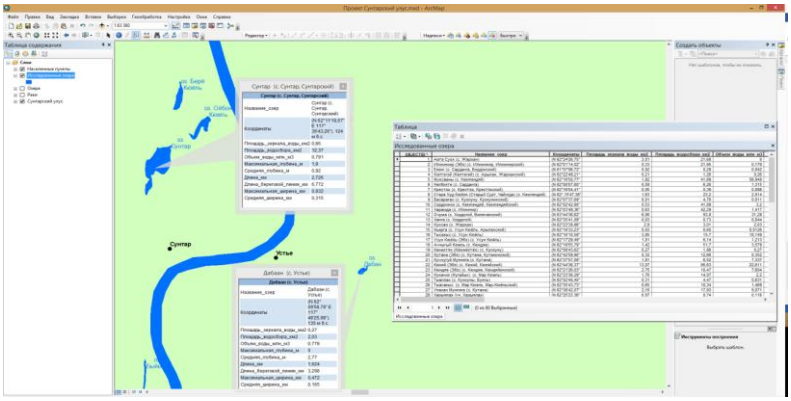


Рис. 1. Фрагмент ГИС озёр Сунтарского улуса.

Систематизированные лимнологические материалы об озёрах 4-х административных улусов РС(Я) составляют основу тома справочника «Озёра Вилюйского региона» из многотомного кадастрово-инвентаризационного справочника «Озёра Якутии». Лимнологический материал об озёрах включает сведения о водосборной площади, морфометрические, гидрохимические, гидробиологические, агрохимические данные. Первый том данного справочника «Озёра Заречных улусов», включающий лимнологические материалы озёр 5 улусов подготовлен и сдан на публикацию. Справочники такой направленности и содержания выпущены Институтом водных проблем Севера Карельского научного центра РАН и сотрудниками Лаборатории озероведения Белорусского государственного университета.

Заключение

Надеемся, что научно-популярный справочник будет полезен для специалистов государственных, научных, производственных, природоохранных и образовательных учреждений и организаций, для широкой массы читателей и природопользователей. Сведения могут быть использованы в качестве справочных материалов при выполнении НИР, проектных и ресурсоведческих работ, рыбохозяйственных преобразований озёр и их природных ресурсов.

Литература

[1] *Алекин О.А.* Основы гидрохимии. – Л: Гидрометеоиздат, 1970. – 287 с.

[2] *Жирков И.И.* Схема лимногенетической классификации озер Северо-Востока России// Учёные записки Российского Государственного Гидрометеорологического университета. – Санкт-Петербург, 2014. Вып. 34. – С. 18-26.

S u m m a r y. Limnological materials of the explored lakes of the basin of the Vilyuy River are given in article. Genetic classification of lakes is given, morphometric indicators are defined, hydrochemical and hydrobiological characteristics are given, the agrochemical composition of bottom is studied, lake resources are considered. The systematized materials will be used for drawing up the popular scientific reference book of lakes of the Vilyuysk region.

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Е.В. Зотова
Санкт-Петербургский Государственный Университет, г. Санкт-Петербург,
ekaterina.zot.zotova@list.ru

FEATURES OF THE RESEARCHING OF MICROCLIMATE OF LAKE ONEGA IN WINTER SEASON

E.V. Zotova
Saint-Petersburg State University, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассмотрены особенности микроклимата Онежского озера в зимний период. Метеорологические данные, полученные непосредственно с ледяной поверхности озера сравниваются с данными ближайшей постоянно действующей станции и на фоне выявленных зависимостей делаются выводы о связи микроклимата ледяной поверхности и поверхности суши, а так же делаются предположения о возможности прогнозировании метеорологических характеристик ледяной поверхности на основе данных с постоянно действующей метеорологической станции.
Ключевые слова: микроклимат, Онежское озеро, температура воздуха, атмосферное давление, относительная влажность, регрессионный анализ, ледяная поверхность.

Введение

Под климатом данной местности стоит понимать «…многолетний режим погоды, формирующийся под воздействием солнечной радиации, земной поверхности и связанной с ними циркуляции атмосферы» [1]. Микроклимат формируется на общем климатическом фоне, поэтому микроклимат отдельных районов изучается в тесной связи с климатом этих районов. Неоднородность земной поверхности, наличие возвышенностей и низин, лесов и сельскохозяйственных угодий – все это является факторами, определяющими микроклимат, которые, в свою очередь, приводят к формированию характерных погодных условий данной территории. Изучение микроклиматологических особенностей в совокупности с изучением других компонентов географической среды дает более полное представление об общих природных условиях рассматриваемой территории.

Для изучения микроклимата Онежского озера в зимний период стало необходимым провести сравнение микроклиматических особенностей поверхности ледяного покрова Онежского озера и прилегающей территории суши (на примере данных метеорологической станции «Петрозаводск») для разных синоптических ситуаций: повышенного давления (антициклон) и пониженного давления (циклон).

В период с 14 по 25 марта 2015 года на поверхности льда Онежского озера были установлены 2 портативных автоматических метеорологических станции для сбора основных метеорологических характеристик. Для статистической обработки полученных временных рядов использовался регрессионный анализ, позволяющий установить линейную связь между предиктором и предиктантом в виде уравнения прямой линии: $Y = aX + b$, где Y. Были рассчитаны коэффи-

циенты корреляции и детерминации, позволяющие оценить степень взаимосвязи между величинами в рамках полученных зависимостей [2].

В ходе обработки полученной информации были построены графики временного распределения атмосферного давления, приземной температуры воздуха и относительной влажности, которые наглядно показали различия между данными, полученными на постоянной (береговой) метеорологической станции и непосредственно над поверхностью ледяного покрова озера.

Материалы и методы

На протяжении одиннадцати дней на поверхности льда Онежского озера производился сбор основных метеорологических характеристик с помощью двух портативных автоматических метеорологических станций: DAVIS и HOBO. На станции «DAVIS» (США), собирающей данные о температуре воздуха, скорости и направлениях ветра, относительной влажности и атмосферном давлении, все датчики располагались на высоте 2 м. На метеорологической станции HOBO (Великобритания) проводились градиентные измерения. Датчики располагались на высоте 0.5 и 1.0 м над поверхностью льда. Данные о стандартных метеорологических наблюдениях, проводимых на станции «Петрозаводск» в этот же период времени, были получены с сайта www.rp5.ru. Дискретность наблюдений на льду озера составляла 10 мин., на станции 3 часа. Для портативных станций были выбраны сроки, совпадающие со сроками на станции «Петрозаводск» для сравнимости характеристик. Технические характеристики указанных датчиков представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Технические характеристики датчиков HOBO.

п/п	Характеристика	Диапазон	Разрешение	Погрешность
1	Температура, °C	-40°C до +75°C	0.1 град.	± 0.2 град.
2	Влажность, %	0.1 - 100%	0.1 %	± 2%

Таблица 2

Технические характеристики датчиков метеостанции DAVIS.

п/п	Характеристика	Диапазон	Разрешение	Погрешность
1	Температура, °C	-40 до +60°C	0.1°C	±0.5°C
2	Влажность, %	0-100%	1 %	±3 %
3	Давление, hPa (гПа)	880-1080 гПа	0.1 гПа	±1.0 гПа

Для обработки данных использовался регрессионный анализ, позволяющий порателить связь между характеристиками на станции «Петрозаводск» и непосредственно над поверхностью озера.

Анализ графиков основных метеорологических характеристик

В ходе обработки полученной информации были построены графики временного распределения атмосферного давления, приземной температуры воздуха и относительной влажности, которые наглядно показывают различия между данными, полученными на постоянной (береговой) метеорологической станции и непосредственно над поверхностью ледяного покрова озера.

По графику распределения атмосферного давления было выделено две синоптические ситуации: период с повышенным (антициклон) и пониженным (циклон) давлением соответственно. Первый интервал соответствует датам 12.03-19.03.15, второй 20.03-24.03.15 (рис. 1).

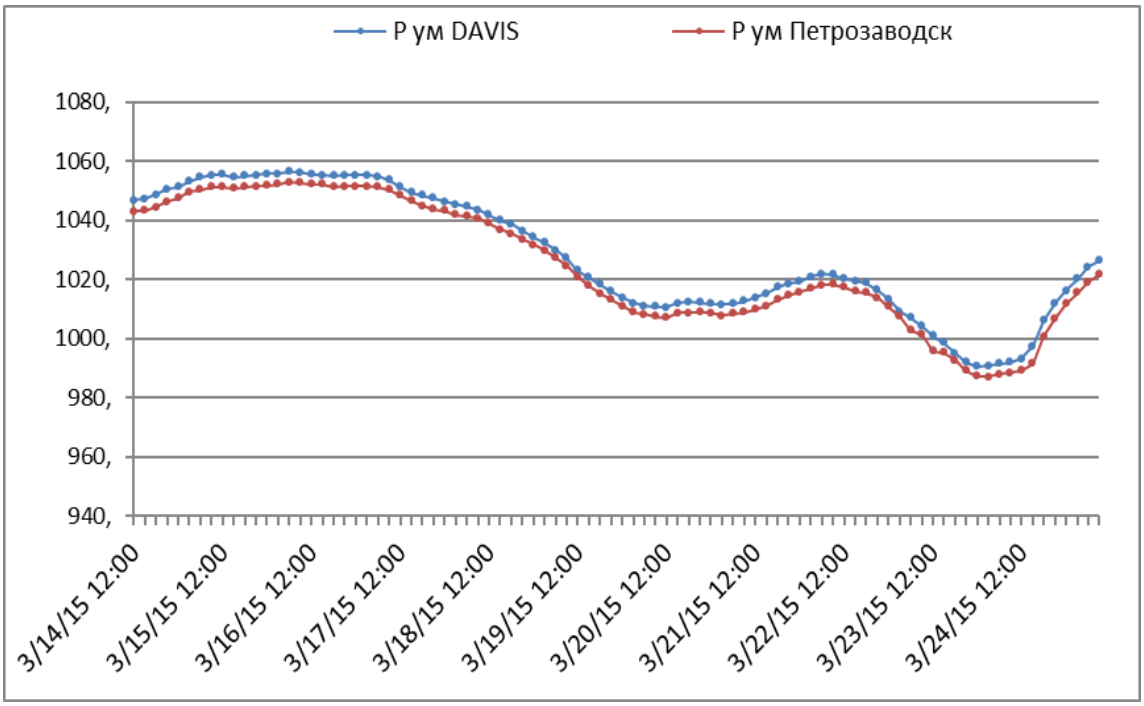


Рис. 1. Распределение атмосферного давления по времени на озере и на станции ($P_{ум}$ – давление, приведенное к уровню моря).

Графики распределения температуры воздуха и относительной влажности воздуха на станции и на поверхности озера так же показали явные отличия при различных синоптикческих ситуациях.

Основные результаты

Для выявления связи между температурой воздуха на станции «Петрозаводск» и над поверхностью озера, были построены регрессионные зависимости, где в качестве предиктора выступала температура воздуха на станции, а предиктантом служила температура воздуха над озером. Такой выбор был обусловлен тем обстоятельством, что температура воздуха на станции измеряется регулярно, а над поверхностью озера – эпизодически. Таким образом, используя полученные регрессионные зависимости, можно оценивать температуру воздуха над озером в любое время, учитывая ту или иную синоптическую ситуацию. Результаты представлены на рисунках 2 и 3.

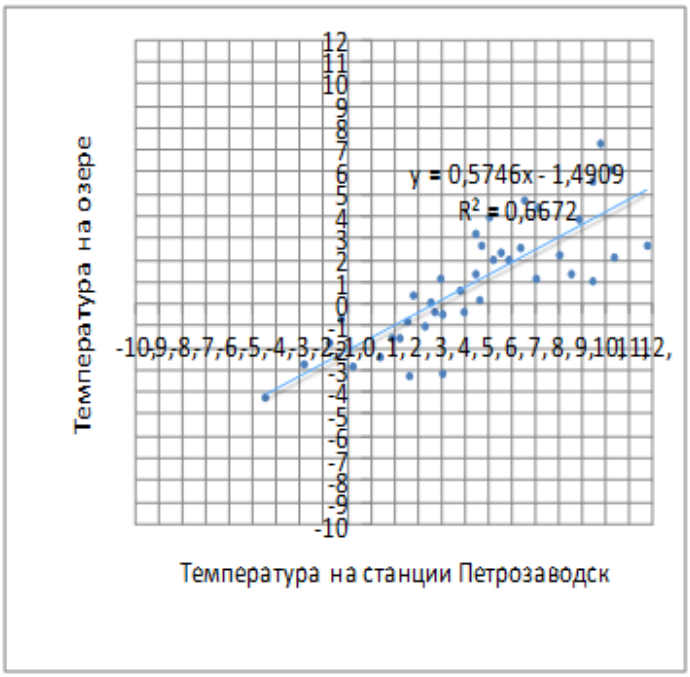


Рис. 2. Взаимосвязь температуры воздуха над поверхностью озера и температуры воздуха по данным метеостанции «Петрозаводск» при антициклоне.

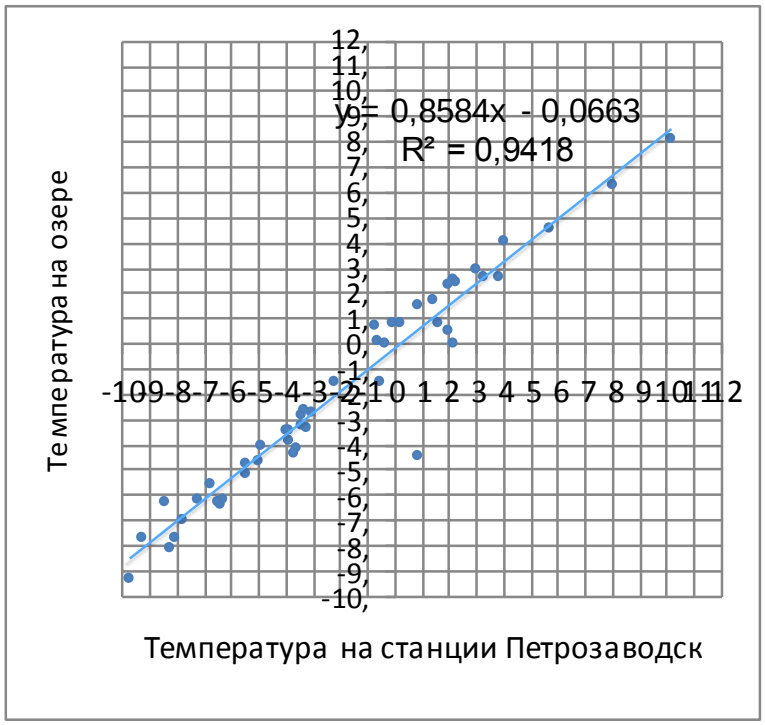


Рис. 3. Взаимосвязь температуры воздуха над поверхностью озера и температуры воздуха по данным метеостанции «Петрозаводск» при циклоне.

Как следует из приведенных графиков, связь между рассматриваемыми величинами очень высока. Коэффициент корреляции (R) положительный (что указывает на прямую корреляцию) и находится в пределах от 0.82 до 0.97(рассчитанный как квадратный корень из коэффициента детерминации), что является очень высокой связью (по А.В. Тюрину) [3].

Проверить значимость коэффициента корреляции можно по формуле:

$$t_{факт.} = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \geq t(\alpha, n-2)$$

где где **n** – число наблюдений (объём выборки); **t**(α, n–2) – табличное значение t-критерия Стьюдента, определённое на уровне значимости α с числом степеней свободы n–2. Корреляция доказана на самом высоком уровне значимости (99,9%), так как tфакт. ≥ tst 0,001 (где tфакт. – значимость коэффициента корреляции, в циклонической ситуации |35,0805| ≥ |3,42|. В ситуации с антициклоном расчеты так же подтвердились: |13,5769| ≥ |3,42|. Так как коэффициент корреляции со знаком «+» – связь установлена прямой, то есть с увеличением температуры приземного слоя на станции «Петрозаводск», температура над озером так же увеличивалась как в случае антициклона, так и циклона.

Однако имеют место и характерные различия. Для условий антициклона уравнение линейной регрессии описывает не более 70% общей дисперсии процесса (коэффициент детерминации R^2), в то время как для условий циклонической ситуации более 90% наблюдаемой дисперсии. Это обусловлено значительным суточным ходом приземной температуры воздуха в обоих пунктах, при этом амплитуда суточного хода была различна.

Аналогично был проведен регрессионный анализ, где в качестве предиктора выступала относительная влажность на станции, а предиктантом служила относительная влажность над озером. Выявилось, что связь меду относительной влажностью не так высока, как между температурой. Была выполнена проверка значимости коэффициентов корреляции. Корреляция доказана на самом высоком уровне значимости (99,9%), так как $t_{факт.} \geq t_{st}$ 0,001, в циклонической ситуации |6,52| ≥ |3,42|. В ситуации с антициклоном расчеты так же подтвердились: |25,15|≥ |3,42|. Однако, в ситуации с повышенным давлением, значение значимости коэффициента корреляции близко к значениям критерия Стьюдента. Так как коэффициент корреляции со знаком «+» – связь установлена прямой, то есть с увеличением относительной влажности на станции «Петрозаводск», относительная влажность над озером так же увеличивалась как в случае антициклона, так и циклона. Однако различия довольно велики. Для условий антициклона уравнение линейной регрессии описывает менее 35% общей дисперсии процесса (коэффициент детерминации R^2), в то время как для условий циклонической ситуации более 80% наблюдаемой дисперсии.

Заключение

По данным эксперимента, организованного и проведенного на льду Онежского озера в марте 2015 г. с помощью регрессионного анализа была установлена и оценена связь между данными, полученными на метеорологической станции «Петрозаводск» и данными, полученными непосредственно над поверхностью озера.

После обработки полученных данных появилась возможность рассчитывать величину температуры воздуха над поверхностью озера, имея данные с

постоянно действующей береговой метеорологической станции («Петрозаводск»). Так же, по аналогии с анализом температуры воздуха, был проведен анализ относительной влажности, однако тесная связь выявлена не была (низкие показатели коэффициента корреляции). С нашей точки зрения требуются более длительные параллельные наблюдения за величинами относительной влажности для установления более надежной зависимости.

Однако, в обоих случаях (при расчетах температуры и относительной влажности) было установлено, что для ситуации с пониженным давлением (циклон), получены высокие коэффициенты корреляции, что свидетельствует о более тесной связи указанных параметров и возможности проводить расчеты с большой степенью достоверности.

В ситуации с повышенным давлением (антициклон), большое влияние оказывает суточный ход температур и характер подстилающей поверхности. Связь прослеживается, но не так явно, как в циклонической ситуации.

Для расчетов относительной влажности в условиях антициклона коэффициент корреляции оказался не достаточно высоким (менее 35%), что говорит о том, что при попытке расчетов относительной влажности над поверхностью озера по данным постоянно действующей береговой станции, результаты оказываются не столь достоверными.

Литература

[1] *Щербань М.И.* Микроклиматология, 1968. – 9 с.

[2] *Исаев А.А.* Статистика в метеорологии и климатологии. – М.: МГУ. 1988. – С. 25-28.

[3] *Новоселов А.С., Карандашева Т.К.* Статистические методы обработки экологической информации: методические указания для выполнения практических работ. – Вологда: ВоГТУ, 2003. – С. 14-18.

S u m m a r y. This article is focused on features of microclimate of Onega Lake in winter season. Meteorological data which is known to be received from ice surface was compared with data received from the nearest permanent meteorological station. Due to the identified dependence the conclusions about the connection of microclimate of ice and land surface were made. Also, assumptions about the ice surface meteorological characteristics forecasting, which is based on data from permanent meteorological station, were made.

ОЗЕРНЫЙ ФОНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ПРОИСХОДЯЩИЕ С НИМ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

А.В. Измайлова
Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, ianna64@mail.ru

THE LAKE FUND OF THE RUSSIAN FEDERATION AND IT`S QUANTITATIVE CHANGES

A.V. Izmailova
Limnology Institute RAS, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассматриваются результаты новой оценки озерного фонда Российской Федерации, анализируются количественные изменения, произошедшие с фондом за полстолетия, прошедшие со времени его предыдущей оценки, включающие как возрастание числа искусственных водоемов, так и сокращение площадей естественных.
Ключевые слова: озерный фонд, водные ресурсы, площади водной поверхности.

Введение

Обеспеченность водными ресурсами стоит в кругу важнейших проблем, определяющих социальное и экономическое развитие общества. Внимание специалистов фокусируется как на определении существующих запасов вод, так и происходящих с ними изменений. Наряду с речным стоком, одно из важнейших мест среди поверхностных водных ресурсов принадлежит озерным водам. Однако, поскольку большинство водохозяйственных проблем до недавнего времени решалось прежде всего за счет изъятия речного стока, именно его оценкам уделялось повышенное внимание. Вместе с тем, по мере интенсификации хозяйственной деятельности, объемы использования озерных вод возрастают. Долгое время основные сведения об озерном фонде нашей страны черпались из оценок, выполненных еще в 1960-70-е гг. в рамках подготовки второго издания Государственного водного кадастра (ГВК). Однако, в 1991 г. после политических изменений, приведших к распаду СССР, назрела необходимость новой оценки озерного фонда, проводимой уже в рамках Российской Федерации. Такая оценка выполнялась в Институте озероведения РАН с 2012 по 2016 гг. и позволила не только внести уточнения в общепризнанные данные, но и провести анализ изменений, произошедших с озерным фондом в ряде регионов.

Методика оценки

Работа по оценке озерного фонда включала определение количества водоемов, расчет площадей водной поверхности и суммарных объемов вод по всем субъектам РФ. Наряду с естественными, учитывались также искусственные водоемы (пруды, водохранилища, карьеры, котлованы, остаточные водоемы на месте торфоразработок). Для всей страны оценка выполнялась на основе единой, специально разработанной методики, базирующейся на детальном учете площадей водоемов, данные о которых были получены с современных спутниковых снимков, и дальнейшем определении объемов вод с учетом средних глубин водоемов [1]. При определении суммарных величин водной поверхности была использована мозаика спутниковых снимков всей территории РФ за различные сезоны (исключая зимний) и годы (от 2003 до 2015). Это позволяет

утверждать, что полученные площади водной поверхности применительно к какой-либо значимой по площади территории можно принимать за осредненные за начало XXI века. В ходе работ был произведен полный учет всех водных объектов, площади которых превышали 1 км^2 (или 0.2 км^2 – при низкой озерности конкретного региона). Это позволило сформировать обширную базу современных морфометрических характеристик озер РФ, сопоставимую с базой данных по озерам, включенным в свое время в Водный кадастр. Для всех озер, вошедших в базу, были определены значения площадей водного зеркала, а также глубин и объемов воды. Для морфометрически неизученных водоемов определение глубин производилось на основе региональных зависимостей [3], характеризующих связь между различными морфометрическими параметрами озерных котловин. Полученная в результате новой оценки озерного фонда база данных дала возможность провести сравнение площадей современных водоемов с площадями озер, включенных в свое время в Государственный Водный кадастр.

Результаты и их обсуждение

Согласно проведенной оценке, в пределах РФ дешифрируется ~3 800 000 водоемов естественного происхождения из которых ~1 370 000 имеют площадь более 1 га (то есть формально могут быть отнесены к категории «озера») и ~100 000 искусственного. Суммарная площадь водной поверхности естественных водоемов (без учета части акватории Каспийского моря по которому не согласованы международные границы) составляет ~335 000 км^2, а искусственных ~65 000 км^2. Водные ресурсы водоемов естественного происхождения оценены в ~25 910 км^3, из которых более 55 км^3 воды характеризуется повышенной минерализацией. В искусственных водоемах РФ запас вод составляет ~890 км^3.

Проведенная новая оценка водных ресурсов озер РФ сопровождалась анализом произошедших за 2-ую половину XX в. изменений озерного фонда. Количественные изменения происходили в двух основных направлениях: с одной стороны, постоянно возрастало число создаваемых искусственных водоемов, с другой стороны под влиянием активной антропогенной деятельности наблюдались изменения площадей естественных водоемов, приводящие в ряде случаев к фактическому исчезновению некоторых озер.

Создание первых искусственных водоемов в России происходило еще на рубеже XVII и XVIII веков, однако наибольшие темпы оно пробрело в XX в., когда наряду с малыми водоемами создавались крупнейшие водохранилища, резко изменившие общие характеристики водного фонда. Наиболее интенсивно водохранилища строились во второй половине XX в. – с 1950 по 1980 гг. Согласно оценкам [5], в конце XX века общий объем водохранилищ РФ составлял 793 км^3. Согласно новой оценке ИНОЗ РАН, в настоящее время в искусственных водоемах страны содержится ~890 км^3 воды. Водохранилищ объемом, превышающим 0.001 км^3, насчитывается более 2.2 тысяч.

В пределах ЕЧР создано около 90 000 искусственных водоемов, большинство из которых имеют небольшие размеры. Особенно их много на юге ЕЧР, где в интересах сельского хозяйства (ирригация, водопой скота) построе-

но огромное число прудов, организованных в верховьях оврагов и балок, или небольших водохранилищ, каскадами спускающихся по большинству протекающих здесь водотоков. Однако, основной запас воды сконцентрирован в ограниченном числе крупнейших водохранилищ (объемом > 1 км^3). Согласно проведенной оценке, в начале XX века 99 % озерных вод ЕЧР приходилось на водоемы Севера и Северо-Запада [1]. Как результат гидростроительства, к настоящему времени суммарная доля центральной и южной частей ЕЧР повысилась с 1 до 15 % от суммарного объема вод (озера + водохранилища). Общий объем пресных вод Центрального, Приволжского, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов (рис. 1) был увеличен на протяжении XX в. на 220 км^3, то есть в 22 раза.

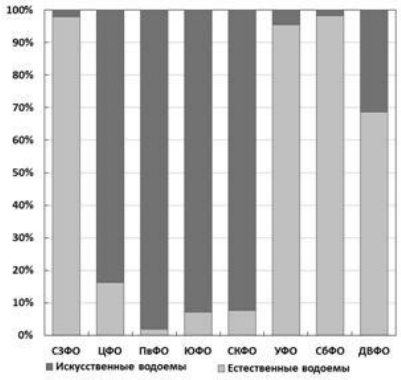


Рис. 1. Доля вод, содержащихся в естественных и искусственных водоемах, по федеральным округам РФ.

В азиатской части России общее количество искусственных водоемов на порядок меньше, чем в европейской части, однако, за счет наличия здесь крупнейших водохранилищ, суммарный запас содержащихся в них вод в 2.5 раза выше (638 км^3 против 250 км^3). Если в пределах ЕЧР полезный объем более 50 км^3 имеет лишь Куйбышевское водохранилище, то в пределах АЧР таких водохранилищ 5 – Братское, Красноярское, Зейское, Усть-Илимское, Богучанское.

Наряду с хозяйственной выгодой, строительство водохранилищ приводит к ряду негативных последствий. Так, из-за изменения режима поверхностного стока и уровня грунтовых вод оно может вызывать изменения уровня расположенных на водосборе естественных водоемов. Сравнение полученных при проведении новой оценки озерного фонда РФ данных по индивидуальным площадям водоемов с предшествующими оценками, в том числе с данными опубликованными в ГВК, свидетельствует о снижении площадей ряда озер, происходящему благодаря целому комплексу антропогенных факторов, однако наиболее выраженному в районах активного гидростроительства. Наиболее значимые изменения озерного фонда наблюдаются в центральной и южной частях ЕЧР. Активизация антропогенного воздействия в купе с масштабным гидростроительством, изменившим систему дренажа, практически полное исчезновение естественных ландшафтов, разбор вод на различные нужды привели здесь к сокращению площадей озер и исчезновению некоторых малых водоемов. Резко

усилились процессы заиления водоемов и их зарастания высшей водной растительностью.

Озерный фонд центральной части ЕЧР состоит преимущественно из малых водоемов, большая часть которых (более 3/4) не достигает 1 га. Сравнение использованных нами спутниковых снимков, датируемых концом 2000-х - началом 2010-х гг., с картами 1950–1970-х гг. и данными водного кадастра, свидетельствует, что ряд старичных озер, внесенных в свое время в ГВК, к сегодняшнему дню почти пересох, вместе с тем появились группы новых. Для центра ЕЧР характерно также сокращение площади озер, расположенных среди постледникового рельефа. По сравнению с серединой XX в. активизировалось зарастание озер высшей водной растительностью, в летний период площади покрытия макрофитами для многих водоемов составляют до 70-95%. Заметное зарастание и заболачивание озер можно отследить на примере водоемов Мещерской низменности, где сконцентрирован ряд относительно крупных озер центра ЕЧР. Наряду с зарастанием, происходит постепенное сокращение зеркала воды мещерских озер, особенно заметное (для некоторых водоемов – до 10% и более), если сравнивать данные по площадям, полученным по современным спутниковым снимкам с данными, полученными сотрудниками Косинской лимнологической станции во время исследований 1920-х гг. [4].

Значительные изменения озерного фонда выявлены и на юге ЕЧР, где при сравнении современных спутниковых снимков с картами 1950-х гг. исчезновение малых водоемов составляет для ряда речных бассейнов до 20 % и более. Важнейшую роль в снижении озерного фонда здесь играет гидростроительство и разбор воды на орошение. Наиболее яркие результаты сравнения были получены для региона нижней Волги – района западных подстепных ильменей Волго-Ахтубинской поймы (ЗПИ). За прошедший после зарегулирования Волги и создания Волжско-Камского каскада ГЭС период, суммарная площадь зеркала водоемов, превышающих 1 км^2, в регионе ЗПИ сократилась более чем на 40 % (в 1.7 раза) а их количество – более чем на 30 % (почти в 1.5 раза) [2].

Количественные изменения озерного фонда происходят и в ряде регионов российской Азии, однако здесь, из-за недостаточности данных наблюдений и невысокой точности опубликованных морфометрических характеристик, сложно выявить устойчивые тренды. Для расположенных на юге АЧР регионов неустойчивого и недостаточного увлажнения характерно значительное изменение площадей зеркала воды и, соответственно, объемов озерных вод, как в течение года, так и в многолетнем разрезе. Изменения площадей озер определяется чередованием фаз обводнения, обусловленных внутривековыми колебаниями климатических характеристик, среди которых определяющими являются атмосферные осадки и температура воздуха. Необходимо признать, что на большей части АЧР, опираясь лишь на сравнение данных современной и предыдущей оценок озерного фонда, а также на накопленные данные наблюдений сети Росгидромета, выявить четкие тренды снижения или увеличения площадей озер представляется крайне сложным, в том числе и для районов повсеместного распространения вечной мерзлоты, где изменения площадей озер рассматривается

как индикатор происходящих климатических изменений, связанных с антропогенной деятельностью. Фиксируемые изменения площадей часто обуславливаются гидрологическими факторами и носят циклический характер, при этом они могут определяться как короткопериодными колебаниями, так и колебаниями продолжительностью в несколько десятков лет. Лишь в отдельных случаях можно отследить четкую тенденцию изменения уровня озер и связать ее с антропогенной деятельностью, как например для оз. Чаны и Убинское.

Выводы

Как показывают результаты новой оценки озерного фонда РФ лишь ~1 370 000 водоемов естественного происхождения превышают 1 га, то есть могут быть отнесены к категории «озера», тогда как еще ~2 430 000 дешифрируемых водоемов имеют площади зеркала <1 га. Данные предыдущей оценки озерного фонда, выполненной в рамках подготовки 2-ого издания ГВК, завышали общее количество озер, к из числу было отнесено и значительная часть водоемов, не достигающих площади 1 га.

Произошедшее за полстолетия снижения фонда естественных водоемов, отмеченные в ряде регионов, вызывают существенные опасения. С одной стороны, оно компенсируются созданием искусственных водоемов, с другой – исчезает естественная среда обитания водной и околоводной флоры и фауны. В сравнении с искусственными водоемами, озерные экосистемы схожего размера обычно характеризуются большим видовым разнообразием и большей степенью устойчивости к загрязнениям. Искусственные водоемы чаще всего не могут заменить естественные в качестве среды обитания редких видов. Так что, хоть гидростроительство и помогает решать проблемы водообеспечения, нежелательно, чтобы оно сопровождалось сокращением фонда естественных водоемов.

Литература

[1] *Измайлова А.В*. Озерные водные ресурсы европейской части Российской Федерации // Водные ресурсы. 2016. Т. 43. №2. – С. 122-133.

[2] *Измайлова А.*В. Роль больших и малых озер в развитии территорий на примере Прикаспийского региона // Географические проблемы региона Каспийского моря и изучение путей достижения устойчивого развития территорий. – М.: Медиа-Пресс, 2015. – С. 26-41.

[3] *Рянжин С.В.* Новые оценки глобальной площади и объема воды естественных озер мира // Докл. РАН. 2005. Т. 401, № 2. – С. 253-257.

[4] *Спижарный И.И.* К морфометрии некоторых озер Мещерской низменности // Тр. Косинской биологической станции Московского общества испытателей природы. Вып. 7-8. – М.: Главнаука, 1928. – С. 27-37.

[5] *Эдельштейн К.К.* Водохранилища России: экологические проблемы и пути их решения. – М.: ГЕОС, 1998. – 277 с.

S u m m a r y. The results of a new assessment of the Russian Federation's lake fund and an analysis of the quantitative changes that have occurred with the lake fund over half a century, which have passed with the time of its previous assessment are analyzed in the article. The quantitative changes include both increase in the number of artificial reservoirs and a reduction in the area of natural.

ЭКОЛОГО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕР ДУДЕРГОФСКОЙ СИСТЕМЫ ВО ВРЕМЕННОМ АСПЕКТЕ

Л.Л. Капустина
ФГБУН Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, larisa.kapustina@mail.ru

ECOLOGICAL AND SANITARY CHARACTERISTICS OF THE DUDERHOFF LAKES SYSTEM IN THE TEMPORAL ASPECT

L.L. Kapustina
Limnological Institute RAS, St. Petersburg

Аннотация. Исследования 1989 и 2012-2014 гг. показали, что трофический статус Дудергофских озер, оцененный по общей численности бактериопланктона за этот период не изменился и оценивался как мезотрофный. По численности сапрофитных микроорганизмов качество воды этих водоемов за весь период исследований соответствовало категории «чистые», за исключением весны 1998 г. («умеренно загрязненные»). Численность общих колиформных бактерий, характеризующая санитарное состояние водоемов, в озерах Дудергофском и Безымянном в 2012-2014 гг. не превышала установленных нормативов.
Ключевые слова: бактериопланктон, сапрофитные микроорганизмы, общие колиформные бактерии.

Введение

Система Дудергофских озер находится на Дудергофской возвышенности, являющейся частью Ижорского плато, сложенного карбонатными породами ордовикского периода (южная окраина Санкт-Петербурга). Озера являются проточными, соединены между собой и используются для рекреации. Система включает следующие озера: Дудергофское (выше по уровню, площадь зеркала 0.5 км^2, средняя глубина 1.5 м), Долгое (площадь зеркала 0.07 км^2) и Безымянное (площадь зеркала 0.19 км^2, средняя глубина 3.0 м). Питание озер происходит за счет выклинивания подземных вод из ордовикских известняков, а также поверхностного стока с территории Ижорского плато, расположенного выше по рельефу. Сток из озер осуществляется по р. Дудергофке. Система озер в целом и отдельные ее звенья подвержены различным видам антропогенных воздействий. Благодаря широкому диапазону адаптационных возможностей и высоким скоростям роста микроорганизмы являются одним их наиболее информативных компонентов экосистем, способным реагировать на малейшие изменения экологических условий. Микробиологические исследования Дудергофских озер (ИНОЗ РАН) были проведены в 1998 г. и в 2012-2014 гг., благодаря чему возможно проследить тенденцию изменения экологического и санитарно-микробиологического состояния этих озер по микробиологическим показателям.

Объекты и методы

Поскольку исследования 1998 г., 2012-2014 гг. и 2017 г. проводились в соответствии с разными задачами, набор выбранных микробиологических параметров в обоих случаях не был полностью идентичен. Весной и летом 1998 г. в Дудергофских озерах определялись следующие параметры: общая численность бактериопланктона (ОЧБ) [7] и численность сапрофитных бактерий (общее микробное число (ОМЧ)). Это общее число сапрофитных микроорганизмов, способных образовывать колонии на питательном агаре. Высокие

величины этого показателя обычно свидетельствуют о загрязнении водоемов значительным количеством органических веществ различного происхождения [4]. Весной (2013-2014 гг.), летом (2012-2014 гг.) и осенью (2013 г.) кроме значений вышеуказанных параметров, в Дудергофском и Безымянном озерах определялась численность общих колиформных бактерий (бактерии группы кишечной палочки, ОКБ) в качестве характеристики санитарного состояния водоемов [6]. ОКБ – основной нормируемый санитарно-микробиологический показатель при оценке качества воды водоемов и незаменим при выявлении источников фекального загрязнения, в том числе, небольших.

Обсуждение результатов

В 1998 г. общая численность бактериопланктона в поверхностном слое воды Дудергофских озер за исследуемый период колебалась в пределах 1,2-3,7 млн/мл. Минимальные значения, как весной, так и в летний период отмечались в оз. Безымянном, максимальные – в оз. Долгом. В весенний период концентрация микроорганизмов во всех звеньях системы была выше, чем летом, по-видимому, из-за интенсивного терригенного стока в озера во время половодья. В этот период плотность бактериальной популяции в оз. Долгом превышала таковую в озерах Безымянном и Дудергофском в 1,4 и 2,3 раза соответственно. Летом общая численность бактериопланктона во всех озерах системы колебалась незначительно.

Во всех исследуемых водоемах отмечалась высокая численность сапрофитных бактерий весной (2,8-3,7 тыс. кл/мл), что, вероятно, является следствием попадания в озера значительного количества органического вещества с терригенным стоком во время весеннего паводка, и существенное снижение этой величины летом (0,7-1,1 тыс. кл/мл). Максимальная численность сапрофитов, как весной, так и летом наблюдалась в оз. Долгом. Согласно классификатору качества вод поверхностных вод суши [5] по численности сапрофитов водные массы Безымянного и Дудергофского озер в весенний период можно оценить, как «умеренно загрязненные», а летом – как «чистые».

По данным микробиологических исследований 1998 г. общая численность бактериопланктона в исследованных водоемах не выходила за рамки величин, характерных для мезотрофных водоемов [3]. Максимальные значения всех микробиологических параметров отмечались в оз. Долгом, минимальные – в оз. Безымянном, что достаточно необычно, поскольку Безымянное является последним озером в Дудергофской системе. В воде и донных отложениях оз. Дудергофского в конце 90-х отмечалась высокая численность общих колиформных бактерий, превышающая установленные нормативы [1, 2], что, по-видимому, свидетельствовало о поступлении в водоем фекального загрязнения и указывало на потенциальную эпидемическую опасность вод.

В 2012-2014 гг. исследовались озера Дудергофское и Безымянное (на оз. Долгом в отличие от 1998 г. работы не проводились). В 2012 г. значения микробиологических показателей оценивались только в летний период. Летом 2012 г. общая численность микроорганизмов в Безымянном и Дудергофском

озерах колебалась от 2,8 до 4,6 млн/мл соответственно. В 2013 г. максимальные величины общей численности бактериопланктона в озерах, так же как в 1998 г., наблюдались весной (конец мая), во время паводка (2,0 и 1,82 млн/мл в Дудергофском и Безымянном соответственно). В летний период концентрация микроорганизмов немного снижалась и варьировала от 1,5 млн/мл в оз. Безымянном до 1,75 млн/мл в Дудергофском. Осенью в обоих озерах эти величины по сравнению с летним периодом снижаются примерно в 1,5 раза. В течение всего вегетационного сезона максимальные величины общей численности микроорганизмов были найдены в оз. Дудергофском, а минимальные (так же как в 1998 г.) – в оз. Безымянное. В 2014 г. общая численность бактерий в весенний период в обоих водоемах была ниже, чем летом. Весенние величины общей численности микроорганизмов в 2013г. и в 2014 г. были очень близки между собой, в летний же период эти величины были значительно выше в 2014 г. (4,3 и 6,8 млн/мл в Дудергофском и Безымянном соответственно) и сравнимы скорее с летом 2012 г. Неожиданно, максимальное значение этого параметра летом обнаружено в оз. Безымянном, тогда как в 2012 и 2013 гг. концентрация микроорганизмов в оз. Дудергофском во все сезоны превышала таковую в оз. Безымянном. По усредненным за три года исследований среднесезонным величинам общей численности бактериопланктона (табл. 1), оба озера являлись мезотрофными [3].

Таблица 1

Среднесезонные величины общей численности бактериопланктона (х 10^6/мл) в Дудергофском и Безымянном озерах в 2012 – 2014 гг.

Место отбора проб	2012 г. (ср. лето)	2013 г. (ср. весна, лето, осень)	2014 г. (ср. весна, лето)	Численность, усредненная по трем годам
оз. Дудергофское	4.6	1.8 ± 0,5	3.6	3.3 ±1,4
оз. Безымянное	2.9	1.6 ± 0,4	4.8	3.1± 1,6

Максимальные величины численности сапрофитов в исследуемых водоемах найдены летом 2012 г. (0,4 и 1,11 тыс. кл/мл в Дудергофском и Безымянном соответственно) и осенью 2013 г. (0,16 и 0,27 тыс. кл/мл в Дудергофском и Безымянном соответственно). Возможно, осенний максимум связан с отмиранием летнего комплекса фитопланктона и высвобождением значительного количества легкодоступного для бактерий органического вещества, при достаточно высоких температурах воды в это время. Очень низкая численность сапрофитных бактерий в водоемах отмечалась в весенний период (2013 г. – 0,08, 0,23 тыс. кл/мл; 2014 г. – 0,01, 0,029 тыс. кл/мл). По всей видимости, это связано с тем, что время отбора проб не совпало с весенним паводком, а температура воды в это время была еще низкой. Сапрофитные микроорганизмы, как правило, очень чувствительны к температуре воды. В 2014 г., особенно в летний период, численность ОМЧ существенно снижается по сравнению с предыдущими годами. Возможно, это является результатом очень сухой погоды, установившейся в

июле 2014 г., когда практически не было стока с прилегающих территорий. По численности сапрофитов воды озер Дудергофского и Безымянного за все время исследований оценивались как «чистые» [5].

Для бактерий группы кишечной палочки в 2012-2014 гг. в обоих озерах не отмечено каких-либо закономерностей сезонной динамики. Их численность колебалась в пределах 9-300 КОЕ/100 мл и не превышала установленных нормативов (500 КОЕ/100 мл для водоемов, использующихся для рекреации) [1] даже летом в сезон максимальной рекреационной активности. В оз. Дудергофское отмечались несколько большие абсолютные величины численности общих колиформных бактерий (27-300 КОЕ/100 мл), нежели в Безымянном (9-182 КОЕ/100 мл). Часто роста бактерий группы кишечной палочки в этих водоемах вообще не регистрировалось. Так, например, весной и летом 2013 и летом 2014 гг. в оз. Дудергофское роста этой группы бактерий не отмечалось, а оз. Безымянном эти микроорганизмы в небольшом количестве были найдены только в 2014 г. Судя по полученным данным, хозяйственно-бытовые стоки в эти водоемы, практически, не попадали.

Выводы

При сравнении материалов, полученных в 1998 г. и в 2012-2014 гг. очевидно, что трофический статус Дудергофских озер, оцененный по общей численности бактериопланктона за этот период не изменился и оценивался как мезотрофный. В данном случае существенную роль, по-видимому, играет природный фактор – состав пород, образующих их водосбор. Питание этих озер происходит за счет выклинивания подземных вод из ордовикских известняков, а также поверхностного стока с территории плато сложенного силурийскими известняками. В подземных водах, выклинивающихся из таких пород, общее количество микроорганизмов обычно невелико. Исследования 2012-2014 гг. показали, что водные массы озер Дудергофского и Безымянного по численности сапрофитных микроорганизмов за весь период исследований соответствовали категории «чистые», тогда как в 1998 г. в весенний период качество воды этих водоемов соответствовало категории «умеренно загрязненные». Судя по значениям вышеуказанного параметра, весной 2013-2014 гг. отбор проб, по-видимому, не совпадал с весенним паводком, когда с поверхностным стоком в водоемы попадает большое количество аллохтонной микрофлоры, тогда как в 1998 г., скорее всего, была обратная ситуация. В отличие от конца 90-х годов прошлого столетия, когда в воде и донных отложениях оз. Дудергофского отмечалась высокая численность общих колиформных бактерий, в 2012-2014 гг. даже летом в сезон максимальной рекреационной активности количество этих бактерий не превышало установленных нормативов. Более того, пляж оз. Безымянного является одним из самых чистых в СПб и Ленобласти.

Литература

[1] Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. (Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.5.980-00). – 2001 г.
[2] *Вуглинский В.С., Гронская Т.П., Силина Н.И., Варфоломеева И.Н., Макарова С.В.* Экологическое состояние внутренних водоемов Санкт-Петербурга // Разведка и охрана недр. – 1998. № 7-8. – С. 44-46.
[3] *Копылов А.И., Косолапов Д.Б.* Микробиологические индикаторы эвтрофирования пресных водоёмов // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем. – СПб: ЛЕМА, 2007. – С. 176-181.
[4] *Кузнецов С.И., Дубинина Г.А*. Методы изучения водных микроорганизмов. – М. Наука, 1989. – 285 с.
[5] Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений (ред. В.А. Абакумов). – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 240 с.
[6] Санитарно микробиологический анализ питьевой воды. Методические указания (МУК 4.2.1018-01). – 2001 г.
[7] *Hobbie L.E.* Use of nucleopore filters for counting bacteria by fluorescence microscopy / Hobbie L.E., R.I. Daley & S. Jasper // Appl. and Environ. Microb. – 1977. 33(5). – С. 1225-1228.

S u m m a r y. The mesotrophic status of the Duderhoff lakes did not change over the period of 1989 to 2014 years as indicated by total bacterial density. Total plate counts correspond to the pure quality, with the exception of Autumn 1998 («moderately polluted»). The number of faecal indicator bacteria within the Duderhoff and Bezymyannoye lakes did not exceed the normative.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ БЕЛАРУСИ И ИХ РЕГУЛИРОВАНИЕ

И.И. Кирвель*, А.А. Волчек**, С.И. Парфомук**, П.И. Кирвель***
**Поморская Академия, г. Слупск, Польша, kirviel@yandex.ru*
***Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь, volchak@tut.by*
****Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, pavelkirviel@yandex.by*

WATER RESOURCES OF BELARUS AND THEIR REGULATION

I.I. Kirvel*, A.A. Volchak**, S.I. Parfomuk**, P.I. Kirvel***
**Pomeranian Academy, Slupsk, Poland*
***Brest State Technical University, Brest, Belarus*
****Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus*

Аннотация. Уточнены поверхностные водные ресурсы Беларуси за период 1956-2015 гг. Установлено перераспределение водных ресурсов по бассейнам основных рек и административным областям. Выполнено построение карты среднегодового модуля стока рек Беларуси. Исследован вопрос регулирования стока рек искусственными водоемами. Вычислены коэффициенты снижения стока в годовом исчислении для различной обеспеченности.
Ключевые слова: сток, водные ресурсы, регулирование, водоем, водохранилище.

Введение

Водным ресурсам присуща динамика, а их комплексное и рациональное использование невозможно без прогноза колебаний и изменений во времени.

Характер колебаний водных ресурсов определяется климатическими факторами, но начиная со второй половины XX века, роль антропогенной составляющей в ряде случаев становится соизмеримой с природными воздействиями. Таким образом, можно констатировать, что конец XX – начало XXI века характеризуется направленной климатической изменчивостью и повышением антропогенной нагрузки на сток рек, особенно малых. Это не могло не сказаться на факторах формирования стока малых рек, их гидрологическом режиме и гидроэкологическом состоянии. При этом исследование водных ресурсов является актуальной задачей по всему миру [1, 2].

Территория Беларуси находится в зоне достаточной увлажненности. Неравномерность распределения водных ресурсов на территории страны и в течение года является причиной многих проблем в водном хозяйстве. В этих условиях регулирование стока водотоков за счет удержания его накопления в многочисленных прудах и водохранилищах является наиболее приемлемым способом обеспечения необходимого запаса воды. Искусственные водоемы представляют собой основу разведения рыбы, орошения, энергетики, рекреации и т.д. Ранее была выполнена оценка водных ресурсов Республики Беларусь в начале текущего столетия [3, 4].

Количественная оценка степени регулирования стока рек за счет искусственных водоемов необходима для определения целесообразности его дальнейшего регулирования и определения схем землепользования. При этом необходимо соблюдение условия, что общий объем искусственных водоемов в бассейне малой реки не должен превышать 70% годового стока при 95% обеспеченности [5]. Только при таком подходе к регулированию стока возможно сохранение свойств природных данных водных объектов.

Учитывая изменчивость характеристик стока во времени, а также увеличение числа искусственных водоемов, возникает необходимость анализа водных ресурсов Беларуси и уточнения параметров регулирования стока.

Объекты и методы

Исходными данными для исследований послужили материалы наблюдений за различными видами стока по действующим гидрологическим постам Беларуси за период инструментальных наблюдений по 2015 год включительно, опубликованные в материалах государственных кадастров. При необходимости непрерывных интервалов данных за начало расчетного периода принимался 1945 год – время послевоенного восстановления наблюдений на гидрологической сети.

Территория Беларуси насчитывает в настоящее время 20781 рек, около 11 тысяч озер, 151 водохранилище и 1306 прудов. Общая длина рек составляет 90631 км. Однако 19291 рек от их общего количества – это малые реки, длина которых не превышает 10 км. Средняя плотность речной сети составляет 0,44 км/км^2. Максимальные значения характерны для севера страны, где она достигает 0,60-0,80 км/км^2. Минимальные значение 0,23-0,30 км/км^2 отмечены на юге Беларуси.

Сток рек Беларуси уменьшается в направлении с севера на юг. Это связано с уменьшением в этом направлении стока воды весеннего половодья и увеличением испарения в теплое время года. Наиболее благоприятными условиями увлажнения бассейнов рек обладает северо-восток страны. Для этой территории характерны модули стока 8 л/(с·км^2).

Существующие в настоящее время в стране искусственные водоемы в разной степени влияют на систему стока рек. До недавнего времени считалось, что пруды и малые водохранилища уменьшают сток регулируемых ими водных объектов за счет повышенного испарения с их поверхности воды. Однако исследования водного баланса, сделанные рядом авторов на небольших озерах и водохранилищах лесной зоны, показали увеличение стока на регулируемых водных объектах в большинстве случаев [6, 11]. Увеличение стока на участке искусственных водоемов осуществляется за счет бокового притока, осадков на зеркало воды и притока грунтовых вод. При условии их каскадного размещения увеличение стока связано также с наличием фильтрационных вод с вышерасположенных водоемов [10]. Поэтому рекомендуется использовать коэффициент уменьшения стока для оценки влияния искусственных водоемов [8]. Его значение вычисляется по формуле:

$$R = \frac{W}{Q_e} = 1 - \frac{W}{W + Q_3} = \frac{Q_3}{Q_e} \qquad (1)$$

где Q_e – объем естественного стока, млн. м^3; Q_3 – объем зарегулированного стока, млн. м^3; W – объем ежегодного забора из естественного стока млн. м^3.

Обсуждение результатов

Одна из последних фундаментальных работ по оценке состояния поверхностных вод Беларуси опубликована в 1996 г. [9]. В течение последних двадцати лет водные ресурсы страны были подвержены трансформации в силу воздействия естественных и антропогенных факторов на сток. Уточненные поверхностные водные ресурсы Беларуси за период с 1956 по 2015 гг. и данные о трансформации стока на исследуемом 60-летнем интервале по отношению к периоду инструментальных наблюдений до 1996 г. по бассейнам основных рек Беларуси приведены в таблице 1.

Таблица 1

Естественные ресурсы речных вод Беларуси по бассейнам основных рек в 1956-2015 гг. (числитель) и изменение стока по отношению к периоду до 1996 г. (знаменатель)

Речной бассейн	Речной сток, км^3/год									
	местный					общий				
	Обеспеченность, %					Обеспеченность, %				
	5	25	50	75	95	5	25	50	75	95
Западная Двина	10,6 0,1	7,8 0,1	6,9 0,1	5,5 0,0	4,4 0,1	22,3 0,4	16,4 0,2	14,1 0,2	11,6 0,3	9,0 0,4
Неман	8,0 -0,5	6,7 -0,4	6,2 -0,4	5,4 -0,5	4,9 -0,3	8,1 -0,5	6,8 -0,4	6,3 -0,4	5,5 -0,5	5,0 -0,3
Вилия	2,9	2,4	2,1	1,8	1,4	2,9	2,4	2,1	1,8	1,4

	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,4	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,4
Западный Буг	2,8 -0,2	1,6 -0,2	1,3 -0,1	0,9 -0,2	0,7 -0,1	2,8 -0,2	1,6 -0,2	1,3 -0,1	0,9 -0,2	0,7 -0,1
Припять	11,2 1,3	7,6 1,1	6,6 1,0	5,0 0,6	3,5 0,4	23,9 1,7	16,8 1,5	14,4 1,4	11,0 0,9	8,3 1,3
Днепр	16,3 -0,1	11,8 0,1	11,0 -0,3	9,5 0,1	7,8 0,2	28,2 0,0	20,3 0,1	18,7 -0,2	15,6 -0,1	13,1 0,3
в т.ч.:										
Березина	6,3 0,1	5,0 0,1	4,5 0,0	4,0 0,1	3,4 0,1	6,3 0,1	5,0 0,1	4,5 0,0	4,0 0,1	3,4 0,1
Сож	4,9 -0,1	3,4 -0,1	3,0 0,0	2,4 -0,1	1,8 -0,2	10,6 0,0	7,6 0,1	6,6 0,2	5,4 0,2	4,4 0,1
В целом по Беларуси	51,8 0,3	37,9 0,4	34,1 0,1	28,1 -0,2	22,7 -0,1	88,2 1,1	64,3 0,9	56,9 0,7	46,4 0,2	37,5 1,2

Суммарные поверхностные ресурсы Беларуси практически не изменились. В то же время произошло перераспределение естественных водных ресурсов по бассейнам основных рек. Наряду с увеличением стока Припяти и незначительным ростом водности Западной Двины отмечено уменьшение поверхностных вод остальных речных систем страны за последние годы. Отмечен рост ресурсов поверхностных вод Брестской и Гомельской областей, а для Гродненской области характерно уменьшение водных ресурсов ввиду снижения водности Немана и Вилии.

С целью уточнения водных ресурсов Беларуси построена карта среднегодового модуля стока рек Беларуси, представленная на рисунке 1. При построении учитывались данные с 1956 по 2015 гг. по действующим гидрологическим постам. Количество использованных постов является достаточным для корректного отображения информации о годовом стоке на территории Беларуси.

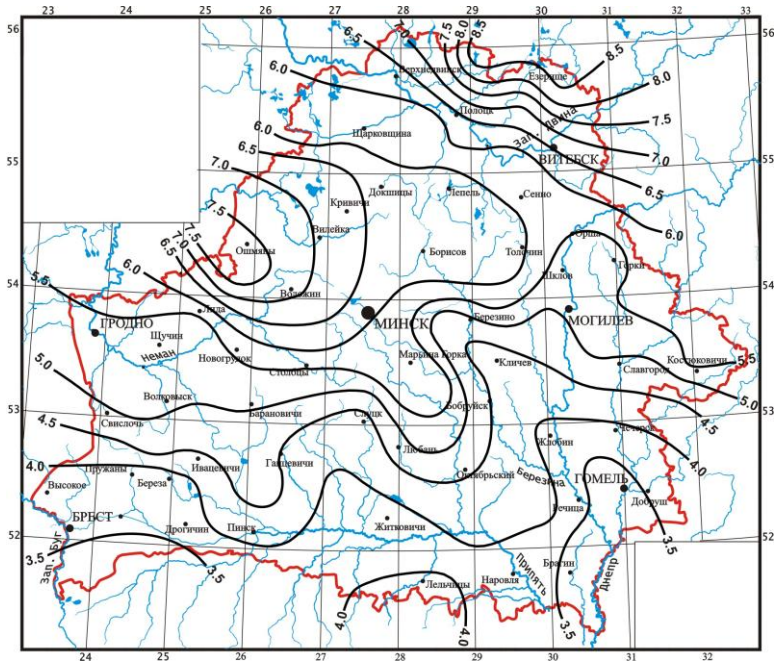


Рис. 1. Карта среднего годового стока рек Беларуси за период 1956–2015 гг., л/(с·км^2).

Далее нами было исследовано влияние водохранилищ и прудов на сток рек Беларуси. Искусственные водоемы играют значительную роль, решая задачу не только аккумуляторов стока, но и его перераспределение во времени. Результаты расчетов регулирования стока искусственными водоемами для бассейнов рек Беларуси приведены в таблице 2.

Таблица 2

Регулирование речного стока рек Беларуси искусственными водоемами (в числителе – водохранилища; в знаменателе – пруды).

Параметр	Речной бассейн					В целом по Беларуси
	Западная Двина	Неман (с Вилией)	Западный Буг	Днепр	Припять	
Объем водоемов, млн. $м^3$	1708.96 34.39	313.27 86.97	65.26 40.03	458.80 129.72	585.36 263.29	3131.65 560.4
Годовой объем стока (млн. $м^3$) различной обеспеченности						
50%	14100	8400	1300	18700	14400	56900
95%	9000	6400	700	13100	8300	37500
Относительная емкость искусственных водоемов (%) для стока различной обеспеченности						
50%	12.1 0.2	3.7 1.0	5.0 3.1	2.5 0.7	4.1 1.8	5.5 1.0
95%	19.0 0.4	4.9 1.4	9.3 5.7	3.5 1.0	7.1 3.2	8.4 1.5
Коэффициент снижения стока в годовом исчислении (%) для различной обеспеченности						
50%	0.88 0.99	0.96 0.99	0.97 0.98	0.97 0.99	0.95 0.98	0.95 0.99
95%	0.80 0.99	0.95 0.98	0.96 0.97	0.96 0.98	0.92 0.96	0.91 0.98

*Наиболее существенное влияние на изменение стока оказывают водохранилища (до 10% от годового объема стока), в меньшей степени пруды (1-1,5%).

Выводы

Дана количественная оценка водных ресурсов Республики Беларусь. Установлено перераспределение поверхностных водных ресурсов по бассейнам основных рек и административным областям, в то время как суммарные естественные ресурсы речных вод страны практически не изменились. Изменения объемов стока рек и гидрологического режима в современных условиях вызваны усилением интенсивности общей циркуляции атмосферы, что подробно рассмотрено в работе [7]. Построена уточненная карта модуля стока рек Беларуси.

Водохранилища и пруды оказывают незначительное влияние на регулирование стока рек Беларуси, при этом можно сделать вывод, что объем искусственных водоемов можно увеличить в несколько раз. Однако при регулировании стока необходимо учитывать экологическую составляющую. Соответствующим критерием может служить объем (кубатура) речного стока водоемов.

Литература

[1] *Eum H-I, Dibike Y, Prowse T.* Comparative evaluation of the effects of climate and land-cover changes on hydrologic responses of the Muskeg River, Alberta, Canada. Journal of Hydrology: Regional Studies 8. 2016. – P. 198-221.

[2] *Falter D, Schroter K, Dung NV, Vorogushyn S, Kreibich H, Hundecha Y, Apel H, Merz B.* Spatially coherent flood risk assessment based on long-term continuous simulations with a coupled model chain. J. Hydrol 524. 2015. – P. 1182-193.
[3] *Volchak A, Kirvel I, Parfomuk S, Makhambetova R.* The present-day condition of water resources in Belarus // Limnological Review. – 2013. № 4. – P. 221-227.
[4] *Volchak A, Kirvel I, Parfomuk S.* The changes of water resources in Belarus // Geography in the face of the modern world challenges. – Krakow, 2016. – P. 63-72.
[5] *Булавко А.Г., Плужников В.Н.* Использование водных ресурсов Белоруссии в сельском хозяйстве. – Мн.: Ураджай, 1982. – 103 с.
[6] *Кирвель И.И.* Пруды Беларуси как антропогенные водные объекты, их особенности и режим. – Мн.: БГПУ, 2005. – 234 с.
[7] *Логинов В.Ф., Волчек А.А.* Водный баланс речных водосборов Беларуси. – Минск: Тонпик, 2006. – 160 с.
[8] Методические указания управлениям Гидрометслужбы, № 50, ГГИ. – Л.: Гидрометеоиздат, 1960. – 34 с.
[9] *Плужников В.Н., Фадеева М.В., Бучурин В.И.* Водные ресурсы Беларуси, их использование и охрана. Природные ресурсы. № 1. 1996. – С. 24.
[10] *Прыткова М.Я.* Осадконакопление в малых водохранилищах. 1981. – 152 с.
[11] *Прыткова М.Я., Широков В.М.* Проблемы создания, эксплуатации и восстановления малых водохранилищ. // Водные ресурсы. 1991, № 6. – С. 144-153.

S u m m a r y. The surface water resources of Belarus for the period 1956-2015 were specified. The redistribution of water resources in the basins of the main rivers and administrative regions was investigated. The map of the average annual runoff of rivers in Belarus was constructed. The issue of river runoff regulation by artificial reservoirs is investigated. The reduction factors of the annual runoff for various probabilities were calculated.

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ЛЕТНЕГО БАЛАНСА МАССЫ ЛЕДНИКОВ В БАССЕЙНАХ ГОРНЫХ РЕК

В.Г. Коновалов*, Е.П. Рец**, Н.А. Пиманкина***
**Институт географии РАН, г. Москва, vladgeo@gmail.com*
***Институт водных проблем РАН, г. Москва, retska@mail.ru*
****Институт географии, Казахстан, г. Алматы, pimankina@mail.ru*

HYDROLOGICAL ESSENSE OF GLACIER'S SUMMER MASS BALANCE IN MOUNTAIN RIVER BASINS

V.G. Konovalov*, E.P. Rets**, N.A. Pimankina**
**Institute of geography, RAS, Moscow*
***Institute of Water Problems, RAS, Moscow*
****Institute of geography, Kazakhstan, Almaty*

Аннотация. Анализ измерений в бассейнах горных рек летнего баланса массы B_s на 65 континентальных ледниках Земли в 16 странах за 1946-2003 гг. выполнен с целью: изучения физически обоснованных связей между речным стоком W_{bas} и B_s, проверки модельных значений W_{bas}, применения временны̀х рядов B_s для оценки норм и экстремумов W_{bas}.
Ключевые слова: летний баланс массы, ледниковый сток, репрезентативные ледники, экстремумы и норма многолетних рядов

Введение и задача исследования

В соответствии с определениями в [5, 9] летний баланс B_s равен изменению массы ледника за время от максимума снегонакопления до конца периода абляции. В случае идеального решения вопросов методики и техники измерений, величина B_s характеризует объем/слой поступления талой воды с площади ледника в русловую сеть, который необходим для расчета и прогноза стока рек снегово-ледникового типа питания. В настоящее время продолжительные измерения B_s с числом ежегодных повторений ≥ 5 выполняются на 65 континентальных ледниках, крайне неравномерно расположенных на Земле (рис. 1.). Эти ледники [11,12] априорно считаются типичными/репрезентативными для регионального/глобального мониторинга изменений годового B_a баланса массы и его составляющих (зимний B_w и летний балансы) в совокупностях ледников. Анализ в работах [6, 8, 13, 14, 17] 60-летних результатов измерений B_a, B_w и B_s на типичных ледниках выявил следующие свойства системы [12, 17] измерений баланса массы ледников. 1) Неудачный выбор «типичных» ледников. 2) Преобладание Европейских данных приводит к искажению глобальных средних значений годового и летнего балансов массы ледников. 3) Полнота рядов и синхронность наблюдений весьма низкая, из-за многих пропусков.

В настоящее время подавляющая часть гляциологических публикаций содержит климатические, физические и динамические характеристики режима отдельных ледников, имеющие локальное пространственно-временное распространение. Особенность расчетов и прогнозов ледникового стока или B_s заключается в необходимости оценки годового/сезонного объема талой воды $W_{bas}=W_{snow}+B_s$ с общей площади F_{bas} речного бассейна, выше замыкающего гидропоста. Здесь W_{snow} – объем таяния снега.

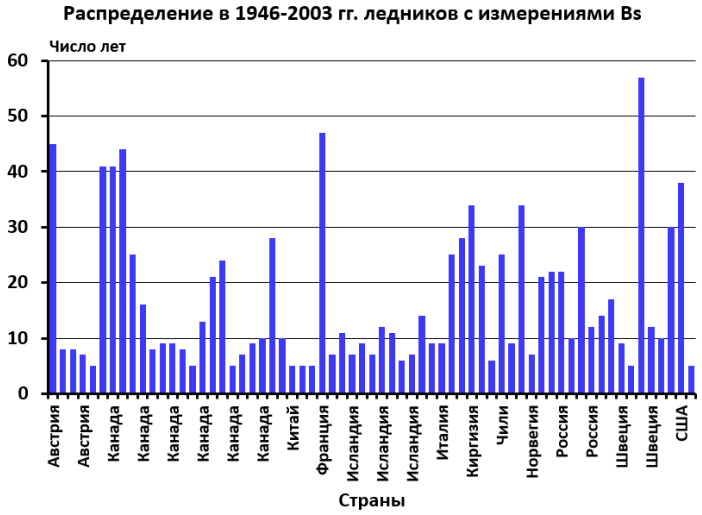


Рис. 1.

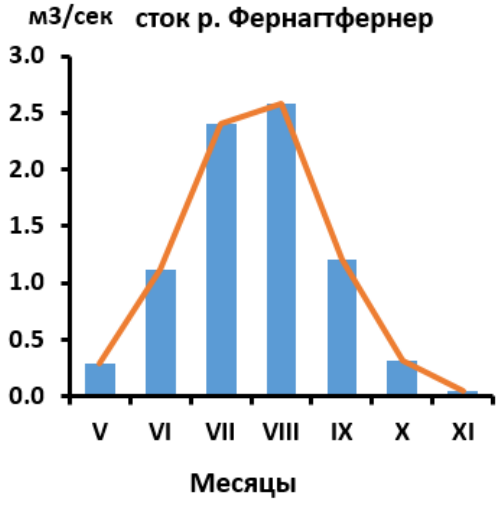


Рис. 2.

В моделях [2, 7, 16], для рек снегово-ледникового типа, водосбор задан в виде набора элементарных площадок с определяемыми значениями планово-высотных координат, экспозиции и уклона поверхности. Суммарный объем воды, образовавшейся на всех элементарных площадках, используется для трансформации его в гидрограф стока. При этом для оценки качества моделирования

B_s используются измерения абляции/летнего баланса массы, а аналогичную проверку модельных значений W_{bas} можно выполнить путем сравнения измеренного стока и рассчитанного на основе применения уравнения годового водного баланса [3, 4, 14]. В нашей работе поставлена задача изучить физически обоснованные связи между W_{bas} и B_s с одной стороны в качестве альтернативного варианта проверки модельных значений W_{bas}, с другой – использовать временны̀е ряды B_s для оценки норм и экстремумов W_{bas}.

Регион исследований, объекты и методы

Регион исследования и объекты – это континентальные ледники Земли, охваченные Всемирной Службой Мониторинга Оледенения [12, 17]. Число случаев анализа пригодных для включения в таблицу 1 в основном ограничено крайне редкой или недоступной гидрологической информацией на гидропостах вблизи ледников с измерениями B_a, B_w и B_s. Данные по стоку рек снегово-ледникового типа питания извлечены из специальных гляциологических изданий и гидрологических справочников. При выборе временно̀го интервала для осреднения данных по стоку и B_s учтено внутригодовое распределение стока на гидростворах вблизи ледников. Типичный пример такого распределения приведен на рисунке 2.

Часть тесных корреляционных зависимостей Q=f(B_s), представленных в таблице 1 служат основой для получения эмпирических функций распределения Q и B_s, построения связей между статистическими обеспеченностями (Prob) стока и летнего баланса массы, и в конечном счете оценки вероятностей экстремальных значений стока.

Расчет обеспеченности Q и B_s (эмпирической вероятности непревышения) $X>x_i$ выполнен по методу Г.А. Алексеева [1]:

$$p_i(x_i) = \frac{m(x_i) - 0,25}{N_i + 0,5} * 100, \qquad (1)$$

где $m(x_i) = 1, 2, \ldots, N_i$ порядковые номера значений x_i после их расположения в убывающем порядке. Помимо эмпирических функций распределения Q и B_s, в методику оценки вероятностей экстремальных значений стока включен также подбор наиболее подходящего типа стандартной функции распределения вероятностей.

Таблица 1

Объекты исследования и корреляция стока и летнего баланса массы

Страна	Название ледника	F bas	Fgl 1	Fgl 2	N	R2			
						Q1	Q2	Q3	Q4
Киргизия	Абрамова	55,5	26,1	47,0	21	0,80	0,84	0,84	0,89
Австрия	Фернагтфернер	11,4	9,3	81,6	31	0,82	0,91	0,92	0,91
Россия	Джанкуат	8,0	3,1	38,8	6	0,80	0,87	0,95	
Россия	Малый Актру	36,0	2,5	6,9	7	0,56	0,85	0,85	
Казахстан	Центральный Туюксу	21,0	2,9	13,7	22	0,36	0,22	0,31	0,22

США	Вулверин	31,3	18,0	57,5	37	0,22	0,25	0,26	0,27
Швеция	Стур	19,6	3,12	15,9	16	0,15	0,15	0,15	0,12

Обозначения: R^2 – коэффициент детерминации; F bas – площадь бассейна, км^2;
Fgl 1 – площадь ледника, км^2; Fgl 2= Fgl 2/Fgl 1 в %; N – число лет наблюдений;
Q_1 – Q(июнь-август)=f(B_s), Q_2 – Q(июнь-сентябрь)=f(B_s), Q_3 – Q(июнь-октябрь)=f(B_s), Q_4 – Q(май-октябрь)=f(B_s)

Результаты и обсуждение

Процесс формирования стока с площади ледника и внеледниковой поверхности измеренном на гидростворе, расположенном вблизи конца ледника, включает такие, тесно связанные между собой характеристики, как интенсивность таяния, температура воздуха, приходящая солнечная радиация, облачность, упругость водяного пара в воздухе. Это служит обоснованием поиска корреляционных связей Q=f(B_s), которые оказались вполне успешными на примере четырех ледников из семи в таблице 1. Отклонения в тесноте связей Q=f(B_s) в трех случаях нуждаются в дополнительном исследовании, возможно они обусловлены неточностями в определении стока и/или летнего баланса массы ледников, который подвергался корректировке [11, 12] и отличается в разных источниках.

Примеры последующего использования зависимостей Q=f(B_s) на ледниках Фернагтференер и Абрамова для получения уравнений ProbB_s=f(B_s), FreqB_s=f(B_s), Prob $Y_1 \div Y_4$=f(Prob B_s) представлены в таблице 2. Здесь Prob – статистическая обеспеченность, FreqB_s – уравнение подобранной стандартной функции распределения вероятностей.

Принудительное проведение линий зависимостей Prob $Y_1 \div Y_4$=f(Prob B_s) через начало осей координат для оценки влияния стока с внеледниковой части бассейна приводит к незначительному снижению коэффициента детерминации R^2. В этом случае значения R^2 для ледников Абрамова и Хинтерайсфернер и в порядке $Y_1 \div Y_4$, как в таблице 2 следующие: 0,78(13,4), 0,70(15,8), 0,73(14,7), 0,70(15,7) и 0,85(11,3), 0,86(10,8), 0,90(9,1), 0,89(9,7). Здесь в скобках среднеквадратичная ошибка расчета Prob $Y_1 \div Y_4$, в %.

Таблица 2

Формулы для расчета функций распределения баланса массы B_s

Ледник Абрамова			Ледник Фернагтфернер		
Prob Bs / Freq Bs	Prob Y1÷Y4= =f(Prob Bs); (δ,%)	R2	Prob Bs / Freq Bs	Prob Y1÷Y4= =f(ProbBs); (δ,%)	R^2
Prob Bs = -0,05Bs + +137,1 R2 =0,97	Y1 = 0,89 Prob Bs + 5,54; (13,1)	0,79	Prob Bs = -0.05 Bs + +126,0 R2= 0,98	Y1 = 0,92 Bs + 3,9; (11,2)	0.85
	Y2 = 0,85 Prob Bs + 7,6; (15,3)	0,72		Y2 = 0,93 Bs + 3,5; (10,6)	0.86
Freq Bs = =1/{1+ +exp(A Bs+B)}	Y3 = 0,86 Prob Bs + 6,9; (14,6)	0,74	Freq Bs = =1/{1+ +exp(A BsE+B)}	Y3 = 0,95 Bs + 2,5; (9,0)	0.90
A= -0,00246	Y4= 0,85 Prob Bs +	0,72	E = 0,750	Y4 = 0,94 Bs + 2,9;	0.89

B=4,6	7,5; (15,2)		A= -2,29E-002 B=5,13	(9,6)	

Обозначения: B_s – летний баланс массы, мм; Prob B_s – статистическая обеспеченность B_s по формуле (1), %; Freq B_s – интегральная функция распределения, %; R^2 – коэффициент детерминации; Y1÷Y4- временны̀е интервалы: Y_1 – Q(июнь-август), Y_2 – Q(июнь-сентябрь) Y_3 – Q(июнь-октябрь), Y_4 – Q(май-октябрь). (δ,%) – среднеквадратичная ошибка расчета.

Для решения поставленной в работе задачи в качестве аналога ледникового стока B_s возможно также использование данных о годовом балансе массы B_a, известного отношении – AAR – площадей аккумуляции и всего ледника и ELA – высоты границы питания в конце периода абляции. Ежегодная информация о перечисленных переменных (кроме ELA) за 1971-2010 гг. содержится в работе [15]. Исследование замены B_s на B_a для ледников в таблице 1 не выявило преимущества такого варианта.

Выводы

Результаты исследования и решения поставленной задачи, представленные в таблицах 1-2, служат основой для практически важного перехода от локального к региональному уровню использования связи между стоком и летним балансом массы ледников, то есть расчета функций временно̀го распределения B_s для групп ледников и их совокупностей. В этом случае, как неоднократно показано, вклад B_s в формирование речного стока и соответственно корреляция Q=f(B_s) слабеют по мере уменьшения относительной площади оледенения выше замыкающего гидроствора.

Тем не менее остается возможность использования параметров (среднее, экстремумы, коэффициент вариации и др.) эмпирических функций пространственного и временно̀го распределений B_s и Prob B_s независимо от данных по стоку и сведений из Всемирной Службой Мониторинга Оледенения. Источником массовой информации о B_s будут служить результаты расчета сезонной/годовой абляции на высоте границы питания ледников как функции средней температуры воздуха и метод [10] оценки B_s как функции дистанционного определения альбедо поверхности ледника в конце сезона абляции.

Благодарность

При выполнении исследования использованы средства из бюджетов Института Географии, гранта РФФИ № 16-35-60042, и гранта МОН РК: № AP05133077.

Литература

[1] *Алексеев Г.А*. Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. – Л.: Гидрометеоиздат. 1971. – 363 с.

[2] *Боровикова Л.Н., Денисов Ю.М., Трофимова Е.Б., Шенцис И.Д*. Математическое моделирование процесса стока горных рек. – Л.: Гидрометеоиздат.1972.– 151 с.

[3] *Коновалов В.Г*. Моделирование и реконструкция параметров речного стока и баланса массы ледников на Северном Кавказе. /Лед и Снег. 2014, №3. – С. 16-30.

[4] *Коновалов В.Г., Пиманкина Н.В*. Пространственно−временно́е изменение составляющих водного баланса на северном склоне Заилийского Алатау. // Лед и Снег, 2016, том 56, № 4. – С. 453-471.
[5] *Котляков В.М*. (ред). Гляциологический словарь. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 527 с.
[6] *Котляков В.М., Осипова Г.Б., Поповнин В.В., Цветков Д.Г.* Последние публикации Всемирной службы мониторинга ледников: традиции и прогресс. //МГИ, 1997. Вып. 82. – С. 122-136.
[7] *Рец Е.П., Фролова Н.Л., Поповнин В.В.* Моделирование таяния поверхности горного ледника. // Лед и Снег, 2011. №4. – С.42-31.
[8] *Braithwaite, R.J.* After six decades of monitoring glacier mass balance, we still need data but it should be richer data. //Annals of Glaciology, 2009. v. 50. – P. 191-197.
[9] *Cogley, J.G., Hock, R., Rasmussen, L.A., Arendt A.A., Bauder, A., Braithwaite, R.J., Jansson, P., Kaser, G., Möller, M., Nicholson, L. and Zemp M.* Glossary of Glacier Mass Balance and Related Terms, IHP-VII Technical Documents in Hydrology No. 86, IACS Contribution No. 2, UNESCO-IHP, Paris, 2011.
[10] *Davaze, L., Rabatel, A., Arnaud, Y., Sirguey, P., Six, D., Letreguilly, A., and Dumont, M.:* Monitoring glacier albedo as a proxy to derive summer and annual surface mass balances from optical remote-sensing data. // The Cryosphere, 2018. 12, 271-286, https://doi.org/10.5194/tc-12-271-2018.
[11] *Dyurgerov, M., and M.F. Meier*. Glaciers and the Changing Earth System: A 2004 Snapshot. Occasional Paper 58, Institute of Arctic and Alpine Research, University of Colorado, Boulder, CO, 2005. – 118 p.
[12] Fluctuations of Glaciers Database. World Glacier Monitoring Service, Zurich, Switzerland. DOI:10.5904/wgms-fog-2017-10. Online access: http://dx.doi.org/10.5904/wgms-fog-2017-10
[13] *Fountain A.G., Hoffman M.J., Granshaw F., Riedel J.* The 'benchmark glacier' concept – does it work? Lessons from the North Cascade Range, USA. // Annals of Glaciology, 2009. v. 50. – P. 163-168.
[14] *Konovalov V.G*. New approach to estimate water output from regional populations of mountain glaciers in Asia. // GES. «Geography, Environment, Sustainability», 2015. No. 02 (v. 08). – P. 13-29.
[15] *Mernild, S. H., Lipscomb, W. H., Bahr, D. B., Radić, V., and Zemp, M.:* Global glacier changes: a revised assessment of committed mass losses and sampling uncertainties. // The Cryosphere, 2013. 7, 1565-1577, https://doi.org/10.5194/tc-7-1565-2013.
[16] WaSiM Model Description (Water balance Simulation Model). 2015. http://www.wasim.ch/
[17] *Zemp, M., Hoelzle, M. Haeberli, W.* Six decades of glacier mass-balance observations: a review of the worldwide monitoring network. //Annals of Glaciology, 2009. v. 50. – P. 101-111.

S u m m a r y. Analysis of measurements in the basins of mountain rivers for summer mass balance B_s on 65 continental glaciers of the Earth in 16 countries during 1946-2003 and later made to explore: (a) physically based linkages between river flow W_{bas} and B_s, check modeled values W_{bas}, (b) use of time series of B_s for the evaluation of norms and extrema of W_{bas}.

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ ПОЛИГОНАЛЬНЫХ ВОДОЕМОВ УЧАСТКА «КЫТАЛЫК» (БАССЕЙН Р. ИНДИГИРКА)

С.Н. Левина*, П.В. Давыдова*, М.И. Федулова*, Н.М. Нигматуллин**,
Р.М. Городничев*, Л.А. Пестрякова*
**СВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск, levina_sardan@mail.ru*
*** Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань*

DIATOMIC ALGAS OF POLYGONAL RESERVOIRS SITE OF KYTALYK (R.'S POOL INDIGIRKA)

S.N. Levina*, P.V. Davydova*, M.I. Fedulova*, N.M. Nigmatullin**,
R.M. Gorodnichev*, L.A. Pestryakova*
**SVFU of M.K. Ammosov, Yakutsk*
***Kazan (Volga) federal university, Kazan*

Аннотация. В статье приведены сведения об основных морфометрических характеристиках и диатомовых водорослях термокарстовых полигональных водоемов бассейна реки Индигирка. Исследования были проведены в рамках экспедиции «Кыталык 2017» в местности Кыталык Аллайховского района в 2017 году.
Ключевые слова: полигональные водоемы, диатомовые водоросли, морфометрические параметры водоема.

Введение

Арктический сектор Восточной Сибири изобилует полигональными формами рельефа, образованными морозобойными трещинами, появляющимися в результате чередования процессов таяния и застывания многолетнемерзлых пород. Одним из таких форм рельефа тундровых экосистем являются полигональные водоемы или небольшие котловины, приуроченные к местам распространения полигонально-жильных льдов. Изучение первоначальных параметров полигональных водоемов представляют интерес в лимнологии и в природопользовании. Водные экосистемы остаются малоизученными объектами в целом. В июле 2012 г. в рамках совместного российско-немецкого проекта (РФФИ+ДФГ) были начаты мониторинговые исследования полигональных участков местности «Кыталык» Аллаиховского улуса Республики Саха (Якутия).

Регион исследований, объекты и методы

Материалом для данной работы послужили поверхностные образцы донных отложений водоемов (0-1см), собранные в июле 2017 года на местности «Кыталык». Район исследования находится на правом берегу реки Берелех (70 ° 83'12.1"с.ш., 147 ° 48'29.9"в.д., высота 11 м над уровнем моря), в 28 км к северо-западу от поселка Чокурдах (рис.1).

В полевых условиях были проведены комплексные лимнологические исследования полигональных водоемов, расположенных в двух преобладающих типах ландшафта: едомы (2) и аласа (22) (рис.2). Последние были разделены по микрорельефу на верхний (18) и нижний (4) уровни аласа. Во всех озерах отобраны пробы воды на гидрохимический, изотопный и другие анализы, измерены лимнологические параметры (глубина воды, температура, pH, прозрачность (по диску Секки), удельная электропроводность, Eh).

Все изученные водоемы являются неглубокими с максимальной глубиной не более 0,6 м, вода в них характеризуется очень низкой минерализацией, водородный показатель (pH) варьирует от 3,6 до 7,8, среднее значение 6,4 (среда нейтральная), концентрация кислорода в поверхностном слое воды высокая (до 11,18 мг/л). Прозрачность воды доходит до дна. Средняя температура воды в период исследования не превышала 10,4°С.

Рис. 1. Карта района исследований.

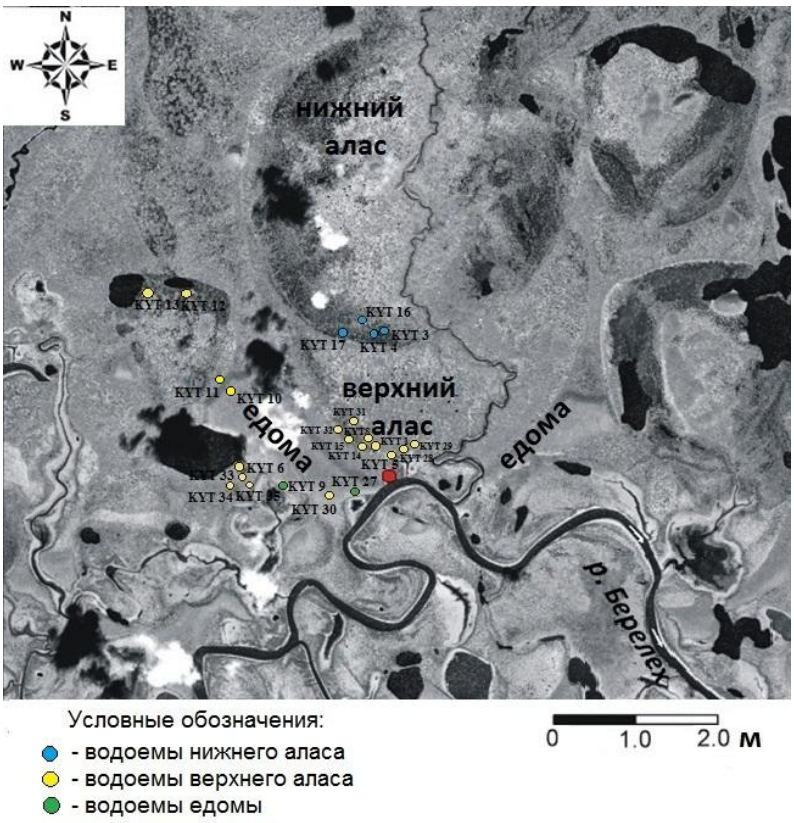


Рис. 2. Карта-схема расположения водоемов в бассейне р. Берелях.

Диатомовый анализ образцов верхнего неконсолидированного слоя осадков были выполнены по общепринятым методикам [3, 4]. Для идентификации видов были использованы отечественные и зарубежные определители. Помимо общего содержания диатомей для каждой пробы воды водоема был определен видовой состав диатомей, численность каждого вида (в млн. на 1 л), процентное соотношение в диатомовых комплексах створок диатомей планктона, обрастателей (эпифитов) и донных. Встреченные в препаратах диатомеи определялись до вида, разновидности и формы. Для выявления природных условий, в которых формировался тот или иной диатомовый комплекс, разработан и успешно применяется метод суммарного подсчета створок диатомей по экологическим группировкам.

При определении экологической характеристики диатомовых комплексов использованы данные на уровне внутривидовых таксонов в связи с тем, что разновидности одного вида обладают разными экологическими показателями. В результате выявлены отношения диатомей к условиям местообитания, солености и активной реакцией среды, географическому распространению [1, 5].

Отношение водорослей к уровню минерализации вод определено с использованием шкалы галобности Р.В. Кольбе (1927). Обнаруженные диатомеи разделялись на пресноводную или олигогалобную (индифферентны, галофобы и галофилы) и мезогалобную или солоноводную группы.

Для определения отношения диатомей к активной реакции воды (pH) использована шкала Ф. Хустедта (Hustedt, 1939). В составе диатомовой флоры выделялись следующие группы: алкалифилы, встречающиеся при pH = 7, с оптимумом распространения при pH> 7, алкалибионты предпочитающиеся воды только с pH >7; нейтрофилы, развивающиеся при кислой и щелочной реакции воды; ацидофилы с преобладающим развитием при pH < 7; ацидобионты – pH < 7, преимущественно 5,5 и ниже.

Обсуждение результатов

Предварительные результаты исследований диатомовой флоры поверхностного слоя (0-1 см) выявлено 90 видов диатомей, относящиеся к 26 родам, 22 семействам, 14 порядкам и 3 классам Bacillariophyceae, Mediophyceae и Coscinodiscophyceae. Наибольшее количество видов зарегистрировано в родах: Eunotia (24) и Pinnularia (13). Подобная таксономическая структура состава с преобладанием указанных родов характерна также для стоячих водоемов с эпизодически меняющимся гидрологическим режимом. Высокое видовое разнообразие (до 33 видов) отмечено в аласных водоемах высокого уровня.

Список массовых форм состоял из 26 видов. Из них *Tabellaria flocculosa* (Roth.) Kutz. (до 70 %) во всех водоемах доминирует и относится к арктоальпийской биогеографической группе. По приуроченности к месту обитания вид характеризуется по-разному: как эпифитный, эпифитно-планктонный, тихопланктонный, факультативно-бентосный. По реакции на основные факторы среды (соленость, pH) вид – галофоб и ацидофил.

Следующие два вида – доминанта из рода *Eunotia* (*E.bilunaris* и *E. subarcuatoides*) являются пресноводными космополитами, широко распространен-

ными в стоячих и текучих водоемах всех типов, особенно в моховых болотах и в почве.

Выводы

Анализ количественной экологической структуры диатомовых комплексов показал, что в большинстве опробованных водоемах преобладают эпифитные формы (от 37% до 100%) остальная часть представлена донными видами (от 2% до 62%) (рис. 3). По отношению к солености воды преобладали индифференты от 20% до 77%. По отношению к pH доминировали ацидофилы (от 6% до 82%), организмы, обитающие в условиях высокой кислотности. Географический анализ численности диатомей водоемов показал доминирование арктоальпийских форм (от 4% до 75%), характерных для северных арктических биотопов.

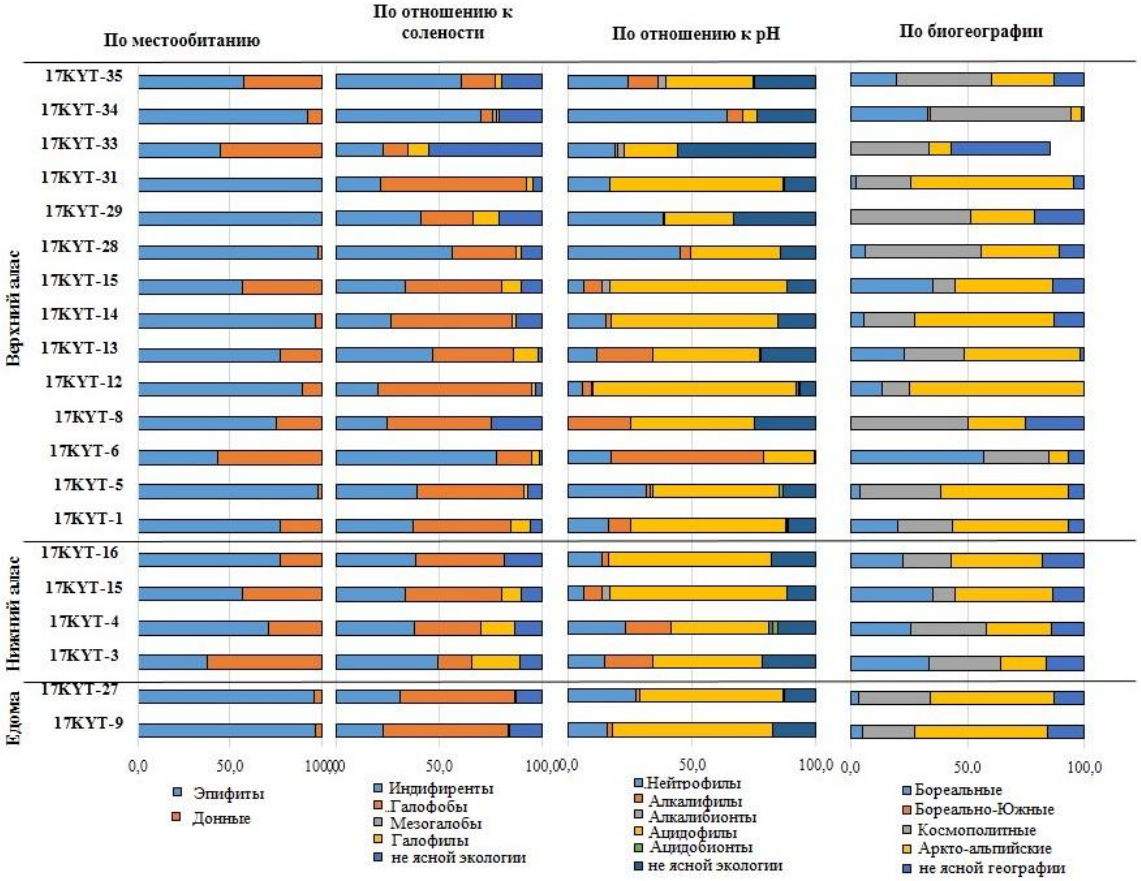


Рис 3. Эколого-географическая структура диатомовых комплексов.

Работа выполнена в рамках проектной части государственного задания в сфере научной деятельности Министерства образования и науки РФ по Заданию 5.2711.2017/4.6, а также в ходе выполнения проекта в рамках проектного финансирования СВФУ им. М. К. Аммосова (приказ 494-ОД от 02.05.2017 г.).

Литература

[1] *Вислоух С. М., Кольбе Р. Р.* Материалы по диатомовым Онежского и Лососинского озер // Тр. Олон. научн. экспед., Ч. 5, Ботаника. вып. 1, 1927. – С. 1-76.

[2] *Давыдова Н.Н.* Диатомовые водоросли – индикаторы экологических условий водоемов в голоцене. – Л., 1985. – 244 с.
[3] Общие закономерности возникновения и развития озер. Методы изучения озер. Серия: История озер СССР. – Л.: Наука, 1986. – 254 с.
[4] *Пестрякова, Л.А.* Исследование водных экосистем. Методы диатомового анализа / Л.А. Пестрякова. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1997. – 33 с.
[5] *Hustedt F.* Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomen-Flora von Java, Bali und Sumatra // Arch. Hydrobiol. Suppl, 1937. -Bd 15.№ 2. – P. 131-177; -1938.- Bd 16.№ 3. – P. 187-295; - 1939.-Bd 16.№4. – P. 393-506.

S u m m a r y. The article contains information about the main morphometric characteristics and diatoms algae of thermokarst polygonal reservoirs of the Indigirka river basin. Studies were conducted during the expedition «Kytalyk 2017» in the Allaykhovsky district in 2017.

ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПОТОКОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ В КРИОЛИТОЗОНЕ, НА ЗАКРУГЛЕНИИ[1]

О.Я. Масликова[*], В.К. Дебольский[*], И.И. Грицук[*,**], Е.Н. Долгополова[*], Д.Н. Ионов[*]
[*]*Институт водных проблем РАН, г. Москва, oksana68@mail.ru*
[**]*Российский Университет дружбы народов, г. Москва*

LABORATORY STUDY OF MOVEMENT OF RIVER IN THE PERMAFROST ON THE CHANNEL TURN

O.Ya. Maslikova[*], V.K. Debolsky[*], I.I. Gritsuk[*,**], E.N. Dolgopolova[*], D.N. Ionov[*]
[*]*Russian Academy of Sciences Water Problems Institute, Moscow*
[**]*Peoples' Friendship University of Russia, Moscow*

Аннотация. Были проведены теоретические и экспериментальные исследования влияния потока на деформации подводного берегового склона в условиях, имитирующих криолитозону. Для проведения экспериментальных исследований поведения потока на закруглении была спроектирована и изготовлена круговая экспериментальная установка для исследования потока с возможным учетом кориолисовой силы за счет вращения центрифуги вокруг центральной оси.
Ключевые слова: лабораторный эксперимент, мерзлый грунт, протаивание, эрозия почв, водный поток, поворот русла.

Введение

Одним из важнейших вопросов речной гидравлики является движение воды и формирование русла в потоке, имеющем непрямолинейное очертание в плане. В естественных условиях для рек характерно извилистое очертание в плане, причем у некоторых рек или их участков, которые принято называть меандрирующими, эта извилистость чрезвычайно велика. Искривление струи имеет место и при делении потока на рукава, при впадении притока в реку, сли-

[1] Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проекты № 16-08-00595, № 18-05-00178.

янии потоков и т.п. Поэтому изучение русловых процессов в реках невозможно без знания закономерностей течения на закруглении русла.

И.Л. Розовский [6] обозначил пять характерных особенностей потока на повороте русла: 1. Возникновение поперечного уклона водной поверхности: у выпуклого берега уровень ее понижается, у вогнутого – повышается. 2. Движение поверхностных струй к вогнутому, придонных – к выпуклому берегу как следствие поперечного уклона: на основной поток накладывается вращение винтового характера, называемое поперечной циркуляцией. 3. Перераспределение скоростей течения как по вертикали, так и по ширине потока благодаря наличию поперечного уклона. В результате в начале закругления происходит увеличение скоростей у выпуклого берега и уменьшение их у вогнутого, ниже по течению максимум скорости постепенно передвигается к вогнутому берегу закругления. 4. Явление отжима (отрыва) потока от стенок и образование водоворотных зон при очень резком плановом искривлении. 5. Наличие дополнительных потерь энергии потока на закруглении, вызываемых увеличением неравномерности скоростей по живому сечению, удлинением пути отдельных частиц благодаря винтовому характеру движения, усилению обмена количеством движения между отдельными струйками.

Среди криогенных факторов, влияющих на процесс переформирования берегов водоемов в криолитозоне, обычно называют продолжительность безледного периода, снежные надувы у берегов и мерзлое состояние грунтов [7]. Долго считалось, что мерзлота замедляет размыв берегов, но было показано, что оттаивающий мерзлый грунт меняет прочностные характеристики и сопротивляемость размыву. Характер размыва определяется соотношением скоростей протаивания и сноса грунта [4]. Это также было подтверждено Ф.Э. Арэ, который на фактах показал, что сильнольдистые термоабразионные берега могут иметь в 3-4 раза большую скорость отступания, чем абразионные берега.

Термоабразионные ниши – форма мезорельефа берегов криолитозоны. Размеры ниш зависят от энергии волнения (течения), рельефа подводного склона, свойств грунта, высоты берега и изменчивости уровня воды. Цикл развития термоабразионных берегов состоит из трех фаз: выработка ниши, обрушение блоков грунта и переработка их волнами и течением. Лежащие на урезе блоки грунта защищают берег от воздействия волн, поэтому скорость отступания бровки берега всегда меньше скорости размыва ниш.

Различные соотношения скоростей процессов термоабразии в затапливаемой части берега и термоденудации – в надводной части, приводят к реализации четырех основных типов термоабразионных берегов. Наклонные уступы разрушаются за счет термоденудации. У наклонных уступов со срезанной нижней частью скорости формирования ниши и выполаживания уступа сопоставимы. При дальнейшем усилении термоабразии берег становится отвесным. Мерзлое состояние грунтов влияет на процесс размыва неоднозначно.

Теоретические исследования

Интенсивность разрушения берегов северных водоемов связана с тем, что размыв подводного берегового склона, сложенного мерзлыми льдистыми поро-

дами, осуществляется под действием не только механической, но и тепловой энергии движущейся воды. При этом интенсивность размыва мерзлых пород зависит от температуры [2] и льдистости пород [5].

Ранее [1] была получена формула для транспортирующей способности водного потока с учетом изменения льдистости:

$$S = 2{,}4*10^{-9}\frac{U^3}{ghw(i^2+10^{-6})} \qquad (1)$$

где S – транспортирующая способность потока, U – средняя скорость потока, h – глубина потока, w – гидравлическая крупность незамерзшего материала, i – льдистость за счет ледяных включений в долях единицы (д.е.).

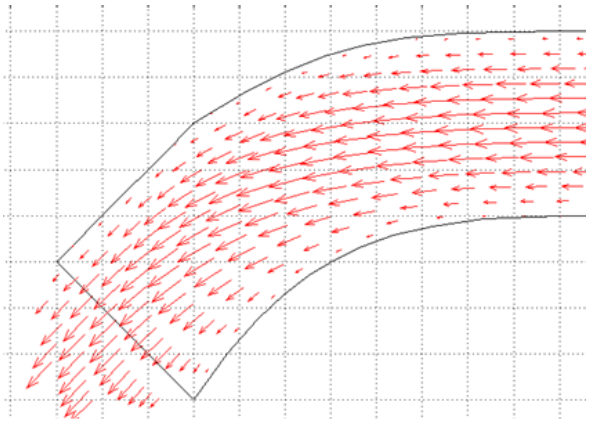


Рис. 1. Направления результирующих векторов скорости потока на закруглении

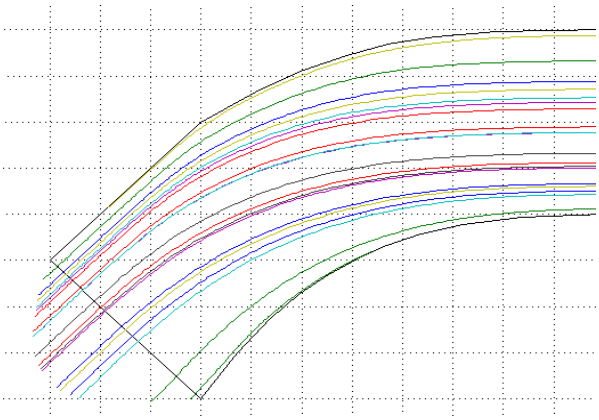


Рис. 2. Линии тока (одинаковых скоростей) в потоке на закруглении

Поворот вызывает перераспределение скоростей по ширине и вертикалям живого сечения. На рисунках 1 и 2 показано направление векторов скорости и линий тока на закруглении, полученное в программе FemLab. Анализ показывает [6], что в результате появления поперечного уклона поверхности воды в начале закругления максимум скорости перемещается к внутреннему, выпуклому берегу. В общем случае распределение скоростей по ширине (в цилиндрических координатах) при входе в закругление, очерченное по дуге круга, выражается формулой

$$v_\Theta = \frac{1}{r}\sqrt{\int r^2\frac{d(v_0^2)}{dr}dr + c} \qquad (2)$$

Где r – больший радиус, v_0 – средняя по вертикали скорость перед закруглением, v_Θ – соответствующая ей скорость на закруглении, Θ – угол, отсчитываемый от начала закругления.

Постоянную величину c можно определить из условия неразрывности, т.е. из равенства расходов Q жидкости перед закруглением и на нем:

$$Q = \int_{r_{вн}}^{r_{нар}} v_0 h dr = \int_{r_{вн}}^{r_{нар}} \frac{h}{r}\sqrt{\int r^2\frac{d(v_0^2)}{dr}dr + c} \qquad (3)$$

Где $r_{вн}$ и $r_{нар}$ – радиусы соответственно выпуклого и вогнутого берегов, h – глубина по вертикали.

В самом закруглении благодаря вызванному поперечной циркуляцией обмену количеством движения между плановыми струями потока происходит

перераспределение скоростей и максимум скорости постепенно перемещается к наружному, вогнутому берегу. При выходе из закругления, где центробежная сила и поперечный уклон уже не действуют, вертикаль с максимумом скорости оказывается на значительном протяжении у самого продолжения вогнутого берега.

Подставляя эти скорости в уравнение Дебольского для размыва [3], переписанное с учетом льдистости для криолитозоны (1), можно получить величины размыва для вогнутого $S_{нар}$ и выпуклого $S_{вн}$ берега. С учетом поперечной циркуляции и донного переноса наносов от внешнего к внутреннему берегу, можно в общем для участка считать $S_{нар}$ по формуле (2), а в случае внутреннего берега к размыву $S_{вн}$ прибавлять намыв с противоположного берега $S_{нар}$ с учетом сдвижки по течению, равной средней скорости потока на закруглении.

Эксперимент

На круговой экспериментальной установке для исследования потока с возможным учетом кориолисовой силы за счет вращения центрифуги вокруг центральной оси проведено лабораторное исследование движения потоков на закруглении, где изучалось поведение мерзлого и немерзлого грунта на повороте русла, влияние снежного покрова на размыв берегового склона, а также влияние направления движения потока по кругу (влияние кориолисовой силы).

Рис. 3. Вид круговой установки, модели внутреннего и внешнего склона и ниша вымывания на внешнем склоне по окончании эксперимента.

Выводы

- Наличие снежного покрова замедляет таяние льда и мерзлого грунта в береговом склоне сверху, но ускоряет размыв берега под снегом за счет отепляющего действия потока.
- Скорость увеличения толщины *талого слоя* выпуклого и вогнутого берегов практически одинакова. *Эрозия* берегов происходит качественно по-разному: выпуклый берег постепенно оползал в поток и служил источником материала для образования песчаных гряд напротив вогнутого берега
- При небольших скоростях потока глубина протаивания выпуклого берега увеличивается несколько быстрее, чем вогнутого, при увеличении скорости потока протаивания с противоположных сторон практически одинаковы.
- Получена система уравнений для расчета скорости размыва вогнутого берега и размыва плюс намыва противоположного, выпуклого.

Литература

[1] *Грицук И.И., Дебольский В.К., Масликова О.Я., Пономарев Н.К.* Влияние осадков в виде дождя на деформации берегового склона русел рек в условиях многолетнемерзлых пород // Лед и снег, – 2012. №3(119). – С. 73-78.

[2] *Дебольская Е.И., Дебольский В.К., Грицук И.И., Масликова О.Я., Ионов Д.Н.* Моделирование деформаций русел, сложенных мерзлыми породами, при повышении температуры окружающей среды.// Лед и снег. – 2013. № 1(121). – С. 104-110.

[3] *Дебольский В.К. и др.,* Динамика русловых потоков и литодинамика прибрежной зоны моря. – М.: Наука, 1994.

[4] *Дебольский В.К., Масликова О.Я., Ионов Д.Н., Грицук И.И., Джумагулова Н.Т.* Лабораторное исследование влияние потока на протаивание подводного склона и темпы береговой эрозии в условиях криолитозоны // Вестник РУДН. Серия Инженерные исследования. 2017. №2. – С.182-192.

[5] *Котляков А.В., Грицук И.И., Масликова О.Я., Пономарёв Н.К.* Экспериментальное исследование влияния льдистости грунтов, слагающих русло рек, на динамику берегового склона // Лёд и Снег. 2011. № 2 (114). – С. 92-98.

[6] *Розовский И.Л.* Движение воды на повороте открытого русла – Киев: Изд. АН УССР, 1957. – 188 с.

[7] *Савицкий В.А.* Плановые деформации свободно меандрирующих рек Ямала, Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, Санкт-Петербург 1996.

S u m m a r y. Theoretical and experimental studies of the effect of flow on the deformation of an underwater coastal slope under conditions simulating permafrost were carried out. In order to carry out experimental studies of flow behavior on curvature, a circular experimental setup was designed and fabricated to study the flow with possible consideration of the Coriolis force due to rotation of the centrifuge around the central axis.

УЛЬТРАЛИСПЕРСНЫЕ СУСПЕНЗИИ САПРОПЕЛЯ КАК ЦЕННЕЙШИЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ И НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

А.С. Митюков, В.Н. Рыбакин, А.В. Гузева
Институт Озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, mitals@yandex.ru

ULTRA-DISPERCED HUMUS-SAPROPEL SUSPENSION AS AN IMPORTANT BIOLOGICAL SUBSTANCE AND THE RESULTS OF THEIR USAGE

A.S. Mityukov, V.N. Rybakin, A.V. Guzeva
The Institute of lymnology RAS, St. Petersburg

Аннотация. Сотрудниками ИНОЗ РАН разработана технология получения природоподобной ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии. Установлено, что полученные суспензии эффективно дезактивируют поступающие с кормами экотоксиканты и ряд тяжелых металлов, а при включении в рацион питания сельскохозяйственных животных приводят к значительному повышению среднесуточного прироста живой массы. При применении в растениеводстве в качестве удобрения повышается урожайность сельскохозяйственных культур.
Ключевые слова: сапропель, суспензия, технология, прирост, живая масса, урожайность.

Введение

Сапропели – это донные отложения пресноводных водоемов. Сапропель – вещество преимущественно биологического происхождения, образующееся под водой на дне пресноводных водоемов из остатков планктонных и бентосных организмов, при большой роли бактериальных процессов, происходящих в поверхностных слоях отложений при малом доступе кислорода, в естественном состоянии это многокомпонентные полидисперсные системы.

В сапропелях можно выделить три составляющих компоненты: биологически активную, органическую и минеральную, которые находятся во взаимодействии друг с другом. Органическое вещество сапропеля представляет собой совокупность растительных и животных остатков, а также продуктов их распада. В его состав входят продукты гидролиза биополимеров, полимерные соединения, образовавшиеся в процессе биотической и абиотической деструкции, продукты синтеза органических веществ, а также продукты жизнедеятельности микроорганизмов. Органическое вещество сапропеля, характеризуется низким содержанием углерода (4,7-6,0%) и достаточно высоким содержанием кислорода (23-39%) [2, 4, 7].

В настоящее время сапропель континентальных водоёмов России становится востребованным сырьем для производства отечественных медицинских и ветеринарных препаратов, разнообразных сорбентов и химических соединений, органоминеральных удобрений и пищевых биологически активных добавок.

Регион исследований, объекты и методы

Впервые в условиях Псковской области проведены исследования по изучению эффективности использования кормов местного производства с добавлением в качестве кормовой добавки полученной из природного Псковского сапропеля ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии (УДГСС) при выращивании молодняка крупного рогатого скота.

Исследования проводились в филиале ФГУП ОПХ «Каложицы» опытно-производственном хозяйстве «Родина» по общепринятым методикам по контрольному выращиванию молодняка крупного рогатого скота. Рацион в среднем за период опыта состоял из 4-х кг сена, 15 кг силоса и 2,5 кг концентрированных кормов. Одна из 4-х групп была контрольной. Во второй группе опытные телки дополнительно к основному рациону получали по 20 мл ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии (УДГСС), полученного из натурального природного сапропеля при комнатной температуре.

Ультразвуковая обработка сапропеля дала возможность получать многокомпонентные полифункциональные ультрадисперсные гумато-сапропелевые суспензии (УДГСС) с частицами размерами 86-89 нм [1, 2]. Эти полученные суспензии эффективно дезактивируют распространенные в окружающей среде экотоксиканты ряда тяжелых металлов и при включении в рацион питания сельскохозяйственных животных приводят к значительному среднесуточному приросту живой массы [2, 6].

Обсуждение результатов

Активная компонента сапропеля включает в себя целый комплекс разнообразных веществ: азотистые и гормоноподобные соединения, ферменты, витамины, каротины, пигменты, органические кислоты, спирты, и другие биологически активные вещества.

Разработка природоподобных технологий позволяет установить безопасный для человека баланс между биосферой и техносферой, имеет приоритетное фундаментальное и прикладное значение. В институте с помощью ультразвуковой обработки сапропеля были впервые получены ультрадисперсные гумато-сапропелевые суспензии (УДГСС) с частицами размерами 86-89 нм. Было установлено, что полученные суспензии эффективно дезактивируют распространенные в окружающей среде экотоксиканты ряда тяжелых металлов и при включении в рацион питания сельскохозяйственных животных приводят к значительному повышению среднесуточного прироста живой массы [5]. Было правомерно предположить, что ультрадисперсные гумато-сапропелевые суспензии, содержащие наночастицы с высокоразвитой поверхностью и наличием химически активных функциональных групп, должны обладать высокими сорбционными свойствами не только по отношению к неорганическим веществам, но и к субстанциям биологической природы типа вирусов и патогенных микроорганизмов.

Известно, что наночастицы обладают необычайной способностью образовывать агрегаты с различными веществами за счет высокой химической и каталитической активности их поверхности. В частности была установлена способность адсорбировать афлатоксин B_1 из водных растворов при кислых, слабокислых и щелочных значениях водородного показателя. Причем, время адсорбции этого распространенного в окружающей среде ядовитого соединения не превышало 2-3 минут. Было замечено, что в качестве адсорбентов для нейтрализации микотоксинов и других экотоксикантов могут использоваться и другие наночастицы.

Наличие в молекулах гуминовых веществ различных активных функциональных групп и ароматических фрагментов предопределяет способность их наночастиц вступать во взаимодействие с широким спектром экотоксикантов, тем самым снижая их токсическое воздействие на живые организмы и влиять на геохимические потоки в окружающей среде.

Для практического использования сапропеля и производных из него разработана технология получения ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспезии для применения в сельском хозяйстве в качестве удобрений в растениеводстве и кормовых добавок в животноводстве.

В технологии получения суспензии применена ультразвуковая обработке гуминовых веществ сапропеля, которая за счет ультразвуковой кавитации значительно меняет состав и структуру гуматов сапропеля, повышает биогеохимическую активность препарата и возникает возможность замещения дорогостоящих импортных пищевых добавок и ветеринарных препаратов.

В этой связи закономерным продолжением исследований стало сравнение действия на млекопитающих гуминовых веществ сапропеля, полученных разными способами. В исследованиях по оценке эффективности полученных препаратов при кормлении сельскохозяйственных животных. Препараты гуминовых веществ сапропеля смешивались с водой в соотношении 1 к 100 и добавлялись в корм только подопытным животным.

Опыты по использованию ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии, полученной по разработанной в институте технологии, показали высокую эффективность полученного препарата. За период эксперимента на животных опытная группа телок, получавшие дополнительно к рациону 20 мл ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии дали среднесуточный прирост живой массы 928 грамм, что выше, чем в контрольной группе на 180 грамм, или на 24,1%.

Эти данные свидетельствуют о безусловном эффекте применения ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии в качестве натуральных отечественных пищевых биологически активных добавок. По-видимому, при взаимодействии экотоксикантов с гуминовыми веществами сапропеля с повышенным содержанием наночастиц происходит агрегация и последующее элиминирование ядовитых субстанций, возникают благоприятные условия для жизнедеятельности и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных.

Данные свидетельствуют о возможности рекомендовать данный препарат гуминовых веществ сапропеля в качестве натуральных пищевых биологически активных добавок. Заметим, что даже небольшой прирост живой массы крупного рогатого скота в масштабах фермы, региона и страны в целом имеет важное практическое значение. По-видимому, при взаимодействии экотоксикантов с гуминовыми веществами сапропеля с повышенным содержанием наночастиц происходит агрегация и последующее элиминирование ядовитых субстанций, возникают благоприятные условия для жизнедеятельности и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных.

Это послужило основанием для настоящего исследования по изучению влияния ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии в растениеводстве, а конкретно на урожайность пшеницы. Было зафиксировано, что использование в качестве удобрения ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии стабилизированной водой в отношении концентраций 1 к 100 обеспечило существенный прирост зеленой массы яровой и озимой пшеницы [6].

В вегетационный период зерновые культуры проходят несколько фаз роста и развития, такие как всходы, кущение, стеблевание, выход в трубку, колошение и созревание. Фазы вегетации растений зерновых культур занимают довольно значительный интервал времени, в течение которого развивающиеся растения проходят ряд вегетационных стадий. Для разработки эффективных приемов управления процессом развития растений учитывались знания о физиологии растений и их минеральном питании и другие.

Известно, что гуматы регулируют биохимические процессы при развитии клетки растений, активизируют поглощение ультрафиолетового излучения и ускоряют процесс фотосинтеза в листьях. В связи с этим целью данных исследований было выявить лучшие сроки внесения ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии (УДГСС). Для выявления влияния ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии путем внекорневой подкормки были определены 3 фазы развития растений – фаза кущения, трубкования и колошения посевов.

Для формирования высокой урожайности озимой пшеницы важное значение имеет период кущения, как процесс формирования боковых побегов. Внесение гуматов в фазе кущения гуминовые вещества стимулируют закладку большего количества побегов. Результаты внесения ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии на количество колосьев пшеницы.

Использование 90 л УДГСС на 1 га в качестве внекорневой подкормки в период кущения практически удваивает количество колосьев (195,2%) к контролю.

Очередная внекорневая подкормка проведена в период выхода растений в трубку. В последующем проведено измерение высоты растений и установлено, что с увеличением дозы внекорневой подкормки УДГСС, высота растений увеличивается. Так, при внесении 90 л УДГСС на 1 га, высота растений составила 78,04 см, что на 25,8% выше, чем в контроле. В целом по опыту повышение урожайности при применении 90 литров суспензии на 1 га составила 20%.

Плотность посева зерновых культур, один из важнейших показателей, оказывающий влияние на урожайность, Изреженные участки зарастают сорняками, снижают урожайность, но загущенные посевы также не дают полной отдачи.

Наиболее показательные результаты положительного влияния ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии наблюдаются с оптимальной плотностью (около 3-х млн. семян на 1 га) посева.

В целом, разработка природоподобной технологии для растениеводства на основе сапропеля позволяет установить безопасный для человека баланс между биосферой и техносферой, является исключительно наукоемкой фундаментально-прикладной работой на стыке почвоведения, гидрологии, физики.

Выводы

Таким образом, при ультразвуковой обработке гуминовых веществ сапропеля значительно меняется их состав, структура и биогеохимическая активность. Учитывая огромные возобновляемые ресурсы сапропеля в стране (>90 млрд. т) и необходимость замещения дорогостоящих импортных пищевых добавок и ветеринарных препаратов, представленные выше данные экспериментальных исследований заслуживают пристального внимания и дальнейшего развития.

Литература

[1] *Ежков В.О., Яппаров А.Х., Нефедьев Е.С., Ежкова А.М., Яппаров И.А., Герасимов А.П.* Наноструктурные минералы: получение, химический и минеральный составы, структура и физико-химические свойства // Вестник Казанского технологического университета. Т. 17. 2014, № 11. – С. 41-44.

[2] *Митюков А.С., Румянцев В.А., Крюков Л.Н., Ярошевич Г.С.* Сапропель и перспективы его использования в аграрном секторе экономики //Общество. Среда. Развитие. 2016, №2. – С. 110-114.

[3] *Митюков А.С., Ярошевич Г.С., Шондина О.В*. Получение ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии методом ультразвуковой кавитации //АгроРусь. XXVI Междунар. агропромышленная выставка. /Материалы Международного конгресса. – СПб. 2017. – С. 147-148.

[4] *Румянцев В.А., Митюков А.С., Крюков Л.Н., Ярошевич Г.С.* Уникальность свойств гуминовых веществ сапропеля // Доклады академии наук. 2017, Том 473. № 6. – С. 1-4.

[5] *Румянцев В.А., Митюков А.С., Загребин А.О., Тонкопий В.Д., Крюков Л.Н.* Инновационная технология переработки сапропеля, уникальная эффективность и безопасность новой продукции //Общество. Среда. Развитие. 2016, №3. – С. 120-124.

[6] *Шаронова Н.Л., Яппаров А.Х., Хисамутдинов Н.Ш., Ежкова А.М., Яппаров И.А., Ежков В.О., Дегтярева И.А., Бабынин Э.В.* Наноструктурная водно-фосфоритная суспензия – новое перспективное удобрение // Российские нанотехнологии. Т. 10. 2015, № 7-8. – С. 115-122.

[7] *Штин С.М.* Озерные сапропели и их комплексное освоение /Под ред. И.М. Ялтанца. – М.: Московский государственный горный ун-т. –2005. – 373 с.

S u m m a r y. The technology of the production of ultra-disperced humus-sapropel suspension have been developed by staff members of Institute of limnology of RAS. Firstly, the research has showed that this suspension can deeactivate micotoxins and heavy metals in agricultural feeds. Secondly, the feeds for livestock with our product leads to a siginificant gain in the live weight. Moreover, the results of experiences with agricultural plants demonstrates that the crops was increased.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОЗЕР ЮГО-ЗАПАДА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

К.Д. Москалева, И.М. Греков
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, kseniya.moskalyowa@yandex.ru

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE SOUTH-WEST LAKES OF THE LENINGRAD REGION

K.D. Moskaleva, I.M. Grekov
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. На территории Нижнелужского и Ижорского ландшафтов находятся озера, различные по генезису и, как следствие, с отличными морфометрическими параметрами, изучение которых необходимо для выявления закономерностей развития как озер, так и территорий, на которых они расположены.
Ключевые слова: лимнология, ГИС, ландшафт, морфометрия.

Введение

Озерами называют котловины или впадины земной поверхности, заполненные водой и не имеющие прямого соединения с морем [4]. В зависимости от происхождения, свойств породы и типа увлажнения озера приобретают различные морфометрические параметры. Наша работа проведена с целью нахождения и вычисления морфометрические параметры озер юго-запада Ленинградской области.

Объекты и методы

Авторами были исследованы озера Нижнелужского и Ижорского ландшафтов. В системе ГИС Google Earth Pro были нанесены озера Нижнелужского и Ижорского ландшафтов, определенных с помощью карты ландшафтов Ленинградской области и уточненных при помощи дистанционного изучения местности по космоснимкам Google и Bing [3]. На основе полученных данных была создана интерактивная карта озер Нижнелужского и Ижорского ландшафтов. При помощи программы Google Earth Pro были получены морфометрические параметры озер (площадь озера, длина береговой линии, длина озера и средняя ширина), которые использовались при вычислении коэффициента изрезанности береговой линии и коэффициента удлиненности озера, что необходимо для сравнительного анализа озер различных ландшафтов с указанием их особенностей.

Обсуждение результатов

При дистанционном исследовании были получены коэффициенты изрезанности и удлиненности озер и представлены в виде диаграмм, что позволяет визуально проанализировать данные и сделать выводы об их морфометрии. (рис 1).

Авторами были вычислены средние показатели коэффициентов в каждом ландшафте (табл. 1). Коэффициент изрезанности для Ижорского ландшафта равен 1.4, Коэффициент удлиненности – 2,8. Для Нижнелужского ландшафта 1.7 и 4.6, соответственно. Из чего следует, что озера Нижнелужского ландшафта имеют большую изрезанность и удлиненность, чем озера Ижорского ландшафта.

Рис. 1. Морфометрические параметры озер юго-запада Ленинградской области.

Таблица 1

Морфометрические показатели озер Нижнелужского и Ижорского ландшафтов

Название озера	Координаты	Высота над уровнем моря, м	Площадь, км^2	Коэффициент изрезанности	Коэффициент удлиненности
Заозерское	59.702267, 29.184254	143	1,26	1,6	2,8
Радышевского	59.701866, 29.208753	144	0,098	1,6	3,3
Тедлицкое	59.685663, 29.233756	141	1,31	1,3	2,2
Коростовицкое	59.595033, 29.110653	151	0,052	1,5	3,7
Глубокое	59.668953, 28.650329	19	4,43	1,8	6,3
Судачье	59.564631, 28.460484	11	4,67	1,2	1,7
Бабинское	59.593671, 28.564591	10	6,56	2,0	6,2
Хаболово	59.605780, 28.480370	9	4,93	1,1	1,8
Копанское	59.734156, 28.723744	12	9,24	1,7	4,9
Липовское	59.743207, 28.154268	7	5,1	2,2	6,8
Белое	59.687979, 28.108746	25	2,97	1,8	4,3

Из полученных данных следует, что озера, принадлежащие Нижнелужскому ландшафту, имеют б**о**льшую площадь и представлены в большом количестве, причиной этому служит нормальное и постоянное избыточное увлажнение (атмосферное и грунтовое) на равнинном озерно-ледниковом песчаном субстрате со слабым дренажем [3]. Глубокое, Бабинское Копанское, Липовское и Белое озера имеют вытянутую форму, соответствующую геологическим деформациям [2].

На Ижорском ландшафте, расположенном на возвышенном плато с карбонатными породами происходит интенсивный карстовый дренаж при нормальном атмосферном увлажнении. Поступающие атмосферные осадки не задерживаются на горизонтальной поверхности плато и просачиваются по трещинам в известняке. Таким образом, геологическое строение южного побережья Финского залива объясняет малое количество озер на Ижорской возвышенности, их округлую форму и небольшие размеры (озера Коростовицкое, Заозерское, Радышевского и Тедлицкое) [1].

Выводы

Авторами установлено, что на территории Нижнелужского ландшафта наблюдается больше озер, чем в Ижорском ландшафте, что объясняется различными условиями формирования озер (рельеф, горная порода, условия увлажнения). Нами будет продолжено изучение данных озер с целью изучения генезиса и вычисления последующего их развития.

Литература

[1] Ижорская возвышенность. Общий очерк. [Электронный источник]: Южный берег Финского залива. URL: http://a-121.ru (Дата обращения: 01.02.2018).

[2] Карта дочетвертичных образований масштаба 1:2500000. [Электронный источник]: Каталог векторных карт. URL: http://gissrv103.vsegei.ru/portal/apps/webappviewer/index.html?id=d7898407d00141c595a136288b1f90dc (Дата обращения: 01.02.2018).

[3] Ландшафтная карта Ленинградской области. М 1:1500 000. [Электронный источник]: Санкт-Петербургское отделение Института геоэкологии РАН и НИЦ Гидрогеологии Института Наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета. URL: http://hge.spbu.ru (Дата обращения: с 01.02.2018).

[4] *Чеботарев А.И.* Общая гидрология (воды суши). Учебное пособие. 2-е изд. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 530 с.

S u m m a r y. On territory of Nizhneluzhskiy and Izhorovskiy landscapes there are lakes, different of genesis and as a consequence with excellent morphometric parameters. Study of them need for identification of regularities development of lakes and territories of locations.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЧНОГО СТОКА МАЛЫХ ВОДОСБОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ HBV

К.М. Панышева
МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, hydrochristmas@gmail.com

RUNOFF MODELLING IN THE SMALL WATERSHEDS WITH HBV-MODEL

K.M. Panysheva
Moscow State University of M.V. Lomonosov, Moscow

Аннотация. В статье представлена попытка адаптировать физико-математическую концептуальную модель HBV (*Hydrologiska byråns vattenbalansavdelning*) к расчету суточной динамики слоя стока малых водосборов р. Мзымты в замыкающем створе п. Красная Поляна и р. Шестаковки с замыкающим створом Камырдагыстах. Для выполнения расчета суточной динамики слоя стока для водосбора р. Мзымты в работе была проведена калибровка и проверка модели, для водосбора р. Шестаковки в настоящее время производится поиск оптимальных модельных параметров.

Ключевые слова: концептуальная модель, слой стока, модельные параметры, замыкающий створ, критерии эффективности.

Введение

Актуальность настоящей работы определяется адаптацией концептуальной модели формирования стока HBV к расчету слоя суточного стока водосборов малых рек. Модель HBV была применена в более, чем 90 странах мира для расчета суточного слоя стока водосборов, расположенных в различных климатических поясах и имеющих значительные отличия в формировании стока, при этом качество воспроизведения слоя суточного стока моделью имело очень хорошие результаты. Соответственно, проводится апробация на водосборах малых рек, расположенных в разных природно-климатических условиях.

Объекты и методы

Апробация модели проводилась для водосборов малых рр. Мзымты (Краснодарский край) и Шестаковки (г. Якутск).

В качестве входных данных для модели выступают ряды ежедневных наблюдений за температурой воздуха и осадками и среднесуточными расходами воды. Также использовались величины испаряемости, значения которой рассчитывались в соответствии с работой [4] как функция широты и среднесуточной температуры воздуха. На территории водосбора р. Мзымты действует одна гидрометеорологическая станция «Красная Поляна», наблюдения за осадками и температурой воздуха на которой ведутся с 1936 года, при этом есть значительные пропуски в рядах наблюдений. Пропуски метеорологических данных 1982 и 1998 годов восстанавливались по данным реанализа ERA-Interim. В качестве источника метеорологических данных была использована база данных проекта ECAD [3]. Для расчета динамики слоя стока водосбора р. Шестаковки использовались данные наблюдений за осадками и температурой воздуха по ГМС «Якутск» с 1950 по 2015 гг.

Модель формирования стока HBV была разработана в Шведском Институте Метеорологии и Гидрологии. Уникальность модели заключается в ее простоте и возможности производить расчеты на обычных пользовательских ком-

пьютерах. В настоящей работе модель HBV рассматривается как модель с сосредоточенными параметрами, поскольку используются данные с единственных гидрометеорологических станций в бассейнах.

Модель HBV состоит из трех основных компонентов [2]:

- блока формирования таяния снежного покрова;
- блока расчета динамики почвенной влаги;
- блока трансформации и речного стока на водосборе и в русловой сети.

Расчетные блоки модели включают в себя 16 параметров и поправочных коэффициентов, описывающих физико-географические особенности водосборного бассейна. Параметры модели калибруются автоматически, либо находятся экспертным, аналитическим путем.

Моделирование речного стока представляет собой три крупных блока: поиска оптимальных параметров модели, в котором представлен общий алгоритм методики поиска, тестирование устойчивости модели и расчет критериев эффективности для объективной оценки качества воспроизведения слоя суточного стока за весь период наблюдений с 1977 по 2002 гг. для р. Мзымты и с 1950 по 2015 гг. для р. Шестаковки, а также оценка эффективности оптимальных параметров модели, полученных для калибровочных периодов для р. Мзымты.

В работе поиск оптимальных параметров производился методом автоматической оптимизации с помощью алгоритма дифференциальной эволюции [5] – современного и эффективного алгоритма неградиентной глобальной множественной оптимизации. В качестве целевой функции был использован коэффициент Нэша-Сатклиффа, также учитывались значения коэффициента детерминации и систематическая ошибка расчета стока Bias [1]. После прохода заданного количества эпох оптимизации (итераций), на выходе алгоритма получаем оптимальный набор модельных параметров.

Тестирование устойчивости модели производился по трём крупным периодам: с 1977 по 2002 гг., с 1977 по 1989 гг. и с 1990 по 2002 гг. для р. Мзымты и по двум периодам с 1950 по 1980 и с 1981 по 2015 гг. для р. Шестаковки. Каждый из периодов являлся как калибровочным, так и проверочным. Калибровочным является период, для которого были найдены оптимальные модельные параметры, проверочным – для которого были использованы рассчитанные параметры с целью воспроизведения динамики слоя стока. Полученные для трех (р. Мзымта) и двух (р. Шестаковка) калибровочных периодов графики наблюденного и модельного изменения суточного слоя стока сравнивались с применением статистических критериев: коэффициента Нэша-Сатклифа, коэффициента детерминации и систематической ошибки расчета стока Bias.

Обсуждение результатов

В результате тестирования устойчивости модели по трём периодам с учётом критериев эффективности (табл. 1) был произведен расчет речного стока для всего периода (1977-2002 гг.) с оптимальными модельными параметрами, полученными для периода с 1977-1989 гг. и с 1990-2002 гг. для р. Мзымты (рис. 1).

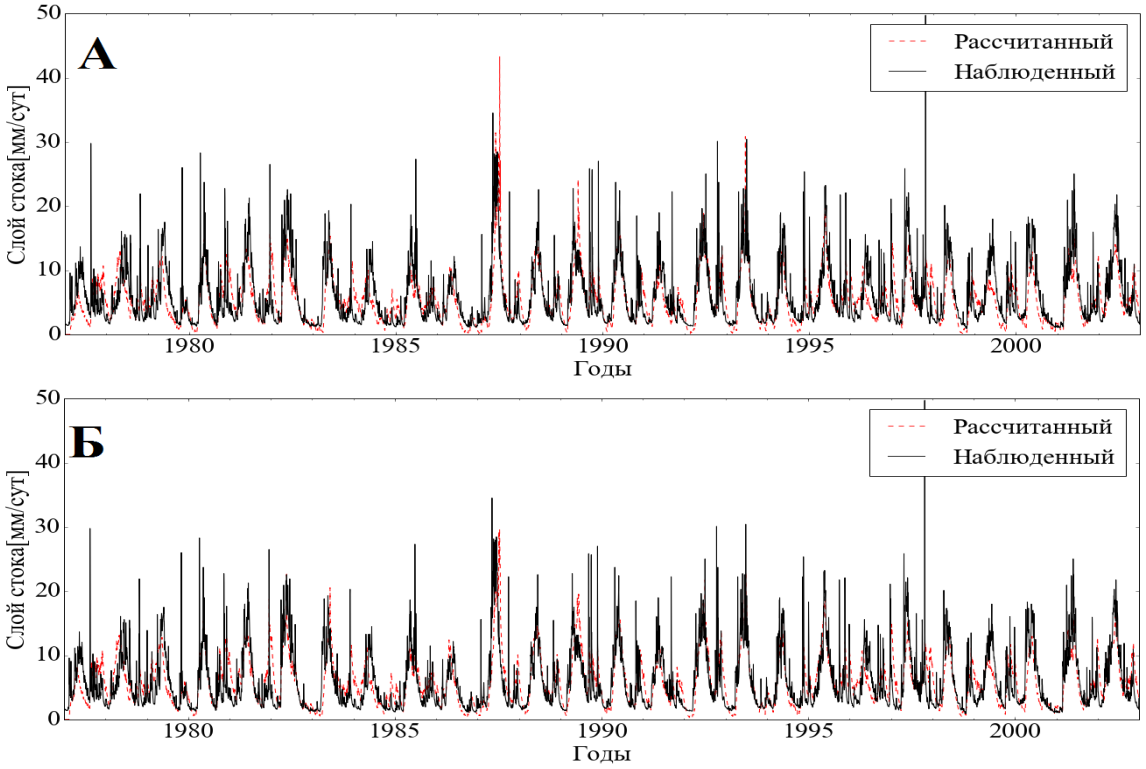


Рис. 1. Динамика суточного слоя стока с водосбора р. Мзымты в замыкающем створе п. Красная Поляна по данным наблюдений и рассчитанного моделью за период с 1977 - 2002 гг. с оптимальными параметрами, полученными для периодов с 1977 - 1989 гг. (А) и с 1990 - 2002 гг. (Б).

В отличие от рассчитанного моделью слоя суточного стока р.Мзымты, который удовлетворительно соотносится с наблюденными значениями, фактический слой суточного стока р. Шестаковки в периоды межени воспроизводятся ближе к реальному, а в периоды половодий по отношению к смоделированному обладает более выраженной инерционностью (рис. 2), проявление которой возможно с нахождением бассейна в зоне многолетней мерзлоты и наличием таликов в бассейне реки. Особенности факторов формирования стока и площадь бассейна реки существенно влияют на динамику слоя суточного стока в замыкающем створе Камырдагыстах.

Крайним этапом научной работы является исследование изменчивости оптимальных модельных параметров, для проведения которого было необходимо получить несколько комбинаций оптимальных параметров. Для получения достаточного числа комбинаций весь период наблюдений за стоком р. Мзымты был разбит на два крупных блока: 1977-1989 гг. и 1990-2002 гг., а также на короткие ряды наблюдений по 6 лет со сдвигом на один год вперед: 1977-1982 гг., 1978-1983 гг., 1979-1984 гг. и т.д. В результате этого разбиения было получено 36 комбинаций оптимальных параметров, проведено исследование их изменчивости и были выбраны наиболее чаще встречаемые значения этих параметров. После чего была получена динамика рассчитанного моделью суточного слоя стока: среднего, максимального и минимального из рассчитанных реализаций стока.

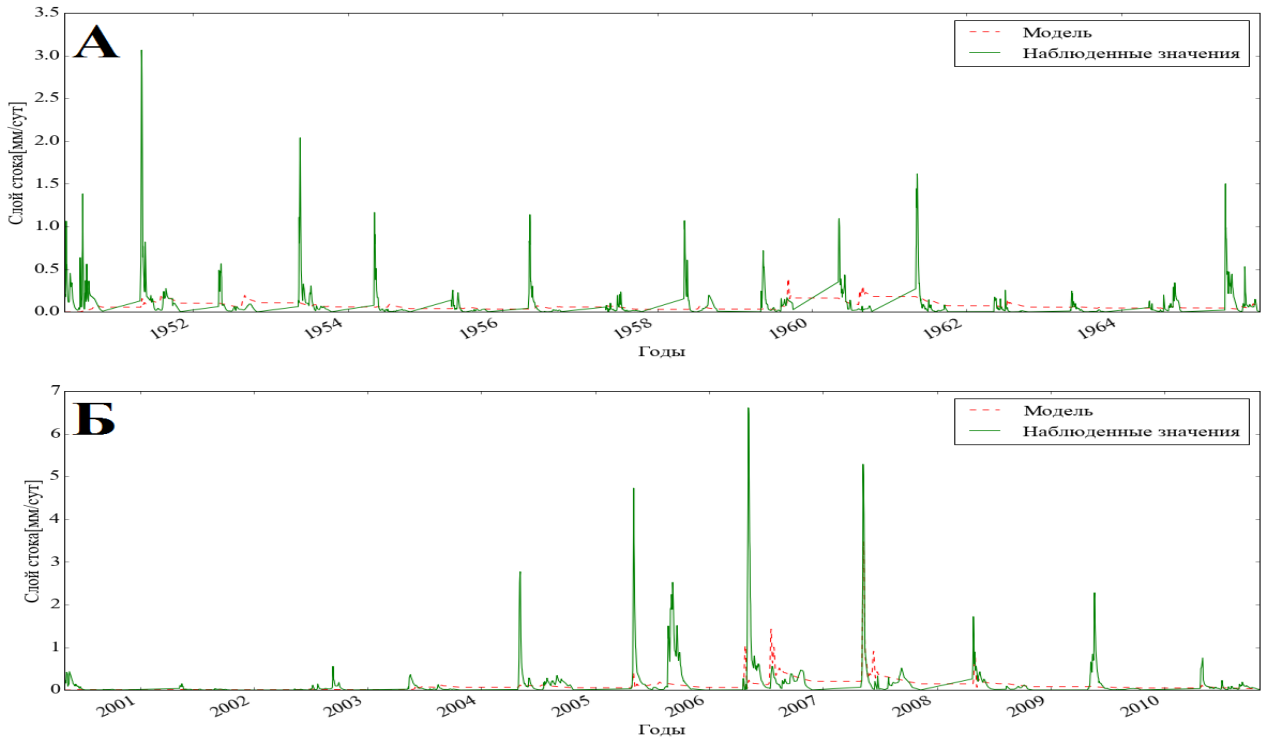


Рис. 2. Динамика суточного слоя стока с водосбора р. Шестаковки в замыкающем створе Камырдагыстах по данным наблюдений и рассчитанного моделью с оптимальными параметрами, полученными для периодов с 1950 по 1965 гг. (А) и с 2000 по 2010 гг. (Б).

Выводы

Сложный характер рельефа, климатические условия, характер подстилающей поверхности, который значительно меняется в связи с высотной поясностью и экспозицией склонов в случае горного водосбора р. Мзымты и расположение малого речного водосбора в зоне многолетней мерзлоты и наличие таликов в бассейне р. Шестаковки определяют комплексность стокоформирующих процессов, которые учитываются моделью максимально возможно при наличии единственной ГМС п. Красная Поляна в бассейне р. Мзымты и не являются удовлетворительными в случае малого речного водосбора также при наличии единственной ГМС г. Якутск, расположенного в зоне многолетней мерзлоты при использовании тех же интервалов поиска оптимальных параметров, что и для расчета динамики слоя суточного стока р. Мзымты.

Ввиду полученных результатов необходимо учесть все особенности стокоформирующих факторов речного бассейна, расположенного в криолитозоне, изменить интервалы поиска оптимальных параметров с учетом физико-географических и климатических особенностей территории. Вероятнее всего, эффективность расчета динамики слоя суточного стока будет значительно выше при поиске оптимальных параметров вручную, без использования метода автоматической дифференциальной эволюции.

Благодарность

Исследование возможности применения модели HBV для расчета динамики слоя суточного стока водосбора р. Шестаковки выполнено при финансовой поддержке РФФИ (грант 17-05-00217).

Литература

[1] *Айзель Г.В.* Расчеты речного стока на основе модели SWAP для водосборов с недостаточным информационным обеспечением: дис … канд. техн. наук. – М., 2014. – 155 с.

[2] *Bergström S.* The HBV model - its structure and applications (Rep.4). Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), 1992. 35.

[3] *Haylock M.R., Hofstra N., Klein Tank A.M.G., Klok E.J., Jones P.D., New M.* A European daily high-resolution gridded data set of surface temperature and precipitation for 1950-2006 // Journal of geophysical research. – 2008. Т. 113. *DOI:10.1029/2008JD010201*

[4] Oudin L., Moulin L., Bendjoudi H.&Ribstein P. Which potential evapotranspiration input for a lumped rainfall-runoff model?: Part 2 – Towards a simple and efficient potential evapotranspiration model for rainfall–runoff modelling // Journal of Hydrology. 2005. Т. 303. – С. 290-306.

[5] *Storn R. and Price K.* Differential Evolution – a Simple and Efficient Heuristic for Global Optimization over Continuous Spaces // Journal of Global Optimization. 1997. № 11. – С. 341 -359.

S u m m a r y. The science work is an attempt to adapt the physico-mathematical conceptual model HBV (Hydrologiska byråns vattenbalansavdelning) (Bergström, 1976) to the calculation of the daily dynamics of the runoff in the small Shestakovka and Mzymta watersheds. To perform the calculation of the daily dynamics layer flow in the work has been carried out to calibrate and validate the model for the Mzymta river and finding the optimal model parameters for the Shestakovka river.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПРИДОННОЙ ВОДЫ НА РАЗРЕЗАХ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА ПО ДАННЫМ ОБ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ И ИЗОТОПНОМ СОСТАВЕ (δ^2H, δ^{18}O)

В.А. Румянцев*****, В.Н. Рыбакин*****, И.В. Токарев*****,** В.М. Анохин В.М.********

*******ИНОЗ РАН, г. Санкт-Петербург, rum.ran@mail.ru*

********ИНОЗ РАН, г. Санкт-Петербург, v.n.rybakin@gmail.com*

*********СПбГУ НП РЦ РДМИ, г. Санкт-Петербург, tokarevigor@gmail.com*

**********ИНОЗ РАН, г. Санкт-Петербург, vladanokhin@yandex.ru*

ORIGIN OF BOTTOM WATER IN LADOGA LAKE SECTIONS BY ELECTRICAL CONDUCTIVITY AND ISOTOPE (δ^2H, δ^{18}O) DATA

V.A. Rumyantsev*****, V.N. Rybakin*****, I.V. Tokarev****,** V.M. Anokhin*****

*******Institute of Limnology RAS, St. Petersburg*

********Research Park at Saint-Petersburg State University, St. Petersburg*

Аннотация. В водной толще северной ванны Ладоги обнаруживаются изотопные (дейтерий и кислород-18) аномалии, связанные с субаквальной разгрузкой подземных вод. Объем разгрузки невелик, так как сигнал стирается в ходе осеннего плотностного перемешивания воды по вертикали, что подтверждается данными измерения удельной электрической проводимости.

Ключевые слова: Ладога, дейтерий, кислород-18, удельная электропроводность

Введение

Удельная электропроводность (УЭП) служит приблизительным показателем суммарной концентрации неорганических ионов в природных водах. Между электропроводностью и общей минерализацией воды Ладожского озера, его притоков и Невы существует прямая линейная зависимость [3]. Изотопный состав воды (содержания дейтерия – ^{2}H и кислорода-18 – ^{18}O) характеризуют условия питания водных объектов атмосферными осадками, в том числе, процессы смешения и испарения. Изотопный состав осадков варьирует в зависимости от температуры атмосферного воздуха, облегчаясь (теряя легкие изотопы протий – ^{1}H и кислород-16 – ^{16}O) при уменьшении температуры и утяжеляясь (накапливая ^{2}H и ^{18}O) при повышении. Обе характеристики используются для изучения условий питания и циркуляции воды в поверхностных водоемах.

Регион исследований, объекты и методы

В работе приводятся результаты наблюдений воды за водами Ладоги, притоков и подземных горизонтов. Для определения УЭП использован кондуктометр, калиброванный по стандартным растворам. Для изменения содержаний ^{2}H и ^{18}O использован спектрометр Picarro L2120-i и стандарты SLAP, GISP, V-SMOW-2, USGS45 и USGS46. Результаты выражались относительно SMOW, погрешность ±0,1 ‰ по $\delta^{18}O$ и 1 ‰ по $\delta^{2}H$.

Результаты и обсуждение

Объезды Ладоги с опробованием основных притоков выполняются примерно один раз в квартал, начиная с 2014 г. Подземные воды изучаются при сотрудничестве с АО «Северо-Западное ПГО» (холдинг «Росгеология»), которое включает отдельные кампании опробования в рамках геологической съемки 1:200000. Атмосферные осадки изучаются начиная с 2012 г. на основе среднемесячных проб, а массивные выпадения опробуются отдельно.

Многолетние наблюдения показали, что в Ладожском озере УЭП основной водной массы практически постоянна и разброс невелик и для профундальной и ультрапрофундальной зон изменяется для минимальных значений в пределах от 85, 6 до 101 УЭП, мкСм $см^{-1}$, а для максимальных от 90,5 до 107, 2 мкСм $см^{-1}$[4].

Распределение УЭП по акватории летом 2013 г. в поверхностном и в придонном слое воды в глубоководной зоне Ладожского озера по вертикали остается практически постоянной (рис. 1).

В августе и октябре 2017 г. были опробованы придонные воды в северной части Ладожского озера (ультрапрофундальная зона [1]) с целью проверки предположения о том, что их минерализация определяется, в том числе, субаквальной разгрузкой подземных вод, которые в этом районе имеют минерализацию около 600 мг/л. Опробование не обнаружило вод нехарактерных для этой зоны озера по электропроводности (табл. 1).

Для Ладожского озера характерен довольно узкий диапазон вариаций изотопного состава воды $\delta^{2}H$ = -85..-71 ‰ и $\delta^{18}O$ = -11,5..-9,5 ‰ [5]. Отмечается некоторое утяжеление изотопного состава воды в озере относительно атмо-

сферных осадков за счет испарения (точки смещены вправо относительно ЛЛМВ, рис. 2).

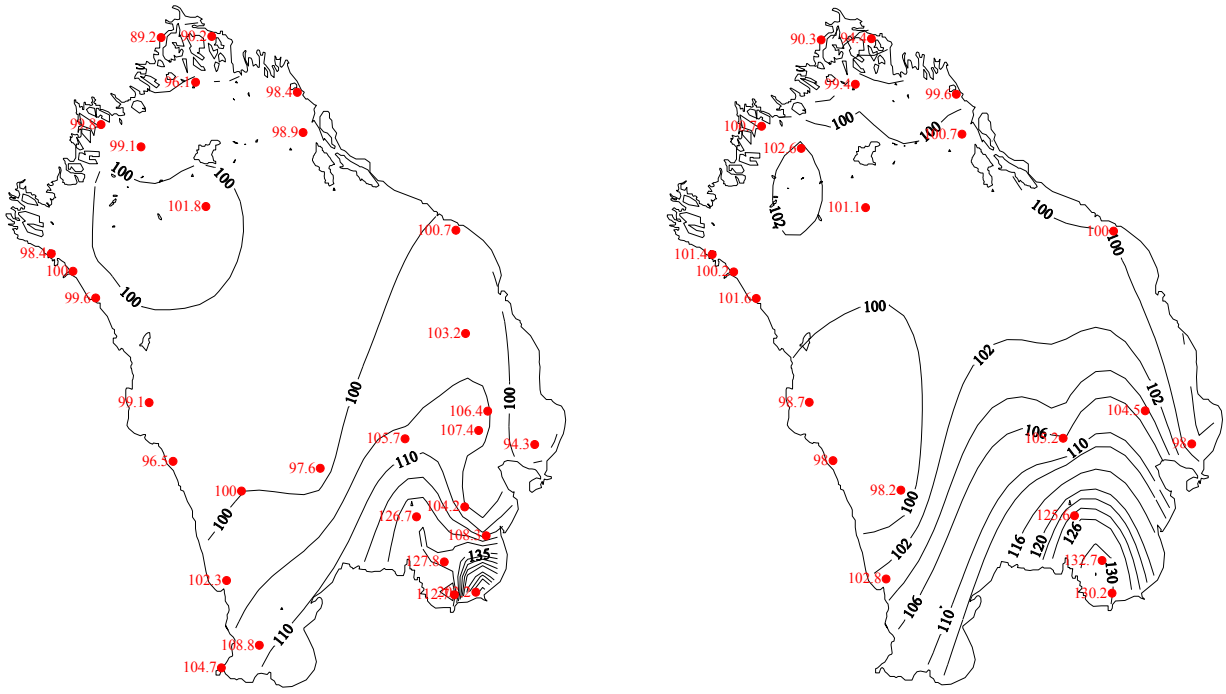


Рис. 1. Пространственное распределение УЭП (мкСм $см^{-1}$) в Ладожском озере по данным наблюдений, выполненных 1-9 августа 2013 г.

Таблица 1

Удельная электропроводность придонной воды на разрезах северной части Ладожского озера

Разрез	УЭП, мкСм $см^{-1}$ (25^0C)
Сентябрь 2017	
17.3.1	101
17.5.2	95
17.5.3	80
17.5.4	85
17.6.1	83
17.6.2	95
17.6.3	94
17.9	98
17.4.1	97
17.4.2	97
17.4.3	99
17.4.4	98

Разрез	УЭП, мкСм $см^{-1}$ (25^0C)
Октябрь 2017	
3-1	99
3-2	98
3-3	98
3-4	98
3-5	98
8-1	99
8-2	98
8-3	98
8-4	98
8-5	98
7-1	99
7-2	98
7-3	98
7-4	98
7-5	99

Разрез	УЭП, мкСм $см^{-1}$ (25^0C)
Октябрь 2017	
6-4	98
6-5	99
6-6	99
6-7	98
6-8	98
6-9	99
R2-1	98
R2-2	98

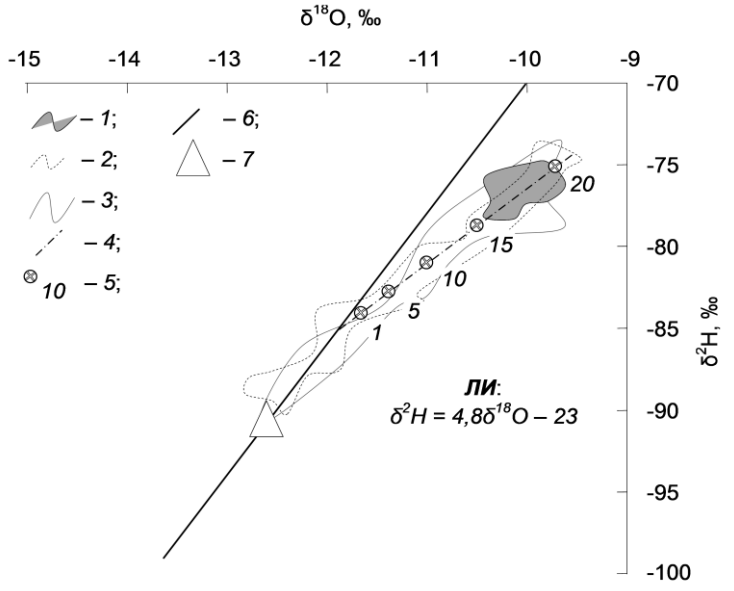


Рис. 2. Изотопный состав природных вод в бассейне Ладожского озера:
1 – Ладога (2013–2017 г.); 2 – основные притоки Ладоги (2013–2017 г.);
3 – малые озера Карельского перешейка; 4 – линия испарения по экспериментальным данным (уравнение на диаграмме); 5 – доля испаренной воды, %; 6, 7 – локальная линия метеорных вод и среднегодовой состав осадков в районе Санкт-Петербурга.

В августе 2015 г. в северной ванне Ладожского озера на некоторых глубинах были обнаружены аномалии с несколько более изотопически легкой водой, чем в среднем (рис. 3). Верхняя по разрезу водной толщи аномалия интерпретируется как слой талой снеговой воды, а нижняя (выделена на рисунке 3 серой полосой) – как субаквальная разгрузка подземных вод.

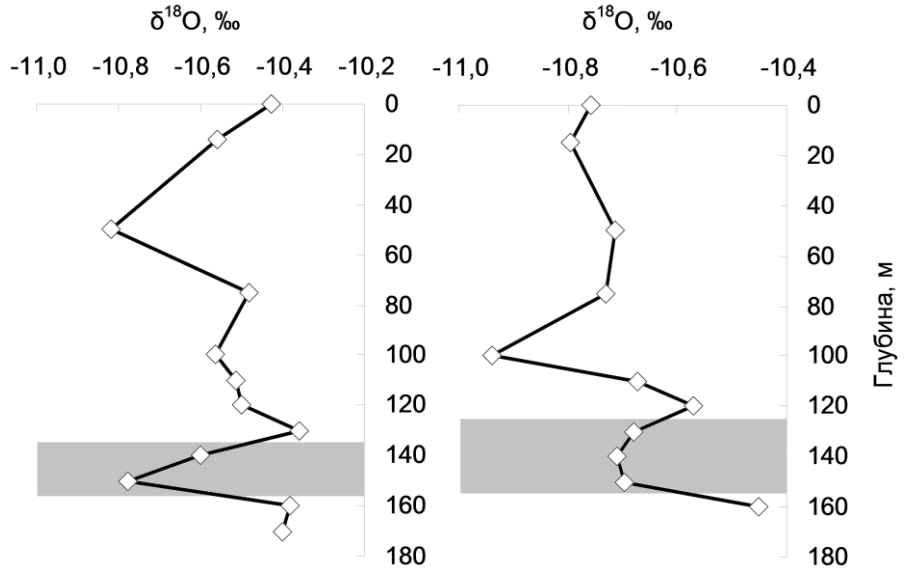


Рис. 3. Распределение $\delta^{18}O$ по глубине водной толщи в северной ванне Ладожского озера в августе 2015 г. (слой воды, предположительно включающий субаквальную разгрузку подземных вод, выделен серой полосой).

В октябре 2017 г. опробование примерно на тех же участках не обнаруживает подобных аномалий изотопного состава, что может объясняться

а) несовпадением положения станций опробования в пространстве или б) «стиранием» аномалий вследствие осеннего вертикального перемешивания воды. Последняя гипотеза представляется более обоснованной, так как октябрьское опробование также обнаруживает более однородное распределение УЭП по сравнению с сентябрьским, что следует объяснить произошедшим плотностным перемешиванием по вертикали и началом штормов, ускоряющих латеральное перемещение водных масс.

Выводы

Опробование водной толщи Ладоги в северной ванне обнаруживает изотопные (дейтерий и кислород-18) аномалии, которые, по-видимому, следует связать с субаквальной разгрузкой подземных вод. Объем разгрузки, по всей вероятности, невелик, так как сигнал оказывается неустойчив во времени и стирается в ходе осеннего плотностного перемешивания воды по вертикали, что подтверждается данными измерения удельной электрической проводимости. Указанные выводы согласуются с ранее полученными оценками разгрузки подземных вод в Ладогу [2].

Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме Тема № 2 «Закономерности распределения озерных ресурсов Российской Федерации» (№ гос. регистрации 01201363378).

Литература

[1] *Гусаков Б.Л., Тержевик А.Ю.* Лимническое районирование и особенности озерных процессов в лимнических зонах // Ладожское озеро – критерии состояния экосистемы / Под ред. Петровой Н.А., Тержевика А.Ю. – СПб.: Наука, 1992. – С. 21-26.

[2] *Зекцер И.С., Ковальский Л.Б., Куделин Б.И.* Подземный сток в бассейне Ладожского озера // Гидрологический режим и водный баланс Ладожского озера. – Л.: Гидрометеоиздат, 1966. – С. 38-56.

[3] *Крючков А.М.* Электропроводность воды как показатель степени антропогенного воздействия на экосистему // Ладожское озеро – критерии состояния экосистемы / Под ред. Петровой Н.А., Тержевика А.Ю. СПб.: Наука, 1992. – С. 60-67.

[4] *Крючков А.М.* Распространение вод притоков на акватории озера // Ладога / Под ред. Румянцева В.А., Кондратьева С.А. – СПб.: Нестор-История, 2013. – С. 168-175.

[5] *Румянцев В.А., Рыбакин В.Н., Токарев И.В.* Распространение вод притоков и подземных вод в Ладожском озере по данным изотопных индикаторов // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. Научно-теоретич. журнал. – СПб.: РГГМУ. 2017, вып. 48. – С. 94-109.

S u m m a r y. Isotope (deuterium and oxygen-18) anomalies associated with discharge of groundwater are found in the bottom water in the Northern bath of Ladoga. The admixture of groundwater is small, since the signal is erased in autumn mixing due to water density variation, which is confirmed by measurement of the specific electric conductivity.

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ БИОЦЕНОЗОВ МАЛЫХ ОЗЕР БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФАКТОРНОЙ РЕГРЕССИИ

В.В. Скворцов*, О.П. Сосновская**

*РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, *vlad_skvortsov@mail.ru, **olgasosnovskaia@gmail.com*

ESTIMATION OF PARAMETERS OF BIOCENOSES OF SMALL LAKES OF THE BOLSHEZEMELSKAYA TUNDRA WITH THE USE OF FACTORIAL REGRESSION

V.V. Skvortsov, O.P. Sosnovskaia

Herzen state pedagogical university, St. Petersburg

Аннотация. В статье представлены результаты использования результатов натурных исследований экосистем малых озёр Большеземельской тундры для построения прогностических моделей основных параметров их биоценозов. Авторы предлагают две модели множественной факторной регрессии, пригодных для оценки первичной продукции и биомассы зообентоса с ошибкой, не превышающей 23%.

Ключевые слова: малые озера, экосистема, первичная продукция, зообентос, факторная регрессия, Большеземельская тундра

Введение

На территории Большеземельской тундры (Ненецкий автономный округ) располагаются более 60 тысяч озер с площадью менее 1 км^2, которые по классификации С.П. Китаева [4] относятся к очень малым и малым. Несмотря на скромные размеры, эти озера обладают заметным продукционным потенциалом. Поскольку большинство этих озер населяют рыбы ценных пород (сиговые семейства лососевых), малые озера представляют определенный экономический интерес. Однако для рационального использования их биоресурсов необходимо прежде всего количественно оценить биологическую продуктивность озер и кормовую базу рыб. К сожалению, суровые природные условия этого региона не позволяют проводить длительные экспедиционные работы для подробного изучения озерных экосистем. Выходом из этого положения является создание прогностических моделей, которые бы позволили рассчитать основные биопродукционные характеристики озерных экосистем.

Целью нашей работы является создание таких прогностических регрессионных моделей на основе уже имеющейся и опубликованной ранее информации.

Регион исследований, объекты и методы

Материалом для настоящей работы послужили исследования, проведенные Институтом озероведения РАН на разнотипных малых озерах Большеземельской тундры в 1986-1989, 1993 г. (табл. 1).

Информацией для построения регрессионных моделей послужили данные по морфометрии и гидрологии озер [5], гидрохимии (в том числе о нефтяном загрязнении) [1], по биомассе водорослей фитопланктона, концентрации хлорофилла и первичной продукции [7, 8], а также по биомассе зообентоса [2, 3] и зоопланктона [6].

Таблица 1

Озерные районы Большеземельской тундры, обследованные Институтом озероведения РАН

Район (количество озер)	Координаты		Год
	С.Ш.	В.Д.	
Хоседаюсский (10 озер)	67° 50"	59 ° 00"	1986-1987
Инзерейский (7 озер)	67 ° 50"	57 ° 00"	1988
Инзерейский (3 озера)	67 ° 30"	57 ° 00"	1989
Бассейн р. Наульяхи (оз. Наульто, No1, No2)	68 ° 30"	58 ° 30"	1993

На первом этапе исследования следовало выбрать состав предикторов регрессионной модели. Для этой цели были рассчитаны коэффициента корреляции Пирсона и Спирмена между всеми переменными. Целевыми переменными были определены: продукция фитопланктона (первичная продукция, г С $м^{-3}$ $сутки^{-1}$), биомасса фитопланктона (г $м^{-3}$), концентрация хлорофилла *а* (мг $м^{-3}$), биомасса зообентоса (г $м^{-2}$) и биомасса зоопланктона ((г $м^{-3}$). Для дальнейшей работы были выбраны переменные для включения в модель в качестве предикторов в два этапа: (1) сначала были отобраны переменные со статистически значимыми коэффициентами, (2) затем из уже отобранных такие, которые могут быть сравнительно легко определены по топографической карте и на местности достаточно простыми инструментальными методами (табл. 2). Учитывая то обстоятельство, что связи между переменными не были линейными, целевые переменные и отобранные предикторы были трансформированы в натуральные логарифмы. Всего в анализе было использовано 28 объектов (озер, некоторые их которых обследовались два года подряд). Из этой совокупности случайно были отобраны 5 объектов в качестве проверочных для определения качества прогнозирования построенных моделей. Качество моделей определялось по величине средней абсолютной ошибки в процентах – MAPE (mean absolute percentage error).

Таблица 2

Список предикторов в регрессионных моделях и их кодовые обозначения

Независимая переменная, единица измерения	Код переменной
Средняя глубина, м	1
Максимальная глубина, м	2
Ёмкость озерной котловины	3
Удельный водосбор	4
Прозрачность, м	5
Минерализация, мг $л^{-1}$	6
Концентрация общего азота, мг $л^{-1}$	7
Цветность, град Pt-Co шкалы	8
Концентрация нефтепродуктов, мг $л^{-1}$	9

Предварительно выбранные переменные были использованы для построения линейных множественных регрессионных моделей, однако качество этих моделей оказалось крайне низким. Затем наш выбор остановился на так называемой модели факторной регрессии (Factorial regression) [9], в которой учитываются все возможные комбинации взаимодействия предикторов.

Результаты и обсуждение

Нами были построены 5 факторных регрессионных моделей для расчёта (1) биомассы водорослей фитопланктона, (2) концентрации хлорофилла, (3) первичной продукции, (4) биомассы зообентоса и (5) биомассы зоопланктона.

Их этих пяти моделей только две оказались пригодными для практического использования, а именно модель первичной продукции и модель биомассы зообентоса.

Модель первичной продукции включает в качестве предикторов максимальную глубину озера, прозрачность, минерализацию воды, концентрацию общего азота и цветность воды. Значения множественного коэффициента корреляции R и детерминации R^2 приведены в таблице 3. Параметры самой модели приведены в таблице 4. Величина средней абсолютной ошибки этой модели в процентах (MAPE) – 20%.

Таблица 3

Оценки множественного коэффициента корреляции и детерминации

	R	R^2	Исправленный R^2	F	p
Первичная продукция	0,794	0,631	0,594	17,069	0,000

Таблица 4

Оценки регрессионных коэффициентов модели «Первичная продукция»

	B	Ошибка B	t	p	-95,00%	+95,00%
Пересечение	-1,414	0,167	-8,463	0,000	-1,763	-1,066
2*5*6	-0,122	0,022	-5,660	0,000	-0,167	-0,077
5*7*8	-0,199	0,070	-2,840	0,010	-0,345	-0,053

Модель биомассы зообентоса включает все предикторы, перечисленные в таблице 2. Значения множественного коэффициента корреляции R и детерминации R^2 приведены в таблице 5. Параметры самой модели приведены в таблице 6. Величина средней абсолютной ошибки этой модели в процентах (MAPE) —23%.

Таблица 5

Оценки множественного коэффициента корреляции и детерминации

	R	R^2	Исправленный R^2	F	p
Биомасса зообентоса	0,844	0,712	0,667	15,694	0,000

Таблица 6

Оценки регрессионных коэффициентов модели «Биомасса зообентоса»

	B	Ошибка B	t	p	-95,00%	+95,00%
Пересечение	1,822	0,169	10,804	0,000	1,469	2,175
2*4*7*8	-0,057	0,026	-2,234	0,038	-0,111	-0,004
3*4*5*6*7	0,222	0,065	3,444	0,003	0,087	0,357
1*4*6*7*9	-0,042	0,008	-5,475	0,000	-0,059	-0,026

Материалом для построения моделей факторной регрессии для малых озер Большеземельской тундры был, к сожалению, неоднородным. Часть озер исследовалось довольно подробно в течение длительного периода с начала июня до середины сентября, часть только два раза в летние месяцы (в июне и июле), меньшая часть – один раз в августе. Именно это обстоятельство, на наш взгляд, повлияло на качество и точность моделей. Из этого следует логичный вывод о том, что для получения более надежных моделей, пригодных для более точной количественной оценки основных компонентов озерной экосистемы, требуется исследовать озера на регулярной основе в течение нескольких лет. К сожалению, это требование практически невыполнимо в условиях Крайнего Север. Тем не менее, две модели, рассмотренные выше, показали вполне удовлетворительный результат, что подтверждается сравнительно низкими величинами ошибок предсказаний.

Выводы

Основным результатом настоящей работы явилось достижение поставленной цели, а именно:

- найден оптимальный вид предсказательной модели для количественной оценки основных биопродукционных характеристик экосистем малых озер Большеземельской тундры – факторная множественная регрессионная модель;
- определены предикторы моделей, которые могут быть сравнительно легко и быстро определены инструментальными методами;
- точность построенных моделей сравнительно высока для того, чтобы служить инструментом оценки биопродукционных характеристик экосистем малых озер Большеземельской тундры.

Литература

[1] *Драбкова В.Г., С.П. Быстров.* Гидрохимическая характеристика озер // Особенности структуры экосистем озер Крайнего Севера, 1994. – С. 48-71.

[2] *Беляков В.П., В.В. Скворцов*. Макро- и мейобентос, их продукция // Особенности структуры экосистем озер Крайнего Севера. – СПб: Наука, 1994. – С. 183-202.

[3] *Беляков В.П., В.В. Скворцов, Е.Н. Чеботарев*. Характеристика некоторых гетеротрофных сообществ в озерах различного типа Большеземельской тундры // Экологическое состояние континентальных водоемов арктической зоны в связи с промышленным освоением северных территорий. – СПб: Наука, 2005. – С. 81-88.

[4] *Китаев С.П.* Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395 с.
[5] *Кузнецов В.К.* Морфометрия, водный баланс и водообмен озер как результат развития озерного ландшафта // Особенности структуры экосистем озер Крайнего Севера. – СПб.: Наука, 1994. – С. 23-29.
[6] *Макарцева Е.С., И.Д. Прилежаев*. Зоопланктон и его продукция // Особенности структуры экосистем озер Крайнего Севера, СПб: Наука, 1994. – С. 146-168.
[7] *Трифонова И.С., А.Л. Петрова.* Структура и динамика биомассы фитопланктона // Особенности структуры экосистем озер Крайнего Севера. – СПб, Наука, 1994. – С. 80-109.
[8] *Трифонова И.С.* Содержание хлорофилла, интенсивность фотосинтеза фитопланктона и соотношение продукционно-деструкционных процессов в озерах и их трофический статус // Особенности структуры экосистем озер Крайнего Севера, СПб, «Наука», 1994. – С. 109-120.
[9] http://www.statsoft.com/Textbook/General-Regression-Models#b4

S u m m a r y. This paper presents results of use of data of field studies of ecosystems of small lakes of the Bolshezemelskaya tundra for constructing prognostic models of main parameters of their biocenoses. The authors propose two models of multiple factorial regression, suitable for estimating lake primary production and zoobenthos biomass with an error not exceeding 23%.

СОСТАВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРИФИТОНА ОЗЕР КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА

Е.В. Станиславская
ФГБУН Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, stanlen@mail.ru

COMPOSITION AND PRODUCTIVITY OF PERIPHYTON OF THE KARELIAN ISTHMUS LAKES

E.V. Stanislavskaya
Institute of Limnology RAS, St. Petersburg

Аннотация. Проанализированы структура, доминирующие виды и уровень биомассы водорослей перифитона в озерах различного трофического статуса в разных ландшафтных районах Карельского перешейка. Установлено, что в перифитоне всех озер преобладали диатомовые и зеленые водоросли, а также цианопрокариоты, но их состав различался в озерах различного уровня трофии. Продуктивность перифитона изменялась в широких пределах и в целом не зависела от трофического статуса озер.
Ключевые слова: разнотипные озера, перифитон, доминирующие виды, биомасса, содержание хлорофилла.

Введение

Важной составной частью автотрофного звена водных экосистем являются сообщества растительного перифитона, которые из-за сложной организации и методических трудностей изучения остаются слабо исследованными. Интересным и спорным остается вопрос о формировании прикрепленных сообществ в водоемах с различным уровнем трофии. По мнению некоторых авторов [7, 8] существует линейная зависимость продуктивности перифитона от трофическо-

го статуса. Исследования, проведенные на озерах Канады [9] показали, что прямая связь биомассы перифитона с $P_{общ}$ наблюдается только до концентрации фосфора 39 мкг/л, а при дальнейшем возрастании его содержания развитие перифитона угнетается. Другие авторы [2, 6] считают, что связь количественных показателей перифитона с уровнем трофии водоема более сложная, чем линейная зависимость.

В июле 2015 года в рамках работ по изучению разнотипных озер Карельского перешейка проводились исследования водорослей перифитона. Были обследованы 8 озер, расположенных в его различных ландшафтных районах.

Основной целью исследований было выявление особенностей развития перифитонных сообществ в озерах разного трофического статуса и их трансформация в процессе эвтрофирования.

Регион исследований, объекты и методы

В каждом из ландшафтных районов Карельского перешейка были обследованы озера, различающиеся как по морфометрическим, гидрологическим и гидрохимическим показателям, так и по трофическому статусу. В сельговом районе расположены мезотрофное оз. Б. Заветное и эвтрофное оз. Шушенское. В Приладожском районе работы велись на олиготрофном оз. Воробьевом и эвтрофном оз. Судаковском. Гипертрофное озеро Силанде и мезотрофное, макрофитное оз. Троицкое относились к Лемболовскому ландшафту. В Привуоксинском и Приморских ландшафтах располагались мезотрофное оз. Нахимовское и эвтрофное оз. Красногвардейское. Большинство изученных озер относились к разряду мезогумозных, олигоацидных водоемов.

Водоросли перифитона собирали с воздушно-водной, с плавающими листьями и погруженной растительности, характерной для каждого озера. Фитоценозы макрофитов включали: тростники, хвощи, кубышки, рдесты, уруть, водный мох. Сбор и обработка материала проводилась по методикам, разработанным в ИНОЗ РАН [5].

Обсуждение результатов

Исследования водорослей перифитона, ранее проводимые на других разнотипных озерах Карельского перешейка, позволили установить, что структуру биомассы перифитона в них определяли диатомовые, зеленые водоросли и цианопрокариоты [3, 4]. Однако следует отметить, что, несмотря на наличие многих схожих видов, в составе перифитона каждого озера можно выделить своеобразные черты.

В обследованных озерах сельгового района и Приладожья структуру биомассы перифитона в большей мере определяли диатомовые и зеленые водоросли, и в меньшей степени цианопрокариоты (рис. 1).

В мезотрофном оз. Б. Заветном диатомовые водоросли определяли 60% общей биомассы, тогда как слабо-эвтрофном оз. Шушенском их вклад в общую биомассу доходил до 80% (рис. 1). В оз. Б. Заветном среди диатомовых преобладали *Eunotia triodon, Fragilaria capucina, Tabellaria flocculosa, T. fenestrata*, а среди зеленых доминировали *Bulbochaeta insignis* и *B. intermedia*. В оз. Шушен-

ском доминирующими диатомеями были *Eunotia pectinalis Ephitemia adnata, E. turgida*. Среди зеленых водорослей в оз. Шушенском доминирующее положение занимал крупноклеточный вид десмидиевых водорослей – *Pleurotaenium trabecula*. В Приладожье в эвтрофном оз. Судаковском также преобладали диатомовые водоросли, которые определяли до 80% общей биомассы, тогда как в олиготрофном оз. Воробьево они составляли только 30% (рис. 1). В Судаковском озере ведущими видами из диатомовых были *Eunotia pectinalis, Cymbella lanceolata, C.cistula, Amphora ovalis*, а из зеленых виды родов *Cosmarium* и *Oedogonium*. Доминирующее положение в озере Воробьевом занимали зеленые водоросли – *Bulbochaeta spp, B. mirabilis, Mougeotia spp., Mougeotia elegantula,* а из диатомовых – *Tabellaria flocculosa, T. fenestrata.*

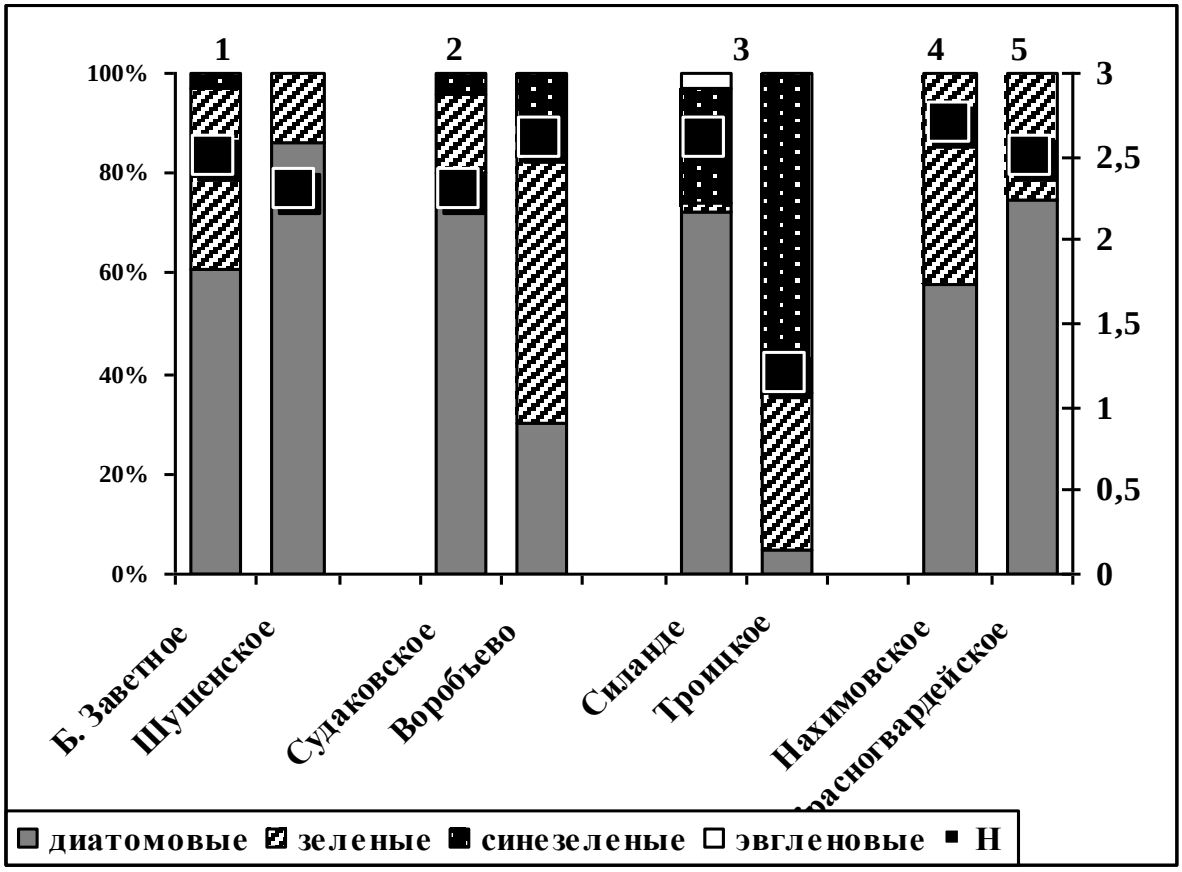


Рис. 1. Структура биомассы водорослей перифитона и индекс Шеннона (H) в разнотипных озерах Карельского перешейка (1 – сельговый ландшафт; 2 – Северо-Западное Приладожье; 3 – Лемболовский ландшафт; 4 – Привуоксинский ландшафт; 5 – Приморский ландшафт) в июле 2015 г.

Индекс видового разнообразия Шеннона в перифитоне озер сельгового района и Приладожья изменялся от 2.3 до 2,5 бит, что свидетельствовало о относительно низком разнообразном сообществ перифитона в этих озерах.

В перифитоне в оз. Троицкого преобладали цианопрокариоты, составляющие 65% общей биомассы (рис. 1). Среди них доминировали *Anabaenopsis sp.* и виды родов *Chroococcus*, *Merismopedia*. Среди зеленых, определяющих 30% общей биомассы, преобладали многочисленные десмидиевые водоросли из ро-

дов *Cosmarium, Pleurotaenium, Closterim, Sphaerozosma.* Среди диатомовых водорослей были отмечены ацидофильные виды *Amphipleura pellucida* и *Frustulia saxonica.* В оз. Силанде, так же как и в других высокопродуктивных озерах, большое значение имели виды, которые обильно развивались в фитопланктоне. Так среди преобладающих в структуре биомассы диатомей ведущее значение имела планктонная *Aulacoseira ambiqua,* в качестве субдоминантов отмечались обрастатели *Cymbella cistula* и *C. lanceolata.* Цианопрокариоты также были представлены планктонным видом *Aphanizomenon flos-aquae.* Роль зеленых водорослей в перифитоне этого озера была незначительной, большинство из них были представители порядка Croococcales из родов *Kirchneriella, Treubaria, Monoraphidium*. Индекс видового разнообразия сильно различался в озерах, его значительное снижение в перифитоне оз. Троицкого связано с массовым развитием вида *Anabaenopsis sp*. В озерах Нахимовском и Красногвардейском, расположенным в Приморском и Привуоксинском ландшафтах, состав перифитона был схожим и определялся диатомовыми и зелеными водорослями (рис. 1). Так в эвтрофном оз. Красногвардейском в составе доминирующего комплекса развивались *Fragilaria capucina, Cymbella lanceolata, Tabellaria flocculosa, T. fenestrata* и *Oedogonium sp.* В мезотрофном оз. Нахимовском состав комплекса определяли *Cymbella lanceolata, Epithemia adnata, Fragilaria capucina, Melosira varians* и *Oedogonium sp.* Индекс видового разнообразия перифитона в этих озерах находился на одном уровне с величинами этого индекса, характерными для перифитона в эвтрофных озерах других ландшафтных районов [4].

Количественное развитие водорослей оценивалось как по биомассе, так и по содержанию хлорофилла. Во всех озерах разных биомасса изменялось от 7.5 до 123.8 мг/ г субстрата, а содержание хлорофилла *a* от 0,006 до 0,152 мг/ г. субстр (рис. 2). Максимальная биомасса отмечалась в обрастаниях оз. Троицкого, минимальная биомасса зафиксирована в гиперэвтрофном озере Силанде. Низкая биомасса перифитона зафиксирована также в эвтрофном озере Судаковском. В других эвтрофных водоемах биомасса перифитона была относительно высокой. Предыдущие исследования показали, что в летнее время во многих эвтрофных озерах разных районов Карельского перешейка уровень развития перифитона невысок, биомасса сообществ перифитона значительно ниже, чем в озерах других трофических статусов [3].

По содержанию хлорофилла наиболее низким развитием отличался перифитон в оз. Силанде, а максимальная концентрация пигмента зафиксирована в обрастаниях оз. Троицкого. Возможно, низкое количественное развитие перифитона в эвтрофных озерах связано с массовым развитием фитопланктона в них и с тем, что водоросли перифитона проигрывают в конкурентной борьбе за биогенные элементы и световые условия с планктонными водорослями и водной растительностью. Наиболее благоприятные условия для развития и функционирования перифитона складываются в литоральной зоне мезотрофных озер, что подтверждается нашими исследованиями и другими авторами [2].

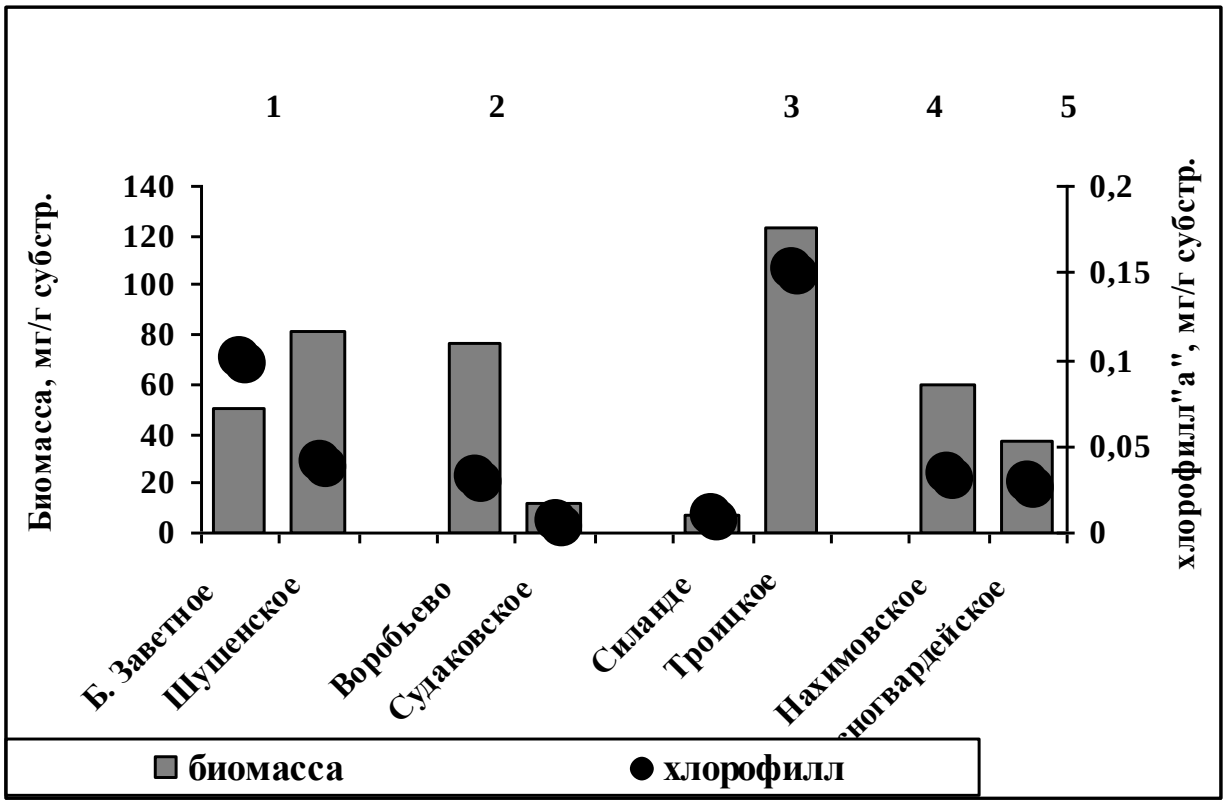


Рис. 2. Биомасса и содержание хлорофилла *a* в разнотипных озерах Карельского перешейка в июле 2015 г. (обозначения как на рис. 1)

Выводы

Таким образом, наши исследования показали, что структура летнего перифитона и комплексы доминирующих видов в озерах различных трофических статусов различаются. В олиготрофных и слабо мезотрофных озерах доминирующие комплексы перифитона формируются преимущественно зелеными зигнемовыми и десмидиевыми водорослями и представителями родов *Bulbochaeta*. Цианопрокариоты представлены типичными обрастателями из родов *Hapalosiphon, Tolypothrix, Rivularia, Stigonema, Nostoc*, как правило, развивающимися в чистых водоемах Северо-Запада [1]. По мере увеличения трофности озер в перифитоне возрастает доля диатомовых и зеленых водорослей. Состав доминирующих комплексов обрастаний в высокопродуктивных озерах становится менее разнообразным и очень схожим. Ведущими видами, как правило, являются широко распространенные виды диатомовых водорослей из родов *Fragilaria, Cymbella, Ulnaria, Gomphonema,* а также многочисленные виды рода *Oedogonium* из зеленых. Следует отметить, что в перифитоне эвтрофных озер возрастает роль планктонных видов, характерных для каждого из этих водоемов. Количественные характеристики перифитона в разнотипных озерах изменяются в широких пределах. По нашим исследованиям четкой связи количественного развития водорослей перифитона с трофическим статусом озер выявить не удалось, хотя в отдельных случаях наблюдается снижение продуктивности обрастаний в эвтрофных и гипертрофных водоемах. В целом можно сказать, что в процессе эвтрофирования происходят, в основном, структурные из-

менения сообществ перифитона, тогда как закономерных изменений функциональных показателей не выявлено.

Литература

[1] *Комулайнен С.Ф.* Экология фитоперифитона малых рек Восточной Фенноскандии. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2004. – 181 с.

[2] *Макаревич Т.А., Жукова А.А., Савич И.В.* Обилие перифитона в озерах разного уровня трофии (на примере Нарочанских озер) // Вопросы рыбного хозяйства: Сб. науч. трудов, 2008. Вып. 24. – С. 299-302.

[3] *Станиславская Е.В.* Состав и продуктивность фитоперифитона разнотипных озер Карельского перешейка // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера (матер. XXIX Междунар. конф.). – Мурманск, 2013. – С. 76-82.

[4] *Станиславская Е.В.* Динамика водорослей перифитона в озерах различных геохимических ландшафтов // Водоросли: Проблемы таксономии, экологии и использования в мониторинге (матер. III Междунар. науч. конф.) – Ярославль, 2014. – С. 190-192.

[5] *Станиславская Е.В., Трифонова И.С.* Продукционная характеристика растительного перифитона //Особенности формирования качества воды в разнотипных озерах Карельского перешейка. – Л.: Наука, 1984. – С. 192-206

[6] *Сысова Е.А.* Структура и динамика сообществ фитоперифитона в озерах разного трофического статуса. Автореф. дис….канд. биол. н. – Минск, 2008 – 24 с.

[7] *Cattaneo A., Kalf J.* Seasonal changes in the epiphyte community of natural and artificial macrophytes in lake Memphremagog // Hydrobiologia. 1978(60) – P. 135-144.

[8] *Cattaneo A., Kalf J.* The relative contribution of aquatic macrophytes and their epiphytes to the production of macrophyte beds //Limnology and Oceanography.1980. V.25. N2. – P. 280-289.

[9] *Lalonde S., Downing J.A.* Epiphyton biomass is related to lake trophic status, depth and macrophyte architecture //Can. J. of Fisheries and aquatic Sciences.1991. Vol.48. – P. 2285-2291

S u m m a r y. The structure, dominant species and biomass level of periphyton algae in lakes of different trophic status of the Karelian Isthmus are analyzed. It was established that in the periphyton of all lakes diatom and green algae cyanoprokaryotes prevailed, but their composition varied in lakes of a different trophic level. The periphyton productivity varied widely and was generally independent of the trophic status of the lakes

ЦВЕТЕНИЕ ВОДЫ КАК ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПРОЦЕСС, ОБУСЛОВЛЕННЫЙ ЭВТРОФИРОВАНИЕМ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

И.С. Трифонова
Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, itrifonova@mail.ru

WATERBLOOM AS AN ECOSYSTEM PROCESS CAUSED BY EUTROPHICATION AND MEASURES OF FIGHTING WITH IT

I.S. Trifonova
Institute of Limnology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg

Аннотация. Цветение воды, вызванное массовым развитием синезеленых водорослей является наиболее очевидным последствием антропогенного эвтрофирования водоемов. Цветение воды за счет развития синезеленых ведет к нежелательным изменениям структуры водных экосистем и качества их вод. Борьба с цветением связана с деэвтофрованием водоемов, в основе которого лежит, прежде всего, снижение антропогенной нагрузки. Комплексное снижение биогенной нагрузки позволило ликвидировать цветение и восстановить качество воды многих озер Европы и Америки

Ключевые слова: цветение воды, синезеленые водоросли, меры борьбы, эвтрофирование, восстановление озер

Введение

Явление «цветения» воды водоемов промышленных регионов Европы отмечалось с середины 19 века, но наиболее остро эта проблема обозначилась в середине прошлого столетия в результате антропогенного эвтрофирования водоемов, в связи с развитием промышленности и интенсификацией сельского хозяйства. Она и до сих пор является актуальной практически во всем мире, так как непосредственно связана с проблемой чистой воды. Цветением это явление называется потому, что вследствие массового развития планктонных водорослей, прежде всего сине-зеленых (цианопрокариот) вода приобретает окраску (синезеленую, зеленую, красную, буро-желтую) в зависимости от пигментации видов-возбудителей. Массовые скопления водорослей вызывает помехи при фильтрации на водозаборах, делают водоем непригодным для купания и рекреации, некоторые виды выделяют токсичные вещества, оказывающие вредное воздействие на человека и животных. Огромная биомасса водорослей не усваивается консументами – организмами последующих трофических уровней. В результате, нарушается биотический баланс в экосистемах, что ведет к их деградации. С конца 19 века разрабатывались методы борьбы с цветением, преимущественно химические. В качестве альгицидов использовали медный купорос, газообразный хлор, хлорную известь и даже соли серебра [1, 2]. Наиболее широкое применение получил медный купорос, особенно в борьбе с цветением питьевых водохранилищ. Однако, купоросование, как и другие химические методы, не дает длительного эффекта и часто вызывает вторичную вспышку развития водорослей. Кроме того, массовое отмирание водорослей стимулирует развитие сапрофитной микрофлоры, а накапливающаяся в водоеме медь и другие вещества отрицательно действуют на рыб [1]. Все химические методы позволяют ликвидировать уже существующее цветение, а результаты таких мероприятий носят вре-

менный характер. В связи с этим необходимо ликвидировать не само цветение, а причины его вызывающие

Причины цветения воды и меры борьбы ним

В СССР в 30-е гг. выдающимися отечественными гидробиологами К.А. Гусевой и А.В. Францевым в результате эколого-физиологические исследования водорослей – возбудителей цветения воды была установлена тесная связь их массового развития с содержанием биогенных элементов в воде [2, 3]. Одной из важнейших биологических особенностей водорослей является способность к накоплению азота и фосфора при их поступлении в водную среду. Обогащение воды биогенными веществами, особенно азотом и фосфором, вызывает массовое развитие водорослей.

Результатом интенсивных исследований проводившихся в 60-70-х годах прошлого столетия, явились многочисленные публикации по проблеме эвтрофирования, многие из которых посвящены выяснению биологической сущности «цветение воды», его причин и закономерностей [2, 3 и др.]. В результате деятельности Европейской организации экономической кооперации и развития (OECD), изучавшей эвтрофирование многочисленных водоемов Европы и Америки было установлено, что «цветение» воды, вызываемое массовым развитием синезеленых водорослей – экосистемное явление, связанное, прежде всего, с антропогенным эвтрофированием и являющееся его наиболее очевидным последствием [7]. Эти исследования подтвердили ведущую роль фосфора и азота в процессе эвтрофирования и прямую зависимость первичной продукции водоемов от уровня биогенной нагрузки. Концепция биогенной нагрузки на водоемы явилась основой теории эвтрофирования. Эта же концепция лежит и в основе методологии деэвтрофирования, т.е. восстановления водоемов, включая и борьбу с цветением воды.

Экологический механизм «цветения» воды сложен и обусловлен взаимодействием естественных и антропогенных факторов. Известно, что рост водорослей в водоемах лимитируется тремя основными абиотическими факторами светом, минеральным питанием и температурой. Избыточное поступление биогенных элементов стимулирует размножение клеток синезеленых водорослей. При этом снижается видовое разнообразие, преобладают, в основном, несколько видов водорослей, образующих значительную биомассу, в первую очередь виды родов Microcystis, Aphanizomenon и Anabaena. Развитие сине-зеленых водорослей до уровня «цветения» лимитируется содержанием фосфатов, водообменом, и мутностью воды. В быстротекущих и мутных реках, русловых водохранилищах и других проточных водоемах «цветения» воды практически не бывает.

Борьба с цветением воды, как и в целом мероприятия по восстановлению водных экосистем должны осуществляться комплексно как, в самом водоеме, так и на водосборе. Необходимые условия улучшения экологического состояния водоемов это: снижение антропогенной нагрузки, удаление биогенных и загрязняющих веществ, повышение самоочищающей способности водоема, установление предельно допустимой биогенной нагрузки на каждый конкретный водоем. Снижение биогенной нагрузки достигается благодаря мероприятиям по соблю-

дению правил водоохраной зоны: оборудование рекреационных зон, отведение сточных промышленных и бытовых вод, а также ливневых стоков, перепрофилирование и изменение технологий промышленных предприятий. Мероприятия на водосборе включают гидротехнические, уменьшение дозы минеральных удобрений и др. Выбор тех или иных мер восстановления диктуется состоянием водоема, особенностями его гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режима, а также существующими внешней и внутренней нагрузками биогенных и загрязняющих веществ.

Примеры борьбы с цветением и восстановления озер Европы и Америки

Существует огромная мировая практика восстановления водоемов, прежде всего озер. С усилением антропогенной активности после второй мировой войны, трофический уровень многих озер начал заметно изменяться. К началу 1970-х, основная часть бытовых и промышленных стоков поступала в озера Европы и Северной Америки практически без всякой очистки, что обусловило резкое увеличение содержания фосфора в воде. Так в Боденском озере, крупнейшем оз. Германии, среднегодовая концентрация общего фосфора в воде возросла с 10 мкг/л в начале 1950-х гг. до 80 мкг/л к концу 1970-х гг. Это вызвало рост первичной продукции и массовое развитие фитопланктона, прежде всего синезеленых водорослей рода *Oscillatoria*, вызвавшее резкое ухудшение качества воды [9]. Еще в 1959 г. была создана Международная Комиссия по защите Боденского озера, которая постановила снизить фосфорную нагрузку на озеро за счет интенсивной очистки сточных вод, включая химическое осаждение фосфора на всем водосборе. Кроме того, были приняты меры по замене наиболее фосфорсодержащих детергентов на более экологически приемлемые моющие средства. Более 75% стоков, несущих фосфор, предварительно осаждается на очистных сооружениях. К 1987 г. почти вдвое снизилась величина первичной продукции и биомасса фитопланктона. Подобные мероприятия были проведены и на Женевском озере – самом большом озере центральной Европы, где с конца 1960-х гг. в связи с повышением концентрации биогенных элементов отмечался рост первичной продукции и массовое развитие синезеленых водорослей, прежде всего *Oscillatoria rubescens*, вызывавшей устойчивое цветение воды. К концу 1970-х исчезли многие виды рыб. Качество воды было признано столь плохим, что во многих местах было запрещено купание [8]. В результате снижения фосфорной нагрузки на озеро за счет интенсивной очистки промышленных, бытовых и сельскохозяйственных сточных вод к началу 1990-х гг., удалось значительно снизить концентрацию фосфора в озере. После этого почти вдвое снизилась величина первичной продукции и биомасса фитопланктона. В настоящее время качество воды в Женевском озере удовлетворительное.

Снижение биогенной нагрузки с водосбора позволило ликвидировать цветение воды таких крупных озер как озеро Лох Ней в Северной Ирландии [10], оз. Мьеза в Норвегии [11] и улучшить качество воды в них. Большие озера Швеции также подверглись эвтрофированию, которое особенно усилилось в середине прошлого столетия. Наиболее сильное эвтрофирование отмечалось на озерах

Эльмарен и Мэларен, где уже в XXI веке цветение воды было обычным явлением и продолжалось с июня до сентября. Ускорившаяся в XX веке эвтрофикация вызвала массовое развитие синезеленых водорослей, неприятный запах воды, забивание водопроводных фильтров. Создания систем очистки коммунальных стоков значительно снизило темпы эвтрофирования и улучшило экологическое состояние озер и качество их вод [13]. Эвтрофированием были затронуты и Великие американские озера, прежде всего озера Эри и Онтарио [4]. Разработанные меры по восстановлению качества воды в озере, прежде всего за счет создания и развития в бассейне систем очистки коммунальных стоков, в течение нескольких лет привели к существенному улучшению состояния озер.

Большой интерес представляет программа по деэвтрофированию оз. Балатон, разработанная в 1970-х гг. XX века, когда в результате эвтрофикации в озере резко увеличилась биомасса фитопланктона, отмечалось постоянное цветение воды, что резко понизило качество воды и рекреационную привлекательность озера [12]. Большая часть муниципальных стоков была переброшена из рекреационных районов, на десятке очистительных систем производится удаление фосфора, регулярно выкашивается высшая водная растительность. Построено водохранилище для удержания питательных веществ и водозащитная система Киш-Балатон. В результате, с конца 1990-х гг. фосфорная нагрузка на озеро снизилась более чем в 2 раза. Отмечается заметное улучшение качества воды, снижение концентрации фосфора в воде, биомассы фитопланктона, практически прекратилось цветение воды. Можно привести и другие примеры. Например, программа по оздоровлению системы озер реки Тегель в Берлине [5], озера Вашингтон в американском г. Сиэттле [6]. Основой реабилитации всех этих водоемов было снижение фосфорной нагрузки с водосбора. В большинстве случаев этого было достаточно для резкого снижения биомассы фитопланктона, в первую очередь синезеленых водорослей, значительного улучшения состояния водоемов и качества их вод.

В качестве дополнительных мер в наиболее запущенных случаях использовали аэрацию гиполимниона, биоманипуляции, изъятие донных отложений, взмучивание и т.д. Для каждого водоема необходимы отдельные исследования его состояния и индивидуальный подход к рекомендациям по мерам восстановления.

Выводы

Проблема цветения воды в водохранилищах таких равнинных рек, как Волга, Дон стоит наиболее остро. В результате зарегулирования речного стока произошло затопление больших площадей суши, растительности. В результате перехода в воду биогенных веществ и образования мелководных застойных зон, создаются наиболее благоприятные экологические условия для массового развития сине-зеленых водорослей. Тем не менее, все основные методы, используемые для снижения биогенной нагрузки на озера применимы и для водохранилищ. Помимо этих мер в водохранилищах имеется возможность целенаправленного регулирования процессов водообмена, с помощью которого можно приблизиться к решению задач управления круговоротом веществ в экосистемах и следовательно управлению качеством их вод. Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме № 0154-2018-0004.

Литература

[1] *Гусева К.А*. «Цветение воды, его причины и меры борьбы с ним //Тр. Всесоюзн. гидробиол. об-ва. – 1952. N.4. – С. 3-9.
[2] *Сиренко Л.А., Гавриленко М.Я.* «Цветение воды и евтрофирование» Методы его ограничения и использования сестона. Киев.: Наукова думка. 1978. – 231 с.
[3] *Трифонова И.С.* Экология и сукцессия озерного фитопланктона. – Л.: Наука. 1990. – 184 с.
[4] Barbiero R.P., Tuchman M.L. Results from the U.S.EPA's Biological Open Water Surveillance Program of the Laurentian Great Lakes: 1.Introduction and phytoplankton results // J. Great Lakes Research. 2001. V.27, n.2. – P. 134-154.
[5] *Chorus I., Wesseler E.* Response of the phytoplankton community to therapy measures in a highly eutrophic urban lake (Schlachtensee,Berlin) // Verh. Inter-nat. Vereinig. Limnol. 1988. V. 23. – P. 719-728.
[6] *Edmondson W.T., Lehman J.T.* The effect of changes in the nutrient income on the condition of Lake Wachington // Limnol. Oceonogr. 1981. V.26. – P. 1-29.
[7] *Eutrophication* of waters, monitoring, assesment and control.Paris: OECD. 1982. – 154 p.
[8] *Gawler M., Balvay G., Blanc, P., Druart, J.-C., Pelletier, J.P*. Plankton ecology of Lake Geneva: A test of the PEG-model // Archiv fur Hydrobiologie. 1988. V.114. – P. 161-174.
[9] *Geller W., Gude H.* Lake Constance - the largest German lake / «Limnology in the Federal Republic of Germany» (ed. W. Lampert, K.- O. Rothhaupt). Kiel.: Carius Druck Gmb. 1989. – P. 9-17.
[10] Gibson, C.E. Carbohydrate content as an ecological tool in the study of planktonic blue-green algae // Verh. Internat. Vereining. Limnol. 1978. 20. – P. 630-635.
[11] *Holtan, H.* Eutrophication of Lake Mjosa in relation to the pollutional load. Verhandlungen der internationale Vereiningung fur Limnologie. 1978. V.20. 734-742.
[12] *Padisak J., Istvanovics, V.* Differential responce of blue-green algal groups to phosphorus load reduction in a large shallow lake: Balaton, Hungary. Verh.Internat. Vereining. Limnologie. 1995. V.26. – P. 574-580.
[13] *Willen T.* Biological aspects on the large lakes in South Sweden. Verh. Internat. Vereining. Limnol. 1972. V.18. – P. 370-378.

S u m m a r y.The waterbloom caused by mass development of bluegreen algae in lakes is the most obvious negative consequence of their anthropogenic eutrophication. Bluegreens waterbloom leads to undesirable changes in structure of lake ecosystem and its water quality. Fight against waterbloom of water-bodies is connected with their deeutrophication the base of which is first of all decrease in anthropogenic loading. Complex decrease in nutrient loading allowed to eliminate waterbloom and to restore water quality in many lakes of Europe and America

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОЗЕРА ВОЖАНСКОЕ (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ) ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЯ ПОТЕРЬ ПРИ ПРОКАЛИВАНИИ

А.Ю. Харитончук, Е.М. Нестеров, П.С. Турковский, С.Т. Ремизова
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

DISTRIBUTION OF ORGANIC MATERIAL IN THE BOTTOM DEPOSITS OF LAKE VOZHANSKY (LENINGRAD REGION) ON THE RESULTS OF MEASUREMENT OF LOSS IN PROCESSING

A.Yu. Kharitonchuk, E.M, Nesterov, P.S, Turkovskiy, S.T.Remizova
The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В данной публикации рассматриваются данные по распределению биомассы в разрезе голоцена донных отложений озера Вожанское (волжский скат Тихвинской водной системы). Целью работы является установление корреляции между объемом органического материала в осадках и климатом в рассматриваемом промежутке времени.
Ключевые слова: голоцен, ракообразная фауна, микропалеонтология, кладоцеры, донные отложения.

Введение

Палеореконструкция географических условий, в которых происходило осадконакопление в континентальных бассейнах, является важным методом для установления закономерностей изменения климата в голоцене. [1, 2, 3]. В настоящее время коллектив кафедры геологии и геоэкологии РГПУ им. А.И. Герцена проводит комплексное изучение донных отложений озера Вожанское, в ходе которого применяются различные методики исследований. Представленный анализ измерения потерь органического вещества при прокаливании позволяет установить содержание органического вещества и минерального углерода в осадках оз. Вожанское и сопоставить их с с результатами микропалеонтологического исследования [5]. На основе этого соотношения возможно провести реконструкцию изменения температурного режима для исследуемого географического района в голоцене. Подобного рода исследования для донных отложений озера Вожанское проводятся впервые, основной задачей работы является корреляция полученных результатов с распределением в разрезе индикаторных субфоссилий. По итогам полученной корреляции сделаны предварительные палеоэкологические выводы.

В восточной части Ленинградской области расположена северная оконечность Валдайско-Онежской возвышенности (Тихвинская гряда и Вепсовская возвышенность), ограниченная с запада «Карбоновым» уступом. Здесь смыкаются Балтийский и Волжский скаты Тихвинского водного пути, формируя его водораздельную часть. Озеро Вожанское является частью Волжского ската Тихвинской водной системы [2, 6].

Работы на озере под руководством профессора Е.М. Нестерова проводились в течение полевых сезонов 2012-2017 гг. В северной части озера, в 100 метрах к югу от впадения реки Соминка, были пробурены две скважины, поименованные ВЖ2015/1, ВЖ2017/1 соответственно. Пробоотбор производился в зимний период со льда с помощью озерного «русского» бура. При

подъеме было проведено полевое литологическое описание осадков, измерена мощность колонки, далее все образцы маркировались и помещались в пластиковые трубы [4]. Мощность опробованного разреза осадков озера Вожанское составила 820 см. Для исследуемого разреза ранее было проведено радиоуглеродное датирование интервала осадков на глубинах 760-780 см, возраст которого составил 7390±70 лет (BP) [1, 2].

Измерение потерь органического вещества при прокаливании образцов проводилось в несколько этапов по следующей методике [10]: определение гигроскопической влаги; сжигание образца при 550 и 1000 градусах.

Гигроскопическая влага – очень важный параметр, связанный со способностью грунта сорбировать парообразную влагу из воздуха, которая удаляется при температуре не ниже 105 градусов. Массовая доля этой влаги крайне неоднородна, и напрямую зависит от минералогического, гранулометрического и химического состава, что существенно влияет на подсчет органического и минерального углерода. Процентное соотношение вещества, сгоревшего при 550 градусах, по отношению к массе абсолютно сухой пробы отражает содержание общего органического вещества (далее ОВ). При подсчете содержания ОВ определяется динамика биопродуктивности водоема, в котором были отобраны образцы. Биопродуктивность, в свою очередь, напрямую зависит от природно-климатических условий, в которых формировался водоем, и зачастую отражает температурные условия на период формирования данной части разреза. Потери при прокаливании образца при температуре 1000 градусов дают представление о содержании в осадочном материале карбонатов минерального ряда [10].

Анализ содержания органического вещества в процентах по отношению к массе абсолютно сухого вещества в разрезе донных отложений озера Вожанское

Содержание органического вещества, при прокаливании образца на 500 градусах варьировало в диапазоне от 15 до 50 процентов (рис. 1).

Самые низкие концентрации ОВ были обнаружены в кровле и подошве извлеченной колонки донных отложений, литологически они представлены фацией темно-серых илов с выраженной слоистостью и примесями терригенного материала (рис. 1).

Наиболее высокая концентрация ОВ была установлена для средней части разреза, глубина 300-570 см. Пиковое значение этого показателя установлено для точки 300 см и составляет 50% содержания органического материала на пробу. Данный пик коррелирует с четко выраженной литологической границей между двумя слоями осадков (рис. 1).

Низкие концентрации ОВ в подошве разреза, а также наличие терригенного материала, размерность которого увеличивается с глубиной, могут свидетельствовать о преобладании флювиальных процессов осадконакопления. Наблюдаемые же в вышележащей части колонки высокие содержания ОВ в монотонных серых слоистых илах позволяют сделать выводы о существова-

нии в этот период в бассейне относительно теплого режима, а также об изменении показателя щелочности озера.

Содержание карбонатов по результатам прокаливания образцов на 1000 градусов по всему разрезу отложений изменялось в интервале от 14 до 50 процентов, и носило характер, преимущественно схожий с поведением органического вещества. Расхождения тенденций показателей по двум графикам (рис. 1) были выявлены в подошве разреза и на границе двух литологических горизонтов (темно-серые илы и монотонные илы). Отмечено увеличение содержания карбонатов с глубины 730 см до основания отобранного разреза (с 28% до 34%).

На границе монотонных серых илов и темно-серых илов, показатели ОВ были максимальны (глубина 300 см), содержание же карбонатов снизилось до первого минимума (14%). Разница в значениях в данном интервале разреза косвенно может свидетельствовать об изменении характера проточности озера, а также о смене щелочных условий водоема. На глубине 150 см на графике выклинивается второй минимум содержания карбонатов (14%), что соответствует данным на графике ОВ.

Абсолютного максимума (50%) содержание карбонатов в отобранном разрезе достигает в монотонных серых илах (глубина 440 см), что аналогично первому выявленному пику по содержанию ОВ.

Отсутствие явных изменений в литологии на данной глубине свидетельствует о том, что характер проточности водоема не изменялся. Вероятнее всего, данный максимум возник в результате временного увеличения температуры и изменения окислительно-восстановительного потенциала (аэрации) озера. Высокие концентрации органического вещества и минеральных карбонатов в восстановительной среде могут свидетельствовать о преобладании сульфидов и закисных соединений металлов над органическим углеродом в изученном интервале.

Сопоставление полученных данных с результатами микропалеонтологического исследования

Резкое увеличение содержания в пробах индикаторных для данного танатоценоза субфоссилий Cladocera (виды Bosmina Eubosmina и Bosmina Longirostris) [7, 8], обитающих в холодноводных хорошо аэрируемых бассейнах, при корреляции с данными о содержании ОВ, позволили подтвердить тезис о снижении температуры и увеличении степени аэрации бассейна [9, 5], во временной период, соответствующий интервалу осадконакопления 160-120 см (рис. 1).

Рис. 1. Графики распределения органического вещества в донных отложениях оз. Вожанское.

Литература

[1] *Морозов Д.А., Коваленков С.В., Фомичева М.Н., Нестеров Е.М.* Предварительные данные по геохимии озерных отложений озера Вожанское. «Науки о Земле и цивилизация. Материалы Международной молодежной конференции». Сборник, 2012. – С. 45-50.

[2] *Морозов Д.А., Морозова М.А., Нестеров Е.М.* Геохимическая индикация донных отложений в практике палеоэкологических исследований. «География: развитие науки и образования». Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию создания ЮНЕСКО. Ответственные редакторы: В.П. Соломин, В.В. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. 2015. – С. 240-244.

[3] *Смирнов Н Н.* Историческая биоценология пресноводных биоценозов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – С. 5-6, 29, 71-77.

[4] *Турковский П. С., Фомичева М.Н., Харитончук А.Ю., Попков Н.Б.* Некоторые сведения о методе микрофаунистического анализа на примере разреза донных озерных отложений озера Вожанское. «Меридиан»: Методы и средства исследования природы и общества». Сборник материалов 9-ой международной молодежной школы-конференции. 2016. – С. 152-153.

[5] *Турковский П.С., Ремизова С.Т., Иванова Л.Ю.* Микропалеонтологическое исследование донных отложений оз. Вожанское. «Геология в школе и ВУЗЕ: Науки о Земле и цивилизация». Сборник докладов X международной конференции. РГПУ им. А.И. Герцена. 2017. – С. 197-201.

[6] *Широкова В.А., Снытко В.А., Низовцев В.А., Нестеров Е.М.* Тихвинский водный путь – объект исследований историко-научной экспедиции. «Тихвинская водная система», Коллективная монография. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена; 2012. – С. 49-59.

[7] *Korhola, A., Rautio, M.* Cladocera and other brachiopod crustaceans. In: Smol, J. P. H., Birks, J. B., Last, W. M. (Eds.), Tracking Environmental Change Using Lake Sediments Zoological Indicators vol. 4. Kluwer Acad., Dordrecht, 2001. – P. 5-41.

[8] *Szeroczynska, K. and Sarmaja-Korjonen,* K. Atlas of Subfossil Cladocera from Central and Northern Europe. Friends of the Lower Vistula Society, Swiecie, 2007.

[9] *Balcer, M.D., Korda, N.L., Dodson, S.I.* Zooplankton of the Great Lakes: A guide to the identification and ecology of the common crustacean species, 1984. The University of Wisconsin Press, Madison. – P. 5-7, P. 54-56.

[10] *Santisteban, J.I., Mediavilla R., Lypez-Pamo E., Dabrio C. J., Zapata M.B.R., Garcia M.J.G., Castano S., and Martinez-Alfaro P.E.* () Loss on ignition: a qualitative or quantitative method for organic matter and carbonate mineral content in sediments; Journal of Paleolimnology 2004, 32. – P. 287-29.

S u m m a r y. In this publication, data on the distribution of biomass in the Holocene section of the bottom sediments of Lake Vozhanskoye (the Volga slope of the Tikhvinskaya water system) are considered. The aim of the paper is to establish a correlation between the volume of organic material in sediments and the climate in the considered interval of the Holocene Department of the Quaternary system.

РАСЧЕТЫ ТРАНСПОРТИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ РЕЧНОГО ПОТОКА (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ РЕК)

М.В. Шмакова
ИНОЗ РАН, Санкт-Петербург, m-shmakova@yandex.ru

CALCULATIONS OF THE TRANSPORTING CAPACITY OF THE RIVER FLOW (ON THE EXAMPLE OF NORTH AMERICAN RIVERS)

M.V. Shmakova
Institute of Limnology RAS, St. Petersburg

Аннотация. По четырем формулам транспортирующей способности потока для нескольких североамериканских рек были проведены расчеты и проанализированы результаты вычислений. Понятие фазового гидравлического пространства, приведенного в работе, наглядно иллюстрирует соотношение основных переменных состояния потока – глубины, скорости потока и расхода наносов, что подтверждается данными наблюдений на расчетных водотоках.
Ключевые слова: расход наносов, фазовое гидравлическое пространство

Введение

Транспортирующая способность потока – это максимальный расход наносов, который может перенести поток при фиксированном расходе воды. Транспортирующая способность потока определяет процесс переотложения наносов в русле – основной фактор русловых процессов. При расходе наносов меньшем, чем транспортирующая способность потока, происходит вовлечение в движение донных отложений, размыв дна. При расходе наносов, начинающем превышать транспортирующую способность потока, происходит оседание движущихся наносов, увеличение отметок дна. Если фактический расход наносов в речном потоке соответствует его транспортирующей способности, то между процессами взвешивания и осаждения наносов наблюдается динамическое равновесие.

При выводе формулы транспортирующей способности потока должны приниматься во внимание не только зависимость количества перемещаемого вещества от переменных состояния потока, но и факторы, определяющие предельное насыщение жидкости взвесями. К этим факторам можно отнести взвешивающую способность потока, критерии Фруда и Рейнольдса, а также наличие в потоке мелких фракций. Известно, что высокое содержание мельчайших частиц увеличивает вязкость воды и, как следствие, влияет на способность потока к транспорту более крупных фракций. Таким образом, «предел насыщения потока наносами зависит как от гидравлики потока, так и от состава транспортируемых наносов» [3].

Фазовое гидравлическое пространство

Очевидно, что один и тот же расход воды способен перенести количество наносов G=[0; G_{max}], где G_{max} – максимально возможное количество наносов, переносимое данным расходом воды за единицу времени или транспортирующая способность потока. При G=0 поток будет осветленным и его скорость будет минимальной, а глубина возрастет. При G=G_{max} скорость возрастет, а глубина потока уменьшится [9]. Причем каждому крайнему случаю соответствует

один и тот же расход воды (Q=const). Очевидно, что заданный расход воды при постоянной ширине потока может быть получен различными сочетаниями глубины и скорости. Отложив по одной оси скорость, а по другой глубину потока и, нанеся на этот график точки, соответствующие одному значению расхода воды $h_i \cdot v_i = Q/B$=const при ширине потока B=const, получится функция, представляющая ***фазовое гидравлического пространство потока*** (пространство состояний системы). Каждому сочетанию глубины и скорости ($h_i \cdot v_i = Q/B$=const) будет соответствовать расход наносов G_i. Значение расхода наносов для каждого сочетания определяется транспортирующим потенциалом потока. То есть, транспортирующий потенциал потока представляет собой массу твердого вещества, переносимого за единицу времени через поперечное сечение потока при постоянном расходе воды, определяющую соотношение скорости и глубины потока. Транспортирующий потенциал потока меньше или равен транспортирующей способности потока (при постоянном расходе воды).

Крайние точки полученной функции определяются физикой процесса, и им соответствует состояние осветленного потока (h_{max}, v_{min}) с одной стороны и транспортирующей способности потока (h_{min}, v_{max}) с другой стороны.

Очевидно, что область осветленного потока будет характеризоваться максимальной неразмывающей скоростью, тогда как область максимальной взвесенесущей нагрузки на поток – минимальной заиляющей скоростью.

Вывод формулы транспортирующей способности потока

За основу при выводе формулы транспортирующей способности потока примем аналитическую формулу общего расхода наносов [6]. Расход наносов G и глубина в этой формуле взаимосвязаны между собой, то есть потоку при фиксированном расходе воды и уклоне соответствует именно та глубина, которая определяется текущей взвесенесущей нагрузкой потока. То есть при увеличении расхода наносов скорость потока увеличится, а глубина уменьшится. Это подтверждается и данными экспериментов, приведенными в [9].

Изложенное выше дает основание полагать транспортирующую способность потока G_{max} равной расходу наносов при максимальном значении скорости потока v_{max} (и минимальной глубине h_{min}) для заданного расхода воды.

Минимально возможная глубина обусловлена морфометрией русла и расходом воды. Уменьшение h_{min} уже практически невозможно, так как в переделах значения этой глубины будет происходить интенсивное оседание взвешенного вещества на дно. Таким образом, расчет транспортирующей способности потока предваряет оценка величин h_{min} или v_{max}.

Для оценки граничной, так называемой заиляющей, скорости v_{max}, при которой, при которой смесь в потоке либо осаждается, либо меняется качественное состояние потока – поток становится вязким, можно использовать, например, выражение [4]:

$$v_{\max}^2 = \frac{\rho_{грунта}}{\rho_{грунта} - \rho_{воды}} \frac{1}{2} gh. \qquad (1)$$

Тогда выражение для транспортирующей способности потока с учетом формулы (1) примет вид

$$G_{\max} = \frac{\rho_{грунта}}{\rho_{грунта} - \rho_{воды}} Q \left[\frac{c}{g \sqrt[3]{2 \frac{\rho_{грунта} - \rho_{воды}}{\rho_{грунта}} \frac{Q^2}{B^2 g}}} - (1 - f) \rho_{воды} I \right]. \qquad (2)$$

Объекты

Для расчетов по формулам транспортирующей способности потока использовались данные наблюдений на 15 гидрометрических створах, расположенных на американских реках штатов Аляска, Айдахо, Колорадо, Вашингтон и Висконсин. Наблюдения на этих водотоках проводились в 70-80 годах прошлого столетия и результаты исследований приводятся в отчете «MEASURED TOTAL SEDIMENT LOADS (SUSPENDED LOADS AND BEDLOADS) FOR 93 UNITED STATES STREAMS», опубликованном Геологической службой Министерства внутренних дел США [10] и находящимся в свободном доступе.

Расчеты. Качественная оценка

В основу дальнейших расчетов положены формулы транспортирующей способности потока Е.А. Замарина [2], В.Н. Гончарова [1], Р.А. Бэгнольда [8] и (2). Основным критерием качества вычислений будет служить условие того, что наблюденные значения общего расхода наносов не будут превышать рассчитанные значения этой величины. Такая, несколько условная и скорее качественная оценка корректности работы формул объясняется тем, что для расчетных водотоков отсутствует информация о достижении взвесенесущей нагрузки потока своих максимально возможных величин. Или, иными словами, нет ясности – соответствует ли измеренный расход наносов $G_{наб}$ транспортирующей способности потока G_{max}. Подобный качественный анализ допускается и, например, в СО 34.21.204-2005 – «в этом случае верхняя огибающая характеризует транспортирующую способность потока» [5].

Эта качественная оценка дополняется еще одним требованием – рассчитанные значения должны в разумных пределах отклоняться от измеренных. То есть рассчитанные максимальные расходы наносов $G_{max\ рас}$ по своему значению должны соответствовать гидравлическим условиям водотока.

В таблице 1 приведены относительное количество случаев непревышения δ, % наблюденных значений расходов наносов рассчитанными, средние относительные отклонения $\sigma_{общ}$, % (между рассчитанными значениями транспортирующей способности потока и наблюденного общего расхода наносов) и $\sigma_{мин}$, % (только между рассчитанными значениями транспортирующей способности потока, не превышающими наблюденные, и наблюденного общего расхода наносов). Последний показатель иллюстрирует степень отклонения в сторону явно ошибочного расчета.

Таблица 1

Результаты расчетов по формулам транспортирующей способности потока

Формула	δ, %	$\sigma_{общ}$, %	$\sigma_{мин}$, %
Замарина	45	555	671
Гончарова	38	819	882
Бэгнольда	24	849	434
(2)	33	87	66

Результаты расчетов, приведенные выше, проиллюстрировали в обобщенном виде то, что в основном (55-76%) рассчитанные значения расходов наносов превышают наблюденные значения. Однако наиболее соответствуют порядку величин наблюденных расходов наносов значения, рассчитанные по формуле (2) – отклонение $\sigma_{общ}$ 87%. Для этой же формулы получены и наиболее адекватные значения показателя $\sigma_{мин}$ – 66%.

Количественная оценка

В основу расчетов для проведения количественной оценки качества расчетных формул легло сопоставление рассчитанных по приведенным выше формулам и наблюденных значений транспортирующей способности потока. Для расчетных водотоков при наблюденной средней глубине потока по формуле (1) были рассчитаны минимальные незаиляющие скорости потока v_{max}. Эти скорости были сопоставлены с наблюденными скоростями v, которым соответствуют средние глубины. При примерном равенстве скоростей v и v_{max} можно предполагать, что измеренный расход наносов является транспортирующей способностью потока $G_{max.набл}$. Выявленные $G_{max.набл}$ сравнивались со значениями G_{max}, рассчитанными по формулам транспортирующей способности потока, приведенным выше.

Для створа Fork Toutle River near Kid Valley, единственного из всех расчетных створов, значения v и v_{max} показали достаточную близость. Расхождение между этими величинами находится в пределах 1-15%.

Наилучшее соответствие наблюденных и рассчитанных значений транспортирующей способности потока показала формула (2). Среднее относительно отклонение для этой формулы составило 29%. Для формул Замарина и Бэгнольда рассчитанные значения G_{max} оказались существенно ниже наблюденных.

Выводы

Многие формулы транспортирующей способности потока и минимальной незаиляющей скорости были получены опытным путем для каналов в условиях максимальной загруженности потока наносами. Для естественных же водотоков выбор формулы транспортирующей способности потока, оптимизация параметров формулы крайне затруднены из-за отсутствия данных достоверных наблюдений за предельно возможным расходом наносов в потоке. Ввиду этого, расчеты, приведенные в данной работе, носят несколько условный характер. Но при этом, полученные результаты как раз и демонстрируют незаконченность

теоретических исследований в изучении транспортирующей способности естественных водотоков.

Понятие фазового гидравлического пространства, приведенного в работе, наглядно иллюстрирует соотношение основных переменных состояния потока – глубины, скорости потока и расхода наносов, что подтверждается данными наблюдений на расчетных водотоках.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме № 0154-2018-0003 (№ гос. регистрации: № 01201363379) при частичном финансовом обеспечении за счет средств федерального бюджета.

Литература

[1] *Гончаров В.Н.* Динамика русловых потоков. – Л.: Гидрометеоиздат. 1962. – 366 с.

[2] *Замарин Е.А.* Транспортирующая способность и допускаемые скорости течения в каналах. – М.-Л., Гострансиздат, 1951 – 82 с.

[3] *Караушев А.В.* Проблемы динамики естественных потоков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1960. – 393 с.

[4] *Ламаев Б.Ф.* Гидроструйные насосы и установки. – Л.: Машиностроение, 1988 – 256 с.

[5] СО 34.21.204-2005 «Рекомендации по прогнозу трансформации русла в нижних бьефах гидроузлов». СПб: ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», 2006 – 104 с.

[6] *Шмакова М.В.* Теория и практика математического моделирования речных потоков. – СПб: Издательство Лема, 2013. – 142 с.

[7] *Шмакова М.В., Кондратьев С.А.* Анализ и расчеты твердого стока (на примере североамериканских рек). – Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2016. № 43. – С. 51-66.

[8] *Paul J.* Visser Application of sediment transport Formulae to sand-dike breach Erosion // Communications on Hydraulic and Geotechnical Engineering. Report № 94-3. Faculty of Civil Engineering. Delft University of Technology. 1995.

[9] *Vanoni V.A.* Sedimend transportation mechanics: suspension of sediment. J. Hydr. Div. Proc. Am. Soc. Civ. Engrs, 89, 1963.

[10] http://pubs.usgs.gov/of/1989/0067/report.pdf

S u m m a r y. Four calculations of the transport capacity of the flow for several North American rivers were used to calculate and analyze the results of the calculations. The concept of the phase hydraulic space given in the paper clearly illustrates the relationship of the main variables of the flow state-depth, flow velocity and sediment flow rate, as evidenced by observational data on the calculated watercourses.

ЛАНДШАФТНО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА МАЛЫХ РЕК

О.А. Янковская*, Л.А. Тимофеева**
*РГГМУ, г. Санкт-Петербург, *olga.bursheva@gmail.com, ** timofeeva@gmail.ru*

LANDSCAPE HYDROLOGICAL ASPECTS OF HYDROCHEMICAL REGIME OF SMALL-SIZED RIVERS

O.A. Yankovskaya, L.A. Timofeeva
Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg

Аннотация. Гидрохимический режим малых рек отражает закономерности их водного режима и ландшафтные особенности водосборов. Показано влияние естественной зарегулированности стока и его генезиса на изменчивость ионного состава и общей минерализации вод шести малых рек бассейна Балтийского моря. Рассмотрены пути практического применения полученных результатов.
Ключевые слова: река, водность, ионный состав, минерализация, ландшафт.

Введение

Ландшафтное разнообразие водосборов обуславливает особенности водного режима расположенных на них рек, который, в свою очередь, во многом определяет гидрохимический режим. Представляется необходимым изучать их связь в рамках интердисциплинарного подхода.

Объекты и методы

На основе ландшафтно-гидрологического подхода были исследованы шесть малых рек – Тигода, Кересть, Полисть, Желча, Исса, Резекне – водосборы которых расположены на Восточно-Европейской равнине (в Псковской, Новгородской, Ленинградской областях и в восточной Латвии) и принадлежат бассейну Балтийского моря. Территория геологически и климатически однородна, но её ландшафты разнообразны (табл. 1). Различная степень заболоченности, озерности, залесённости водосборов рек, а также доля подземного питания обуславливает различную естественную зарегулированностью их стока.

Показатель естественной зарегулированности (φ) численно равен отношению площади гидрографа, расположенной ниже ординаты среднегодового расхода (базисный сток), к общей площади этого гидрографа (годовой сток). Базисная часть стока отражает естественную зарегулированность водосбора и его аккумулирующую способность [4]. Для каждой реки величина φ изменяется год от года, что обусловлено, в первую очередь, особенностями многоводных фаз водного режима – половодий и паводков.

На реках Восточно-Европейского типа, к которым относятся исследуемые реки, весеннее половодье и дождевые паводки формируются поверхностно-склоновым и почвенно-поверхностным маломинерализованным стоком. В то время как почвенно-грунтовые и грунтовые воды, которые питают реку во время межени, сильно минерализованы. Подробно процесс формирования химического состава вод в различные фазы водного режима рассмотрен в трудах П.П. Воронкова и др. [1, 2]. Гидрохимический режим малых рек отображает

процесса смены в русловой сети вод различного происхождения, и для лучшего его понимания эти воды нужно выделить из общего стока воды.

Расчленение гидрографа по методу Б.И. Куделина - О.В. Попова.

Для малых рек можно допустить, что время добегания талых вод до рассматриваемых створов с удалённых частей водосборов не значительно, и поступление подземных вод прекращается одновременно с началом половодья и возобновляется с его окончанием. Поэтому сток, сформированный талыми поверхностными водами, на гидрографе можно выделить вертикальными перпендикулярами, восстановленными к оси абсцисс из точек гидрографа, соответствующих датам начала и окончания половодья (рис. 1). Дождевые паводки выделялись со срезкой подземного стока. Определённый графо-аналитическим методом суммарный сток половодья и паводков за год будем называть (в рамках исследования) преимущественно поверхностным стоком, а остальную его часть – преимущественно подземным.

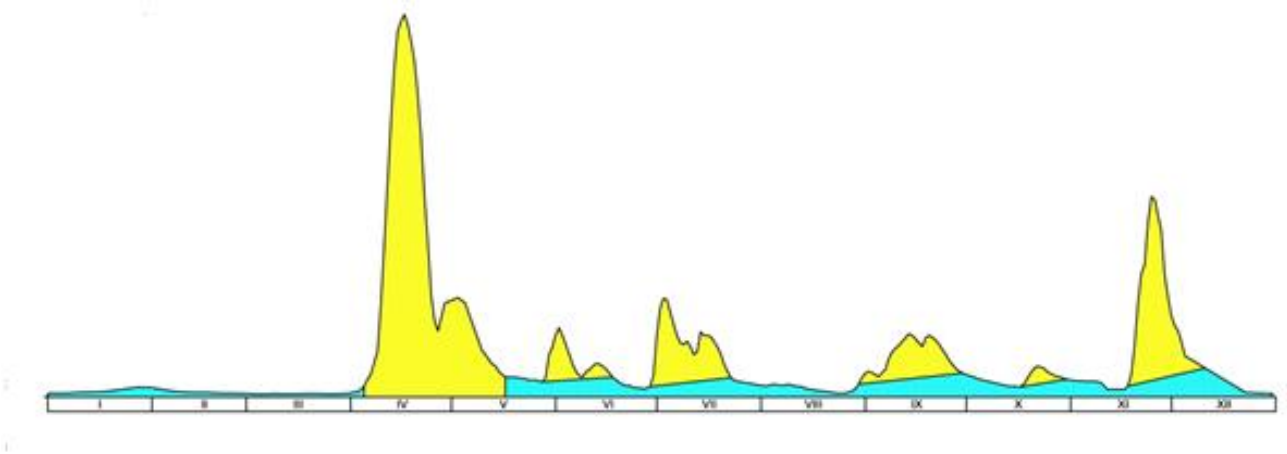


Рис. 1. Схема расчленения гидрографа р. Кересть – дер. Сябреницы, многоводный 1962 г. голубой цвет (полоса внизу, – *ред.*) подземный сток, желтый цвет – поверхностный сток.

Для всех рек за несколько лет различной водности в программе AutoCad по данным об ежедневных расходах воды [3] были построены и расчленены гидрографы, определены доли преимущественно поверхностного β и подземного α питания и коэффициенты естественной зарегулированности стока φ (см. табл.1). Общее число гидрографов составило 65, от восьми до 14 для отдельных рек. Полученные характеристики водного режима были интерпретированы с учётом ландшафтных особенностей водосборов. Результаты анализа позволили лучше понять особенности гидрохимического режима рек.

Изменчивость ионного состава и общей минерализации

В качестве исходных данных использованы результаты анализа проб, отобранных на наблюдательной сети Росгидромета [3]. Согласно классификации О.А. Алекина воды рек являются водами малой минерализации гидрокарбонатно-кальциевого типа. Содержание большинства показателей изменяется во времени в соответствии с изменением водности и сменой преобладающего источника питания, что демонстрируют построенные в Excel графики $C= f(Q)$ и $\Sigma_{и}=f(Q)$. На рисунке 2 представлены примеры. Зависимости $C= f(Q)$ надёжные

не для всех показателей, но для многих главных ионов. Поэтому для всех рек зависимости $\Sigma_и = f(Q)$ так же являются надежными (коэффициент детерминации линии тренда $R^2 \geq 0{,}49$), Все установленные зависимости являются степенными.

Таблица 1

Ландшафтные, гидрологические и статистические характеристики зависимости содержания главных ионов и общей минерализации от водности

Река–Пункт–Площадь водосбора, F, км^2	Озёрность, %	Заболоченность, %	Залесенность, %	Доля питания в стоке за год		Коэффициент естественной зарегулированности стока, φ $\frac{\varphi_{макс} - \varphi_{мин}}{\varphi_{ср}}$	Связь $C = f(Q)$, R^2	Связь $\Sigma_и = f(Q)$ R^2
				подземное, α $\frac{\alpha_{макс} - \alpha_{мин}}{\alpha_{ср}}$	поверхностное, β $\frac{\beta_{макс} - \beta_{мин}}{\beta_{ср}}$			
р. Кересть – Сябреницы F = 833 км^2	<1	7	75	0,38–0,08 / 0,23	0,92–0,62 / 0,77	0,55–0,17 / 0,36	Ca^{2+} (0,83) Cl^- (0,82) HCO_3^- (0,76) Mg^{2+} (0,67)	0,85
р. Тигода – Любань F = 589 км^2	<1	14	74	0,70–0,17 / 0,36	0,83–0,30 / 0,64	0,54–0,27 / 0,39	Ca^{2+} (0,79) Cl^- (0,62) HCO_3^-(0,90) Mg^{2+} (0,61)	0,84
р. Полисть – Коробинец F = 1160 км^2	5	26	46	0,62–0,29 / 0,41	0,71–0,38 / 0,59	0,78–0,48 / 0,64	Ca^{2+} (0,79)	0,57
р. Исса – Визги F = 1410 км^2	1	4	53	0,50–0,20 / 0,39	0,80–0,50 / 0,61	0,67–0,42 / 0,53	Ca^{2+} (0,85) HCO_3^-(0,83) Mg^{2+} (0,86)	0,85
р. Резекне – Гришканы F = 505 км^2	12	5	10	0,76–0,31 / 0,53	0,69–0,24 / 0,47	0,78–0,48 / 0,6	HCO_3^-(0,65) Mg^{2+} (0,60)	0,55
р. Желча – Ямм F = 1220 км^2	1	8	74	0,73–0,49 / 0,64	0,51–0,27 / 0,36	0,82–0,62 / 0,74	Ca^{2+} (0,76) Na^++K^+(0,49) HCO_3^-(0,74) Mg^{2+} (0,66)	0,71

Обсуждение результатов

Водный режим рек и ландшафтные особенности водосборов

Приведённые в сводной таблице 1 результаты показывают, что степень естественной зарегулированности стока во многом определяется ландшафтными особенностями. Так, существенно зарегулирован сток рек Резекне и Полисть (среднее многолетнее значение φ составляет 0,60 и 0,64 соответственно), водосборы которых имеют максимальную озёрность и относительно сильно заболочены. Сток р. Желча также зарегулирован ещё значительнее, но не только ввиду

достаточно высокой заболоченности её водосбора, а из-за большой роли подземного питания в общем объёме стока, что может определяться гидрогеологическими условиями водосбора реки и подпором со стороны Чудского озера, в которое она втекает. Сток рек Кересть и Тигода зарегулирован менее всего, поскольку их водосборы не отличаются значительной озёрностью или заболоченностью, и при этом преобладает поверхностное питание.

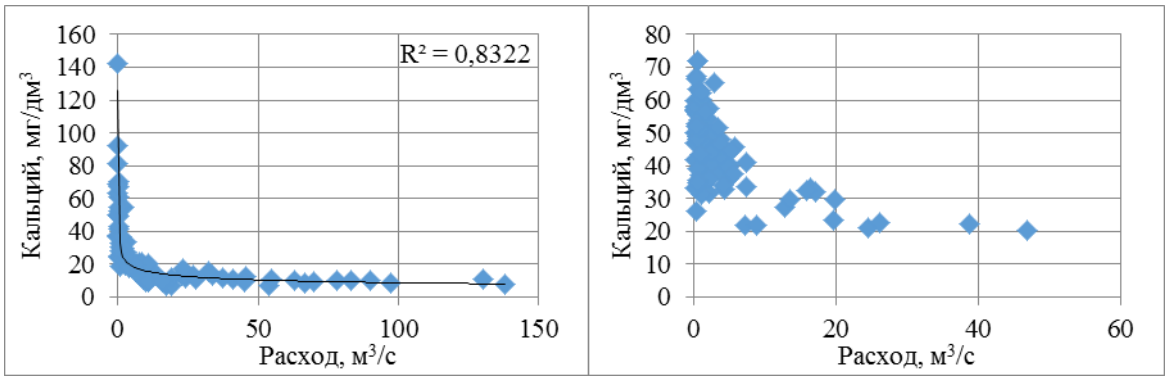


Рис. 2. Зависимость концентрации кальция от расхода воды: А – р. Кересть, Б – р. Резекне.

Ландшафтные особенности водосборов и водный режим рек обуславливает достаточно тесную зависимость содержания компонентов литогенной группы – кальция, магния и гидрокарбонатов – от водности. Однако, для р. Резекне она не надёжная, что может быть объяснено спецификой вод оз. Разна, из которого она вытекает (см. рис. 2).

Самые тесные связи между общей минерализацией и водностью отмечены для рек Кересть и Тигода, годовой сток которых менее зарегулирован в связи с тем, что в нём преобладает поверхностная составляющая, и объёмы и изменчивость которой больше, чем у подземной. Коэффициент детерминации R^2 составляет 0,85 и 0,84 при коэффициентах естественной зарегулированности 0,36 и 0,39 соответственно.

Для рек с высокой естественной зарегулированностью стока связь между общей минерализацией и расходом воды выражена слабее. Например, для р. Резекне при озерности 12% и коэффициенте естественной зарегулированности 0,66 коэффициент детерминации R^2 равен 0,55.

Выводы

В рамках ландшафтно-гидрологического подхода показано, что связь между ионным составом, минерализацией и изменяющейся в течение года водностью – гидрохимический режим – отражает процесс смены типов водного питания реки, во многом обусловленного ландшафтными особенностями водосборов.

Отмеченные закономерности могут быть эффективно учтены при решении прикладных гидроэкологических задач: для выявления гидрохимической аналогии, для оценки значений расходов воды по имеющимся гидрохимическим данным при наличии надёжной зависимости $C= f(Q)$ или $\Sigma_и=f(Q)$, а так же для оценки концентраций главных ионов и величины общей минерализации по прогнозируемым расходам для целей хозяйственного водопользования.

Литература

[1] Атлас гидрохимических характеристик местного стока Европейской территории СССР. / Под редакцией П.П. Воронкова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 47 с.

[2] *Воронков П.П.* Формирование химического состава поверхностных вод степной и лесостепной зон европейской территории СССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1955. – 352 с.

[3] Гидрологический ежегодник, Том 1, Вып. 0-3. Бассейн Балтийского моря и Карелия. 1946-1985, 2007-2014 гг.

[4] *Догановский А.М.* Гидрология суши. Общий курс. – СПб.: РГГМУ, 2012. – С. 290.

S u m m a r y. Hydrochemical regime of small-sized rivers reflects the regularities of their water regime and the landscape features of their catchments. The influence of natural runoff regulation and its genesis on the variability of the ionic composition and general mineralization in six small-sized rivers, which belong to the basin of the Baltic Sea, is shown. The ways of practical application of the results obtained are considered.

ЭВОЛЮЦИОННАЯ И ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ: РИТМИКА ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ

EVOLUTIONARY AND HISTORICAL GEOGRAPHY: RHYTHMICITY OF PROCESSES AND PHENOMENA

РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В.А. Безруких*, Л.Г. Макарова**
**КГПУ им. В.П. Астафьева, г. Красноярск*
***«Сибирский Федеральный Университет», г. Красноярск, kapitel-proekt@mail.ru*

DEVELOPMENT OF REGIONAL HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL RESEARCH

*V.A. Bezrukih, **L.G. Makarova
**KSPU them. V.P. Astafieva, Krasnoyarsk*
***«Siberian Federal Universitet», Krasnoyarsk*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы становления региональных исследований на территории Приенисейской Сибири, акцентируя внимание на исторической географии России начиная с XIX века объясняя изменения ландшафтов под влиянием хозяйственного освоения за историческое время.
Ключевые слова: региональные исследования, ландшафт, историческое изменение ландшафта, антропогенный ландшафт.

Введение

В последние десятилетия историческая география как междисциплинарное направление занимает значительное место в исследованиях, посвященных проблемам взаимодействия природы и общества. В настоящее время накоплен большой фактический материал по отдельным регионам, интерес, который проявляют представители различных научных направлений к историко-географическим методам, является предпосылкой к обобщению многочисленных региональных исследований и разработке концепции регионального историко-географического анализа.

Комплексный историко-географический анализ региона (КИГАР) позволяет оценить современное состояние пространственно-временных систем, определить роль историко-географических единиц прошлого в формировании современных геосистем и эволюционных изменений в территориальной организации общества.

На необходимость такого анализа указывал Д.М. Пинхенсон: «...при рассмотрении любых проблем географического характера необходим комплексный анализ – выяснение реального взаимодействия конкретных природных условий, исторических обстоятельств и факторов». И далее уточняется: «Следует рассматривать взаимодействия общества и природы, как в общем плане, так и при

характеристике его различных аспектов *в разное историческое время* и применительно к отдельным странам и регионам» [4].

Регион исследования

Исследуется территория Сибири, объектом является Приенисейская Сибирь, а предметом изучения – динамика и эволюция геосистем Приенисейской Сибири за историческое время под влиянием геоморфологических факторов.

Процесс хозяйственного освоения территории, дифференцированный в пространстве и времени, включает как хозяйственную, так и природную составляющие. В блоке природной составляющей особое место занимает строение рельефа, как его морфология, так и геодинамические процессы, влияющие на особенности расселения и типы природопользования. Это может проявляться в планировании систем использования земель, регулировании освоения природно-ресурсного потенциала и корректировке систем расселения по территории. Эти обстоятельства и определили тему научного исследования, *объектом* которого является Приенисейская Сибирь (в основном в границах Красноярского края) со сложной структурой рельефа, во многом определившей особенности расселения и хозяйственного освоения территории.

Процесс развития и становления исторической географии в России можно отнести к началу XIX в. «наука русской истории могла уже выделить из себя несколько ветвей, в том числе и историческую географию» [3]. Судя по этому высказыванию С.М. Середонина, на тот период времени историческая география была вспомогательной исторической дисциплиной, исследующей пространственные процессы. В России и за рубежом в то время историческая география понималась очень узко: установление места свершения событий.

Новые подходы, направления и результаты исследований связаны с именами Н.И. Надеждина (1804-1856), П.Н. Милюкова, С.М. Середонина, А.А. Спицына.

Особая страница развития географии в России связана с созданием Императорского Русского географического общества (ИГРО) и появлением в его структуре отделения этнографии под руководством Н. И. Костомарова. Им было составлено и разослано по городам России 7 тыс. программ для получения сведений об особенностях быта, традициях, обычаях, нравах, говоров, жилищ, одежды, ремеслах и т.д. Результаты присланных ответов получили отражение в серии сборников 1853-1864 гг. «Этнографическое обозрение», являвшееся прообразом журнала «Живая сторона», где одним из редакторов был Н.И. Надеждин.

В то время была целая плеяда исследователей, предшественников Надеждина Н.И. (В.Н. Татищев, И.Н. Болтин) и современников: Н.П. Барсов, И.П. Филевич, С.М. Середонин, А.А. Спицын и др. Отсюда видно, что историческая география в то время относилась скорее к ведомству историков, нежели географов.

Со второй половины XIX в. и до начала XX в. (примерно за 50 лет) было издано большое число трудов – результатов историко-географических исследований, охватывающих разные периоды истории России и различные ее геогра-

фические регионы, а также издано несколько учебников по исторической географии. Все это указывает на становление исторической географии как самостоятельной научной и учебной дисциплины. Уже были популярны методы историко-географических исследований, выявлены проблемы, известна источниковедческая база. Именно в это время историческая география становится междисциплинарной, изучающей проблему исторического взаимодействия природы и общества, широко используются данные гуманитарных и естественных наук, применяется комплексный подход и историко-географическое направление признается перспективным.

Возникла необходимость историко-географического объяснения измененного ландшафта. Такие изыскания были проведены В.С. Жекулиным по древней Новгородской Земле. Его работы стали примером проведения подобных исследований во многих регионах страны и за рубежом. Курс лекций В.С. Жекулина [1], посвященный изменению ландшафтов под влиянием хозяйственного освоения за историческое время можно назвать образцом комплексного историко-ландшафтного исследования, где изучение процессов антропизации ландшафтов проводится в тесной взаимосвязи с историческими особенностями землепользования и со степенью их освоенности. Определяя процесс освоения территории, он делает акцент на историко-географическом аспекте и подразделяет его на три стадии: «географическое открытие и исследование территории; заселение людей в её пределах, формирование этносов; формирование хозяйственного уклада, социальных отношений, системы расселения» [1]. Поскольку внутри исторической географии (экономической и физической) существуют отраслевые и интегральные направления, значит должна существовать и общая историческая география, которая может быть названа комплексной, а по определению В.С. Жекулина «историческая география как объединенная дисциплина, изучающая особенности природы, населения, хозяйства прошлых эпох» – историко-географическое страноведение [1].

В своих работах В.С. Жекулин теоретически обосновал объект и предмет исторической географии, её задачи, направления и методы исследования. Его ученики и последователи развили учение, выполнено значительное число работ по историко-географической тематике, в то же время возобновились историко-географические конференции (2002 - 2016).

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод, что осуществляя комплексный историко-географический анализ региона, рекомендуется включать в его содержание кроме анализа источниковедческой базы еще и анализ всех блоков систем «природа-население-хозяйство».

Сущность регионального историко-географического анализа заключается в сопряженном изучении состояния природы, населения, хозяйства прощлых эпох, в определении тендеций естественной динамики и антропогенного состояния ландшафтов, выявлении причин и следствий их развития; оценки современного состояния ландшафтов.

Литература

[1] *Жекулин В.С.* Историческая география ландшафтов (курс лекций). – Новгород, 1972. – С. 228.

[2] *Мильков Ф.Н.* Антропогенные ландшафтоведение, предмет изучения и современное состояние.// Вопросы географии. – М., 1977. п/ов

[3] *Середонин С.М.* Историческая география. – Петроград, 1916. – С. 8.

[4] *Пинхенсон Д.М.* Среда историческая и Среда географическая. // Экономическая география. – Л., 1976, – С. 22

S u m m a r y. This article discusses the issues of formation of regional studies on the territory Prienisejskoj of Siberia, focusing on the historical geography of Russia since the 19th century, explaining the changes of landscapes under the influence of the economic mastery over historical time.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ИСТОРИЧЕСКОГО ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

Л.Б. Вампилова

ЛГУ им. А.С. Пушкина, г. Санкт-Петербург, histgeolbv67@gmail.com

THE CURRENT STATE AND HISTORICAL LANDSHAFTOVEDENIYA'S PROBLEMS

L.B. Vampilova

Leningrad state university named after Pushkin, St. Petersburg

Аннотация. Краткая справка о современном состоянии исторического ландшафтоведения и его проблемах. Историко-ландшафтные исследования геосистем проводятся с целью изучения динамики, эволюции, антропогенной трансформации. Исследования содержат пространственно-временную основу, включающую базу данных, историко-географическую периодизацию и районирование. Ретроспективный анализ изменения природных систем позволил выделить критерии: длительность, давность, интенсивность освоения.

Ключевые слова: историко-географическая основа, историко-географическая периодизация и районирование, длительность, давность, интенсивность освоения.

Введение

Развитие исторической географии в России исчисляется более чем тремя столетиями, а историческое ландшафтоведение более молодое направление и его начало связано с изучением в XVIII - XIX веках первоначально только исторических аспектов отдельных компонентов или объектов природы В.Н. Татищевым, М.В. Ломоносовым, П.С. Палласом, А.Ф. Миддендорфом, В.В. Докучаевым. Последний применял различные методы для реставрации древних ландшафтов, в том числе и историко-географические. Согласно разработанному Л.С. Бергом ландшафтоведческому направлению и, в частности, происхождению и развитию ландшафтов, только во второй половине XX века возникает направление «историческое ландшафтоведение». Л.С. Берг одним из первых использовал материалы исторических источников для реконструкции ландшафта. Главной причиной становления этой дисциплины стало нарастающее изме-

нение, связанное с хозяйственной деятельностью человека за историческое время, как в природных компонентах, так и в природных комплексах в целом.

Роль В.С. Жекулина [4] в развитии исторического ландшафтоведения оценивается с позиции главной парадигмы исторической географии – исследования истории освоения ландшафтов региона. Было доказано, что исследование геосистем со специфической пространственно-временной организацией является предметом исторического ландшафтоведения.

За последние три десятилетия проведено множество региональных историко-ландшафтных работ, однако отсутствует ощутимое развитие теории науки за исключением работ ряда авторов [2, 4, 5, 6, 8].

Сложившаяся ситуация требует усиления позиций исторического ландшафтоведения: углубленной оценки методов, пересмотра существующих методик, приемов, технологий, принципов и создания новой методологии исследования, разработки метода, одинаково применимого как к естественнонаучному, так и гуманитарному объектам исторической географии. Историческое ландшафтоведение изучает процессы формирования существующих ныне природно-антропогенных систем в ходе их исторического развития. Это направление должно работать с несколькими рядами свидетельств: во-первых, материальными свидетельствами – следами человеческого воздействия как в природных компонентах (погребенные гумусовые горизонты), так и в ландшафтах; во-вторых, с чисто техногенными элементами в природных комплексах (оросительные системы, остатки укреплений, селений, горные выработки и т.д.). Параллельно отслеживается проявление чисто природных процессов, например, ритмической изменчивости элементов биосферы (изменения уровней водоемов, последствия природных катастроф – вулканических извержений, землетрясений, наводнений). Широкое применение находят палинологические методы. Перечисленные сведения должны сочетаться с анализом различных письменных источников (летописи, писцовые книги и т.д.) и изобразительных (наскальная живопись) свидетельств развития духовной культуры.

Теория и методы. Результаты исследования

Структура историко-географического знания для исторического ландшафтоведения включает: историко-географическую основу, информационную базу, периодизацию и районирование [2]. Историко-географическая или пространственно-временная основа – совокупность исходных, главных положений построения историко-географического исследования, на чем основывается стержневая часть – фундамент историко-географических изысканий, состоящий из элементов (звеньев), лежащих в основе историко-географического анализа и синтеза. Эта основа исторической географии включает: информационную базу данных для историко-географических исследований, историко-географический анализ сведений позволяет создать историко-географическую периодизацию, представляющую собою членение исторического времени на хроносрезы разного масштаба (эпохи, периоды, этапы). На каждый временной срез, при помощи метода синтеза, составляется картографическая модель, где показаны специфические закономерности процесса хозяйственного освоения региона. Сово-

купность сведений по схемам хроносрезов позволяет создать интегральную карту историко-географического районирования на время, приближенное к современности.

Информационная база данных для историко-географических исследований – совокупность природно-палеогеографических, археологических и социокультурных данных, собранных в соответствии с концептуальной структурой исследования, характеризующей эти сведения и взаимоотношения между ними. Необходимая информация для проведения историко-географического цикла работы по характеристике региона любого ранга (историко-географической области, провинции, округа, района). Это информационная модель, позволяющая собрать и обработать данные о регионе. Результатом историко-географического анализа информационной базы данных является историко-географическая периодизация, историко-географическое районирование, позволяющие провести эколого-географическую оценку ландшафтов, т.е. осуществить прикладное значение историко-географических исследований.

Историко-географическая периодизация выполняет функцию теоретического знания: она задает определенную классификацию и типологию, особым образом систематизирует материал. Периодизация вносит определенный порядок и организацию в хаотический эмпирический материал. Посредством историко-географической периодизации выделяются отрезки времени, объединяющие и систематизирующие события, последовательность действий человека на ландшафты. Периодизация представляет собой инструмент для познания истории освоения, который рассматривается через время. На каждом историческом этапе освоения региона свои ресурсы, имеющие тенденцию к нарастанию (увеличению по многообразию, численности и значимости) во времени. Историко-географическая периодизация строится на сквозном анализе фактического материала, который позволяет выявить цикличность в освоении природных ресурсов, изменении структуры ландшафтов и последующей антропогенной перестройке геокомплексов. Главное назначение историко-географической периодизации – выявление временных границ в процессе хозяйственного освоения и заселения региона любого таксономического ранга, выделение исторических срезов.

Историко-географическое районирование является интегральным, поскольку при создании таких схем должны учитываться как факторы природного, так и экономико-географического районирования. Их совмещение делает историко-географическое районирование достаточно сложной задачей, так как комплексный подход требует отбора большого числа критериев для выделения единиц разного ранга. На сегодняшний день уже имеется такой опыт [1, 3].

По нашему мнению, основным для историко-географического районирования является природное, а социально-экономические, политические и другие виды, их мобильная составляющая, накладывающаяся на природную основу. Видимо, не всегда схемы историко-географического районирования совпадут с другими схемами: физико-географическим, экономическим, историко-культурным и др. Но они должны учитываться, причем, каждая на «своем» уровне таксономии.

Территориальную дифференциацию и таксономию этнических общностей в их историческом и культурном развитии (этногенезе) изучает этническая география. Географическая обусловленность и территориальные различия протекания процессов, приводящих к изменению состояния этнической общности, становятся важными для историко-географического районирования территории.

Особое место в определении таксономии историко-географических районов может занять понятие хозяйственно-культурных типов (ХКТ), означающее типы культуры, сложившиеся вследствие сходных природных условий обитания и общих видов традиционной хозяйственной деятельности [7]. ХКТ характеризуют в основном этносы, находящиеся на доиндустриальной стадии развития; для этносов, вступивших в индустриальную стадию, понятие ХКТ становится трудноприменимым. Понятие историко-культурных областей (ИКО), или историко-этнографических областей, обозначает территории, где живущие в их пределах этносы, вследствие общих природных условий, исторических судеб и тесных культурных связей, обретают общие черты традиционной культуры. Сложившиеся ИКО более устойчивы, чем ХКТ и обычно сохраняются и при переходе в промышленную стадию развития.

Историческая география, как интегральная наука, обладает собственной территориальной дифференциацией, отличающейся от других тем, что в ней присутствует еще и временной аспект. Имея свои подходы, признаки и принципы районирования, она использует для каждой территории данные по физико-географическому, этнографическому и социально-экономическому районированию. Одна из главных задач историко-географического районирования – разработка основ выделения комплексных территориальных образований, сложившихся в течение длительного времени в условиях постоянного освоения и использования региона.

Объектом исследования историко-географического районирования являются историко-географические регионы, основными критериями выделения которых служат ландшафтное единство территории, последовательность хозяйственного освоения, установившийся в пределах региона тип освоения, природопользования и экономической специализации, а также – этническая и конфессиональная принадлежность населения. Эти регионы представляют собой пространственно-временные природно-общественные системы прошлого на определенный хроносрез. Методом их упорядочения является систематизация, а результатом – сеть единиц, отражающая объективную иерархичность систем. Историко-географическое районирование выполняется на основе ряда принципов, основным из которых является принцип комплексности, учитывающий специфику взаимосвязей ландшафта и этноса, проявляющуюся в типах исторического природопользования в различных зонально-азональных (провинциальных) условиях согласно историческим срезам.

Выводы

В результате историко-ландшафтных исследований, проведенных по двум регионам – Карельской озерно-таежной равнине и северо-восточному

Прибайкалью нами созданы: историко-географическая периодизации указанных регионов и серия картосхем историко-географического районирования. Указанные материалы позволили провести анализ изменения ландшафтной структуры части исследуемых регионов за историческое время.

Историко-ландшафтные исследования позволили провести эколого-географическую оценку лесных ландшафтов по единицам историко-географического районирования, а также составить историко-генетические ряды ландшафтных карт по историческим срезам.

Новая методика исследования, осуществляется посредством ретроспективного анализа взаимосвязей в триединстве «ландшафт – этнос – природопользование», и ориентирует исследователя на изучение прошлых эпох: выявление трендов в развитии природы, антропогенезации геосистем, определение «генетического кода» ландшафтов в пределах единиц историко-географических районирования.

Для исследования антропогенных изменений ландшафтов нами предложена временная оценка степени освоенности региона, для осуществления которой необходимо выбрать критерии оценивания. В перечень критериев входит: *длительность* процесса освоения региона для каждого временного среза. Чем больше промежуток времени, на протяжении которого шло освоение территории, тем выше освоенность. Важна характеристика «непрерывности освоения»: были ли периоды «отдыха и восстановления» в ландшафте, или природопользование шло непрерывно на протяжении всего периода. Изменения, происходящие в природных комплексах, зависят от *давности* и *интенсивности* освоения. Длительность процесса освоения оценивается при периодизации. Продолжительность эпохи может быть выражена в десятках и тысячах лет, в зависимости от времени вовлечения человеком природных ресурсов данного региона в хозяйственный оборот. Длительность освоения для различных эпох существенно различается, что создает определенные трудности при проведении расчетов. Чем ближе к современности, тем короче продолжительность эпохи.

Литература

[1] *Вампилова Л.Б.* Природные и культурные признаки историко-географического районирования России / Л.Б. Вампилова, А.Г. Манаков // Известия РАН. Серия географическая, 2012. № 5. – С. 7-16;

[2] *Вампилова Л.Б.* Методология региональных природоведческих историко-географических исследований / Л.Б. Вампилова // Вопросы географии. Моск. филиал ГО СССР. – М.: Издательский дом «Кодекс», 2013. – Сб. 136: Историческая география. – С. 67-85;

[3] *Вампилова Л.Б.* Опыт историко-географического районирования Северо-Запада Европейской России / Л.Б. Вампилова, А.Г. Манаков // География и природные ресурсы. 2015 г. № 1. – С. 167-174.

[4] *Жекулин В.С*. Историческая география ландшафтов.Новгород, 1972. – 228 с.

[5] *Исаченко Г.А.* «Окно в Европу»: история и ландшафты. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. Ун-та. 1998. – 476 с.

[6] *Исаченко А.Г.* Историческая география ландшафтов, ее современное состояние и интеграционный потенциал / Изв. РГО. 2011. Вып. 5. – С. 1 -15.
[7] *Козлов В.И.* Хозяйственно-культурные типы и историко-культурные области // Народы России: Энциклопедия / В.И. Козлов. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. – С. 462-465.
[8] *Низовцев В.А.* Антропогенный ландшафтогенез – методы и результаты исследований/ Низовцев В.А., Марченко Н.А. //География, общество, окружающая среда. Т.II. – М.: Городец, 2004. – С. 196-213.

S u m m a r y. Brief information about the current state of historical landscape studies and its problems. Historical and landscape studies of geosystems are conducted to study the dynamics, evolution, anthropogenic transformation. Studies contain a spatial-temporal framework, including the database, the historical and geographical periodization and regionalization. Retrospective analysis of changes in natural systems has allowed to allocate criteria: duration, remoteness, intensity of development.

ДЕНДРОХРОНОЛОГИЯ СОЛОВЕЦКИХ ОСТРОВОВ

Е.А. Долгова, В.В. Мацковский, О.Н. Соломина
Институт географии РАН, г. Москва, bolgova@igras.ru, matskovsky@igras.ru, solomina@igras.ru

TREE-RING RESEARCH IN SOLOVETSKY ARCHIPELAGO

E.A. Dolgova, V.V. Matskovsky, O.N. Solomina
Institute of Geography RAS, Moscow

Аннотация. В работе представлены результаты дендроклиматического анализа сосны и ели на Соловецких островах. Проанализирован климатический отклик ели и сосны за весь период наблюдений (1901-2012 гг.) и за отдельные периоды. Прирост сосны в наибольшей степени зависит от температуры июля, однако эта связь неустойчива во времени. Связь прироста ели с температурой июня оказалась самой сильной и устойчивой во времени.
Ключевые слова: дендрохронология, хвойные, ширина годичных колец.

Введение

Годичные кольца деревьев являются уникальным источником информации об условиях произрастания деревьев в прошлом, и, в частности, о климате, так как каждое годичное кольцо может быть привязано к календарному году его образования. Деревья, произрастающие в сходных климатических и ландшафтных условиях, имеют сходную динамику радиального прироста, что позволяет проводить перекрестную датировку, т.е. определять время образования годичных колец одного дерева относительно другого [*2*].

Соловецкие острова являются уникальным районом для построения длинных ДКХ и реконструкции климатических условий на их основе, так как хвойные деревья, произрастающие здесь, имеют продолжительность жизни до 450 лет и более, а возникновение монастыря в XV в. позволяет надеяться на обнаружение старой древесины.

Материалы и методы

Из живых деревьев образцы (керны) отбирались ручным приростным буром Пресслера на высоте 1-1,5 м от поверхности земли. Измерения ширины

годичных колец произведены на полуавтоматической установке LINTAB с точностью до 0,01 мм. С помощью программ COFECHA [5] и Rinntech TSAP [6] проводился контроль качества измерений и поиск выпадающих и ложных колец. Возрастной тренд удалялся с помощью отрицательной экспоненты и функции Хугерсхоффа в программе ARSTAN [3] путем деления ширины кольца в каждый год на значение аппроксимирующей функции в этот год.

В 2009 и 2012 гг. нами было заложено 42 пробные площади живых деревьев, на которых отобрано более 500 образцов [1]. Для того, чтобы оценить тесноту связи между приростом и метеорологическими параметрами (среднемесячные температура и осадки) были посчитаны функции климатического отклика в пакете TreeClim [7]. Программа позволяет рассчитать функцию отклика не только за общий период, но и оценить стабильность сигнала во времени. Хронологии по ширине годичных колец сравнивались с климатическими данными за 15 месяцев (с июня предыдущего года по сентябрь текущего года). Данные об изменении температуры и осадков были взяты из ближайшего узла точки сеточного архива (64.75N, 35.75E) CRU TS 4.01[4]. Наблюдения доступны за период 1901-2012 гг.

Результаты и обсуждение

Ширина годичных колец была измерена для 298 образцов сосны и ели. Полученные древесно-кольцевые серии были подвергнуты процедуре перекрёстной датировки и осреднены для создания локальных хронологий. По живым деревьям получены тринадцать стандартных хронологий по ширине годичных колец ели и двенадцать по сосне. Далее были получены сводные хронологии по каждому из видов. Хронология по живым деревьям сосны оказалась самой продолжительной, её длина составляет 472 года (1540-2012 гг.). Хронология по живым деревьям ели получена для периода 1626-2013 гг. (386 лет). Самые старые живые сосны обнаружены в районы горы Поднебесная на Большом Соловецком острове.

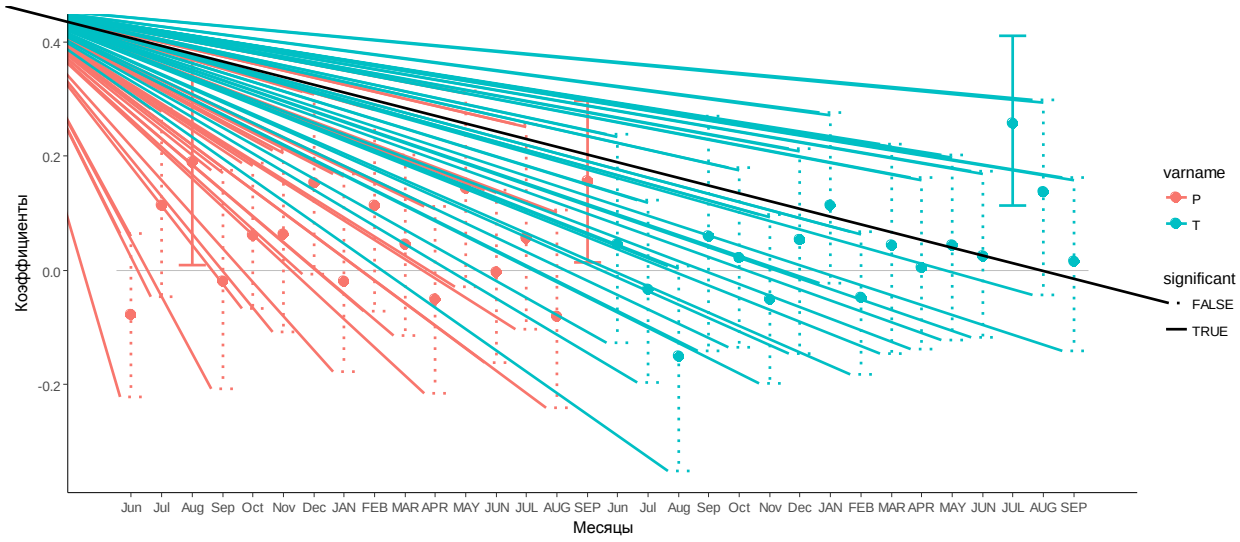


Рис. 1. Климатическая функция отклика стандартной хронологии сосны на среднемесячные осадки (красный цвет) и температуру (голубой цвет), полученная для 15 месяцев: с июня по декабрь прошлого года (строчные буквы), с января по сентябрь текущего года (прописные буквы). Жирным выделены значения коэффициентов при статистической значимости $p<0.05$.

Климатическая функция отклика сводной хронологии по ширине годичных колец сосны показана на Рисунке 1. На прирост сосны на Соловецком Архипелаге положительное влияние оказывают термические условия текущего года, а именно температура воздуха июля. Надо отметить, что найденная связь характеризуется низкими значениями ($R=0.21$, $p<0.05$) и находится на границе статистической значимости. Также обнаружена положительная связь с осадками сентября текущего года. Повышение температура воздуха в августе предыдущего года положительно влияет на прирост сосны на Соловках.

Климатическая функция отклика ели несколько отличается от сосны (рис.2). В летний период на прирост ели сильное влияние оказывает температура воздуха июня. Значения коэффициентов регрессии у ели значительно выше ($R=0.5$, $p<0.05$), чем у сосны. Так же, как и у сосны, обнаружено отрицательное влияние на прирост температуры воздуха февраля. Кроме этого, найдена слабая, но всё ещё статистически значимая отрицательная связь с температурами августа предыдущего года. Количество выпавших осадков в июле текущего года оказывает положительное влияние на прирост.

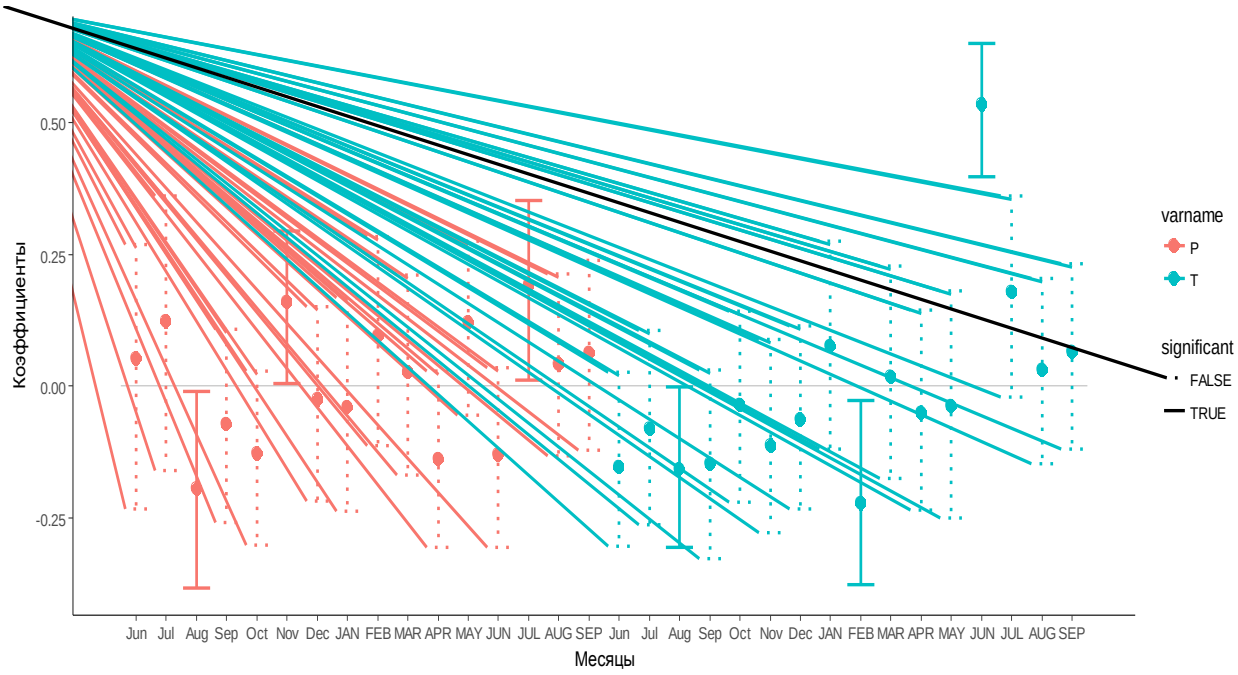


Рис. 2. То же, что на рисунке 1, но для хронологии ели.

Также была проведена оценка устойчивости климатического сигнала во времени за период 1901-2012 гг., путём вычисления коэффициентов корреляции Пирсона в 35-летнем плавающем окне. Оказалось, что у сосны статистически значимая связь с температурой июля наблюдается лишь в последний период, начиная с 2000-х годов (рис.3). Остальные найденные связи с температурой и осадками, также носят обрывочный характер. В отличие от сосны, ель показывает устойчивую и довольно высокую зависимость от температуры июня, хотя и наблюдается её ослабление в первую половину 20-го столетия. После 1940-х годов чувствительность ели к изменениям температуры июня повышается (рис. 4).

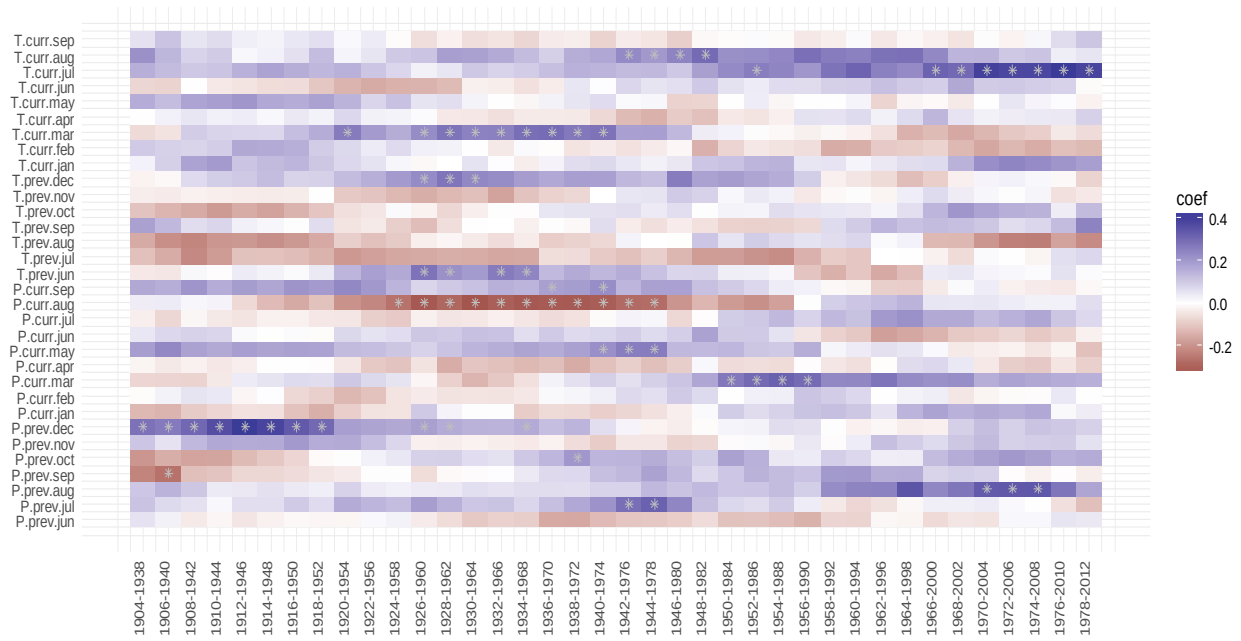


Рис. 3. Коэффициенты корреляции Пирсона, посчитанные для плавающего 35-летнего окна с перекрытием в 2 года между хронологией сосны и климатическими параметрами (температура и осадки). Звёздочками отмечены статистически значимые коэффициенты.

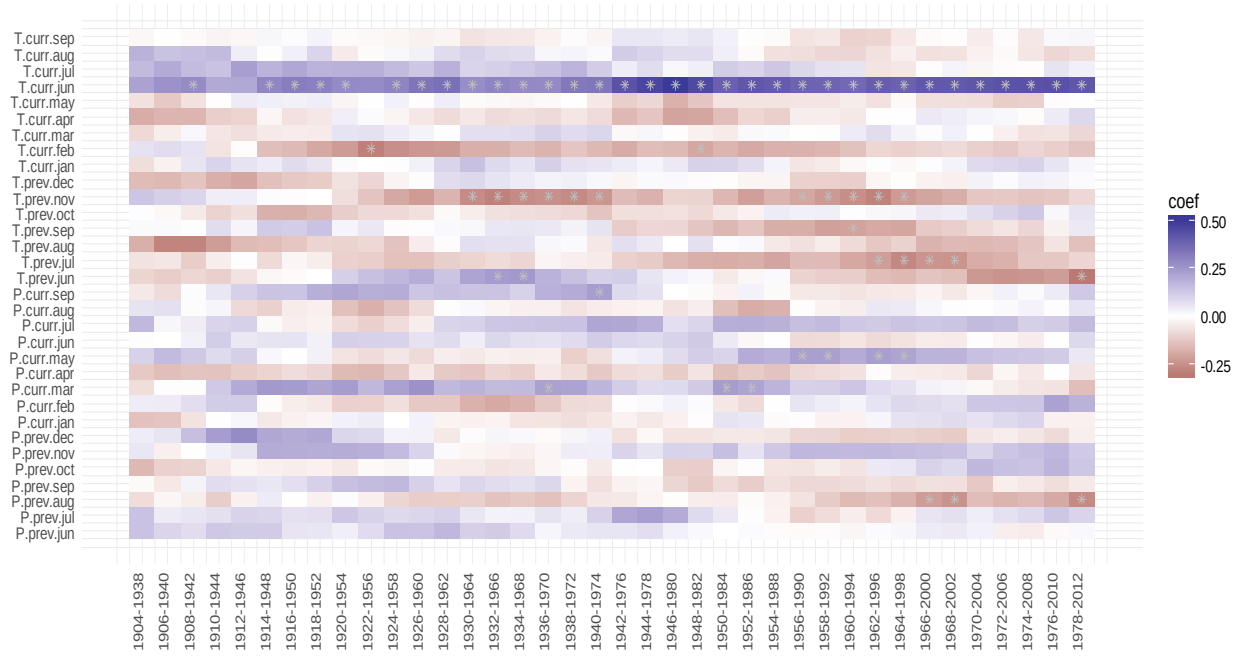


Рис. 4. То же, что на рисунке 3, но для хронологии ели.

Выводы

Отбор дендрохронологических образцов летом 2009 и 2012 гг. на Соловецких островах заложил фундамент большого междисциплинарного исследования, основой которого является дендрохронологический метод. Проведённый дендроклиматический анализ показал, что обе породы зависят от термических условий летнего периода.

Прирост сосны зависит от температуры воздуха в июле, в то время как ель имеет положительный отклик на температуру июня. Связь прироста сосны

с температурами июля слабая, что обусловлено нестабильностью этого сигнала во времени.

Климатическая функция отклика у ели на температуры июня характеризуется высокими значениями корреляции за весь период наблюдений, что свидетельствует о устойчивости этой связи во времени. Полученная зависимость в дальнейшем может служить основой для реконструкции этого параметра.

Благодарности

Мы благодарим сотрудников Соловецкого музея-заповедника А. Н. Соболева и Л. А. Петровскую, оказавшим нам помощь в сборе дендрохронологического материала, а также В. В. Грязнову, Ю. З. Мацковскую, Л. И. Лазукову, Р. С. Жукова за помощь в измерении и датировании образцов, В. Н. Михаленко, Т. М. Кудерину, А. В. Кудикова за помощь при проведении полевых работ.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 17-77-20123.

Литература

[1] *Мацковский В.В., Соломина О.Н., Бушуева И.С.* Дендрохронология Соловецких островов // Соловецкий сборник. Вып. 9. 2013. С. 41-58.

[2] *Шиятов С. Г., Ваганов Е. А., Кирдянов А. В., Круглов В. Б., Мазепа В. С., Наурзбаев М. М., Хантемиров Р. М.* Методы дендрохронологии. Часть I. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: Учебно-методич. пособие. Красноярск, 2000.

[3] *Cook E. R., Kairiukstis L. A.* Methods of Dendrochronology: Applications in the Environmental Sciences. Dordrecht; N. Y., 1990.

[4] *Harris I. et al.* Updated high- resolution grids of monthly climatic observations– the CRU TS3. 10 Dataset //International Journal of Climatology. V.34(3). 2015. P. 623-642.

[5] *Holmes R.L.* Computer-Assisted Quality Control in Tree-Ring Dating and Measurement // Tree-Ring Bulletin. 1983. Vol. 43. P. 69–78.

[6] *Nicolussi K., Kaufmann M., Melvin T. M., van der Plicht J., Schliesling P., Thurner A. A* 9111 Year Long Conifer Tree-Ring Chronology for the European Alps: a Base for Environmental and Climatic Investigations // The Holocene. 2009.Vol. 19. Iss. 6. P. 909–920. doi:10.1177/0959683609336565.

[7] *Rinn F.* TSAP. Version 3.0. Reference manual. Computer program for time series analysis and presentation. Heidelberg, 1996.

[8] *Zang C., Biondi F.* Treeclim: an R package for the numerical calibration of proxy- climate relationships //Ecography.V. 38(4). 2015. P. 431-436.

S u m m a r y. In this study results of the dendroclimatic research of the spruce and pine from Solovki Islands are presented. Climate response analisys showed that pine growth is under control of the July temperatures and this relation found in the last decade only. Spruce tree-ring width chronology showed strong and temporaly stable relation with June temperatures.

СТАДИЯ ИОЛЬДИЕВОГО МОРЯ НА ТЕРРИТОРИИ НАРОВСКО-ЛУЖСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Н.И. Летюка
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, letjuka@mail.ru

YOLDIA SEA IN NARVA-LUGA KLINT BAY

N.I. Letyuka
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В представленной статье приводится краткое описание распространения морских акваторий, береговых линий и речной сети на территории Наровско-Лужской низменности на Иольдиевой стадии Балтийского моря.
Ключевые слова: Балтийское приледниковое озеро, Иольдиевое море, Финский залив, Наровско-Лужская низменность, Нарова, Луга.

Введение

Территория Наровско-Лужской низменности находится в Северо-Западном регионе РФ, в западной части Ленинградской области. Западная и северная её границы проходят по побережью Финского залива, а южная и восточная – вдоль Балтийско-Ладожского уступа.

На сегодняшний день происходит интенсивное хозяйственное освоение этого района в связи со строительством здесь Морского торгового порта «Усть-Луга» и магистрального газопровода «Северный поток-2». Поэтому все большое внимание уделяется физико-географическим, экологическим и природоохранным исследованиям.

Наровско-Лужская низменность, в палеогеографическом отношении, представляет большой интерес – в условиях её низменного рельефа происходила четко стратифицированная аккумуляция отложений послеледникового времени, от Верхнего Плейстоцена, до наших дней. Здесь вскрываются слои времени деградации последнего оледенения, ленточные отложения Балтийского ледникового озера и отложения практически всех голоценовых стадий Балтийского моря.

К настоящему времени имеется широкий ряд публикаций, посвященных истории развития бассейна Балтийского моря на этой территории. Однако их авторы большее внимание уделили самым распространенным и хорошо изученным отложениям: Балтийского ледникового озера, Анциловой и Литориновой стадий. В настоящей статье мы разберем имеющиеся данные о распространении на территории Наровско-Лужской низменности Иольдиевого моря – самой древней и малоизученной стадии Балтийского моря.

Объект исследования

Объектом исследования является рельеф Наровско-Лужской низменности и отложения водоемов Иольдиевого времени. Предметом исследования является выявление этапов формирования акватории Иольдиевого моря на территории Наровско-Лужской низменности

Иольдиевое море образовалось 11560 кал. л.н. (датировка Андрена [7] с калибровкой Доннера [10]), после спуска Балтийского ледникового озера через

пролив у горы Биллинген в Средней Швеции. Соединение Балтийского бассейна с Мировым океаном вызвало быстрое (за 1-2 года) падение уровня на 27-28 м [10] и регрессивному перемещению береговых линий в различных его частях. Так как гипсометрическое положение земной коры не испытавшей гляциоизостатического поднятия, было ниже современного, уровень Иольдиевого моря на момент возникновения находился на 50-52 метра ниже современного моря. За время существования эта поверхность поднялась на 10-12 м вслед за эвстатическим подъемом мирового океана. Однако изменение уровня в значительной мере усложнялось гляциоизостатическими движениями: в южной и восточной части бассейна скорость подъёма уровня океана опережала скорость гляциоизостатического подъёма и происходило наступление моря, а в северной и западной части бассейна, где скорость поднятия коры была выше и море отступало [9]. Из-за неравномерного гляциоизостатического подъема территории, современное гипсометрическое положение береговой линии Иольдиевого моря имеет крайне сложную картину. Так, в Гданьской бухте, береговая линия находится на глубине (–89) м, на северо-западе Эстонии – наоборот поднята до высоты 40-46 м. [14], в районе Петербурга – до 1,6 м, в южной Финляндии – до +150 м. [6]. Таким образом, граница побережья Иольдиевого моря имела приблизительно следующее расположение: северная её часть, от средней Швеции, южнее Аландского архипелага, на южную часть Финляндии, упиралась в край ледникового щита стадии Сальпаусселькя II - III [10]. В акватории выделялись крупные острова Готланд, Эланд и Сааремаа. На юге (Германия и Польша) и юго-западе (Литва Латвия) побережье проходило на десятки километров к северу от своего современного положения. Северо-западное побережье Эстонии не освободилась от вод Иольдиевого моря и её береговая линия проходит до десяти километров юго-восточнее. Южное и восточное побережье Финского залива близко к современному положению и смещено вглубь материка от сотен метров до нескольких километров [9]. Дискуссионным остается вопрос об обособлении Ладожского озера на этом этапе Балтики. Вероятно, на ранней стадии Иольдиевого моря она сохранялась в районе Хейниокского пролива [8].

Методы исследования

Значительная часть фактических данных была получена в результате анализа материалов, опубликованных по тематике исследования: публикаций, карт разного масштаба и содержания, и космических снимков.

На территории Наровско-Лужской низменности отложения, датируемые Иольдиевым временем, описаны в основании голоценовых отложений озер Хаболовское и Судачье, где они располагаются на абсолютных отметках от 0,5 до 2,0 м [6]; озер Бабинское (на абс. отметках кровли до (– 4,5) м) и Леший (на абс. отметках кровли до 2,3 м.) [13]; и болота Тарарайское (на абс. отметках кровли до 2,0 м.) [4].

Обсуждение результатов

Анализ имеющихся Иольдиевых осадков выявил, что они имеют смешанный озерно-морской генезис [1]. Это позволяет предположить, что на террито-

рии Наровско-Лужской низменности существовали сложные переходные условия, при которых морские условия сменялись континентальными.

Ко времени спуска Балтийского ледникового озера, его уровень находился на отметках до 40 м на севере территории и до 27 м на юге [12]. Если принять во внимание, что величина спуска составила 27-28 м [10], то на начальной стадии Иольдиевое море должно было занимать обширную акваторию, береговая линия которой должна была пройти у подножья Балтийско-Ладожского уступа. Таким образом, в начальной стадии акватория Иольдиевого моря покрывала значительную площадь Наровско-Лужской низменности. На поверхность выходили лишь крупные возвышенности: Курголовское плато и Сойкинская возвышенность (выше современных отметок 13-10 м), Куровицкое плато (выше 8–10 м), Крикковское плато (выше 5-8 м).

Весьма вероятно, что стадия Иольдиевого моря в начале могла иметь трансгрессивный характер по причине поступления водной массы от интенсивно таявшего ледника, и её подпором от эвстатического подъема уровня Мирового океана через пролив в Средней Швеции. По мере разрушения ледника, гляциоизостатический подъем территории Скандинавии стал опережать эвстатический подъем уровня Мирового океана [2], поэтому трансгрессивная фаза стала постепенно сменяется регрессией. Этот подъем происходил неравномерно и с различной скоростью: северная часть (Курголовское, Куровицкое плато и Сойкинская возвышенность) поднималась быстрее и на большую высоту, чем южные. В связи с этим, произошла изоляция и обмеление водоемов, располагающихся в центральной и юго-восточной части Наровско-Лужской низменности. Затоплены остались только самые глубокие места ложбин между Куровицким и Крикковским плато, между Сойкинской возвышенностью и Балтийско-Ладожским уступом и к востоку от Крикковского плато. Вслед за спуском водоема, заключенного между юго-восточным краем Крикковского плато и западным склоном Ижорской возвышенности, которое датируется временем торфообразования в болоте Тарарайское 9040±620 ^{14}C л.н. [1], через новый порог стока выходит река Луга. Она течет вдоль северного края Глинта в западном направлении до ложбины у восточной оконечности ледниковой гряды Хоови, где сливается с рекой Наровой.

Вероятно, в это время Луга становится основным руслом, а Нарова, в свою очередь – её притоком. Основанием этому, является предположение ряда авторов [5, 3], что на протяжении Раннего Дриаса и Пребореала происходит сильное обмеление Чудского озера и трансгрессия его водной массы в южном направлении. Минимальный уровень озера находился на 22 м абсолютной высоты около 9,1 кал. л.н. [11], таким образом, он находился намного (около 4 м.) ниже базиса эрозии (Омутских порогов) верхнего течения Наровы и стока из Чудского озера в его северной части вероятно не происходило. Как следствие это приводит к существенному сокращению объема стока в нижнем течении Наровы, которая могла получать питание только от небольших рек, находящихся севернее «Омутского водораздела» (Плюсса (?), Кульгу (?), Пята (?), Муста (?)). Таким образом, Луга унаследовав древнее русло Наровы ниже гряды Хоови, текла в северном направлении, огибая с запада Куровицкое плато. В усло-

виях постоянного быстрого снижения базиса эрозии, продольный профиль имел большой уклон, а русло спрямленный характер.

Выводы

1. На ранней стадии Иольдиевое море, в пределах Наровско-Лужской низменности, имела обширное распространение, с положением береговой линии у подножья Балтийско-Ладожского уступа. На поверхности оставались лишь крупные возвышенности: Сойкинская возвышенность, Курголовское, Куровицкое и Крикковское плато.

2. Регрессия Иольдиевого моря происходила главным образом в результате общего гляциоизостатического подъема территории Наровско-Лужской низменности.

3. Река Луга к концу Иольдиевой стадии меняет свое северное направление на западное, в обход Крикковского плато, в результате неравномерного гляциоизостатического подъема территории Наровско-Лужской низменности.

4. Река Нарова берет начало севернее «Омутского водораздела» и не имеет питания из Чудского озера. По этой причине её объем стока существенно сокращен, и она является притоком р. Луги.

Литература

[1] Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000 Издание второе, Серия Ильменская Лист O-35-V (Кингисепп) Объяснительная записка, Ред. К.Э. Якобсон – СПб., 2001. – 138 с.

[2] *Квасов Д.Д.* Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы. / Д.Д. Квасов – Л.: Наука, 1974. – 278 с.

[3] *Карпухина Н.В,* Палеогеографическая модель деградации осташковского оледенения в пределах Чудско-Псковской низменности // Материалы XXXIII Пленума Геоморфологической Комиссии РАН «Геоморфология и картография». Саратов: СГУ, 2013. – С. 289 - 293.

[4] *Клейменова Г.И.* Возраст и история развития болотного массива «Тарарайское» Ленинградской области СПб., Изд-во Вестник ЛГУ серия 7 вып. 4 1991. – С. 23-29.

[5] *Орвику К.К.* О литостратиграфии волховского и кундаского горизонтов в Эстонии. // Тр. В кн.: Геология СССР, т. XXVIII Эстонская ССР, М., 1960. – С. 55-113.

[6] *Саммет Э.Ю.* Современные (Голоценовые) отложения // Геоморфология и четвертичные отложения Северо-Запада Европейской части СССР / Под ред. Д.Б. Малаховецкого, К.К. Маркова. Л.: Наука, 1969. – 256 с.

[7] *Andrén, T., Lindeberg, G. & Andrén, E.* Evidence ofthe final drainage of the Baltic Ice Lake and the brackish phase of the Yoldia Sea in glacial varves from the Baltic Sea. Boreas. 2002. 31. – P. 226-238.

[8] *Andrén T.* Yoldiahavet – en viktig parentes (The Yoldia Sea – an important period). Havsutsikt 2/2003: 6-7 (in Swedish).

[9] *Björck, S.* A review of the history of the Baltic Sea, 13.0–8.0 ka BP / S. Björck // Quaternary International 27, 1995. – P. 19-40.

[10] *Donner, J.* The Younger Dryas age of the Salpausselkä moraines in Finland. Bulletin of the Geological Society of Finland. 2010. 82. – P. 69-80.
[11] *Hang, T., Kalm, V., Kihno, K. & Milkevičius, M.* Pollen, diatom and plant macrofossil assemblages indicate a low water level phase of Lake Peipsi at the beginning of the Holocene. Hydrobiologia, 2008. 599. – P. 13-21.
[12] *Rosentau A., Muru M., Kriiska A., Subetto D.A., Vassiljev J., Hang T., Gerasimov D., Nordqvist K., Ludikova A., Lõugas L., Raig H., Kihno K., Aunap R., Letyka N.* Stone Age settlement and Holocene shore displacement in the Narva-Luga Klint Bay area, eastern Gulf of Finland. Boreas, 2013. V.42(4). – P. 912-931.
[13] *Sandgren P., Subetto D.A., Berglund B.E., Davydova N.N., Savelieva L.A.* Mid-Holocene Baltic Sea transgressions and their climatic implications, based on stratigraphic studies in coastal lakes of NW Russia. GFF, 2004. Vol.126. – P. 363-380.
[14] *Saarse, L. & Vassiljev, J.* Holocene shore displacement in the surroundings of Tallinn, North Estonia. Estonian Journal of Earth Sciences, 2010. 59. – P. 207-215.

S u m m a r y.The article briefly describes the paleogeographic conditions of the marine waters and rivers in the territory of the Narva-Luga klint bay during the Yoldia stage of the Baltic sea

ДЕНДРОИНДИКАЦИЯ ПОСЛЕДНИХ 89-ЛЕТНИХ ЦИКЛОВ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

В.Н. Ловелиус*, С.Б. Пальчиков**, А.Ю. Ретеюм***

**РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, lovelius@mail.ru*
***Мытищинский филиал МГТУ им. Н. Э. Баумана, г. Мытищи, sbpal@mail.ru*
****МГУ имени М.В.Ломоносова, г. Москва, aretejum@yandex.ru*

DENROINDICATION OF THE LAST 89-YEAR SOLAR CYCLES

N.V. Lovelius*, S.B. Palchikov**, A.Ju. Retejum***
**The Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg*
***Mytischi Branch of Bauman Moscow State Technical University*
****Lomonosov State University, Moscow*

Аннотация. На материале рядов по Ленинградской, Новгородской, Нижегородской, и Владимирской областям европейской России рассматриваются границы 89-летних циклов Солнечной системы, датируемые 2010 г., 1921-1922 гг. и 1833-1834 гг. Выявлены существенные отличия в реакции лесов на космические воздействия между северо-западным прибалтийским регионом и соседними частями Русской равнины.
Ключевые слова: дендроиндикация, 89-летний солнечный цикл, засуха.

Введение

Публикации последнего времени представляют многочисленные свидетельства проявлений в природе солнечных циклов длительностью около 89-90 лет, существование которых было установлено А.П. Ганским в России еще в начале XX в. и позднее подтверждено исследованиями В. Глейссберга в Турции. Соответствующие следы обнаруживаются при статистической обработке длительных рядов, результаты которого, однако, не позволяют определить вре-

мя начало и конца найденного периода, что важно как теоретически, так и практически.

На европейской территории России, где возраст древостоев редко достигает 200 лет, задача прослеживания долговременной цикличности встречает серьезные трудности. Она далеко не всегда решается созданием сборной дендрохронологии типа Новгородской, тем более что границы пространства, на которую могут быть распространены полученные выводы, остаются неизвестными.

Преодолеть неопределенность позволяет астрогеографический подход, нацеленный на параллельное изучение аномалий на Земле и в Солнечной системе. Как известно, крупнейшее отклонение в режиме приземного слоя атмосферы на Русской равнине в теплое время года за весь период инструментального мониторинга отмечено в 2010 г. Оно произошло через 20 лет после редкого, повторяющегося раз в 179 лет события, когда центр Солнца приближается на кратчайшее расстояние к барицентру Солнечной системы, что оказывает влияние на интенсивность облучения Земли и скорость вращения планеты.

Уникально жаркое лето 2010 г. вызвало, между прочим, резкое снижение роста лесов. По данным ретроспективного анализа, сходная погода наблюдалась в 1920-1922 гг., за 89-90 лет до исторического максимума. Обратная экстраполяция указывает на то, что весьма вероятным было бы возникновение аналога примерно на 90 г. ранее катастрофы 1921-1922 гг. или 20 лет после предыдущего сближения центра Солнца и барицентра Солнечной системы. И действительно, европейскую Россию в 1833-1834 гг. поразила сильная засуха (описанная, между прочим, А.С. Пушкиным в его письме из Болдино).

Поскольку на юге Русской равнины во время перечисленных выше погодных аномалий, повторявшихся с четкой периодичностью, почти повсеместно рост лесов ухудшался, наибольший интерес представляет изучение ситуации в зоне избыточного атмосферного увлажнения.

Объекты и методы

В работе использована база данных Научно-образовательного Экспертно-аналитического Центра исследований древесных растений Мытищинского филиала МГТУ им. Н. Э. Баумана, включающая ряды по соснякам зеленомошным и лишайниковым. Дендрохронологии получены методом обобщения по территориям в современных административных границах на основе измерений радиального прироста по 20-24 кернам, взятым в типичных местообитаниях. Для сравнения выбраны Ленинградская, Новгородская, Нижегородская и Владимирская области [1, 2].

Результаты

В подзонах средней и южной тайги на территории Ленинградской обл. астрогеографическая аномалия 1921-1922 гг. определенно способствовала улучшению роста сосняков (рис. 1).

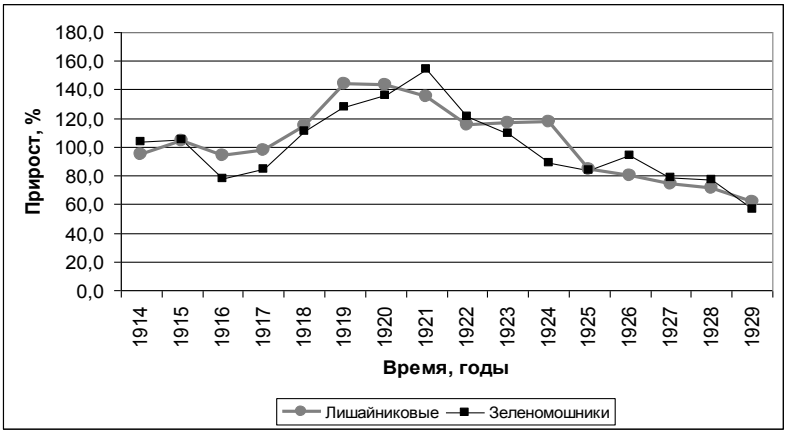


Рис. 1. Увеличение прироста в сосняках Ленинградской обл. во время аномалии 1921-1922 гг.

Между тем в тайге того же типа, но в 1000-1200 км юго-восточнее, на территории Нижегородской области, прирост под влиянием аномалии 1921-1922 гг. сократился в лишайниковых сосняках, занимающих сухие почвы (рис. 2).

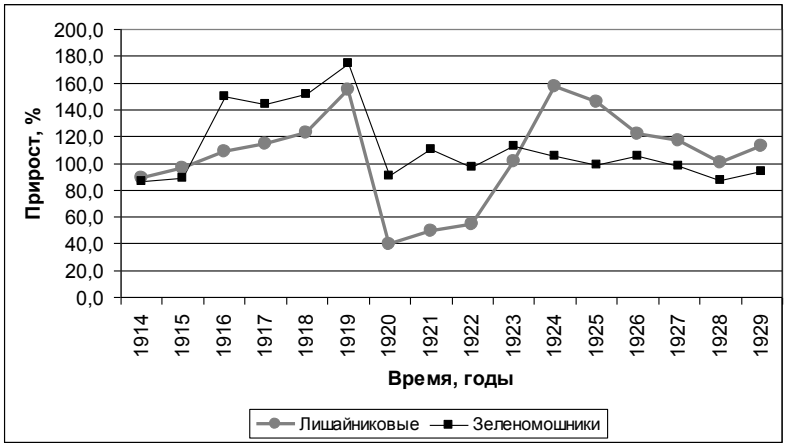


Рис. 2. Прирост сосняков в Нижегородской обл.

Очевидно, в данном случае значение имело положение мест обитания сосен в волжском секторе Русской равнины, так как реакция новгородских боров к югу от Ленинградской обл. была явно негативной (рис. 3).

Рис. 3. Прирост в лишайниковых борах Новгородской обл.

К западу от Волги на широтах Нижегородской обл. отклик на рассматриваемое событие имел признаки запаздывания (рис. 4).

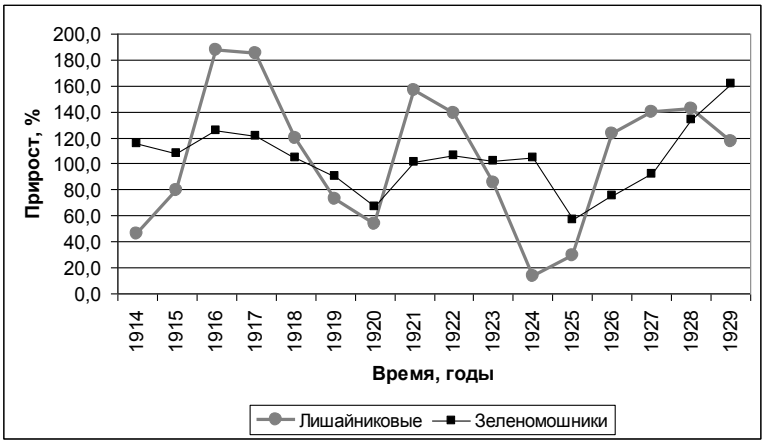


Рис. 4. Прирост в борах Владимирской обл.

На территории нынешней Ленинградской обл. событие 1833-1834 гг. не имело серьезных последствий (рис. 5).

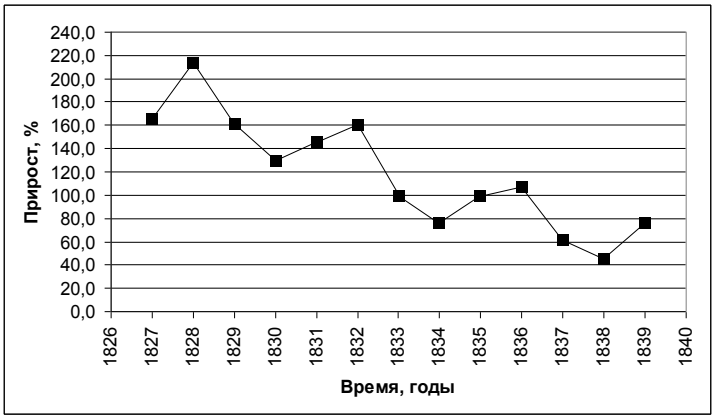


Рис. 5. Прирост в борах-зеленомашниках на территории Ленинградской обл.

Как и следовало ожидать, по долине Волги засухой 1833-1834 гг. к северу оказалась охвачена территория Нижегородской обл. (рис. 6).

К западу от Волги при засухе 1833 г. в сосняках рост несколько ухудшился.

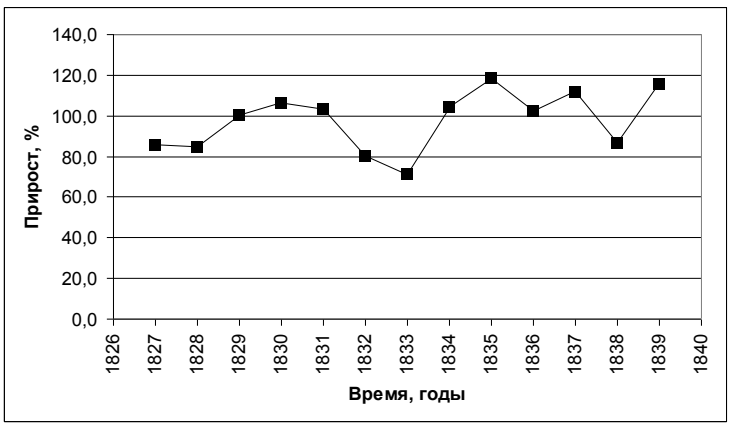


Рис. 6. След засухи 1833 г. в борах-зеленомошниках на территории Нижегородской обл.

Выводы

Можно сделать вывод, что солнечные циклы длительностью около 89 лет оказывают значительное воздействие на жизнь лесов, причем характер последствий меняется у северо-западной границы Русской равнины.

Обнаруженные отклонения возникли при пониженном уровне солнечной активности и относительно высокой скорости вращения Земли (табл. 1).

Таблица 1

Показатели 89-летнего цикла

Показатель	2010 г.	Граница 1		Граница 2	
		1922 г.	1921 г.	1834 г.	1833 г.
Числа Вольфа	24,9	23,7	43,5	19,5	13,4
Угловая скорость, пикорад./с	150,87	150,19	150,22	152,08	152,26

Очевидно, что должны действовать и какие-то иные физические причины формирования аномалий. Их природа в настоящее время выясняется.

Литература

[1] *Липаткин В.А., Пальчиков С.Б., Ловелиус Н.В., Черакшев А.В.* База данных прироста годичных колец сосны обыкновенной в сфагновых сосняках лесной зоны России. – СПб.: Астерион. 2016. – 110 с.

[2] *Липаткин В.А., Пальчиков С.Б., Ловелиус Н.В., Черакшев А.В., Ретеюм А.Ю.* База индексов прироста годичных колец сосны в зеленомошных и беломошных сосняках лесной зоны России. – СПб.: Астерион. 2017. – 122 с.

S u m m a r y. We show that temporal boundaries between 89-year solar cycles in 19-21 centuries did effect the pine tree growth in 1921-1922 and 1833-1834. The forest reaction in the Baltic region was positive as opposed to the response of forests on the Russian plain.

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕН-ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА

А.В. Лудикова

Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, ellerbeckia@yandex.ru

DIATOMS IN THE LATE GLACIAL AND HOLOCENE SEDIMENTS IN LAKE LADOGA

A.V. Ludikova

Institute of Limnology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg

Аннотация. Диатомовый анализ донных отложений Ладожского озера позволил охарактеризовать основные этапы развития экосистемы в позднем плейстоцене и голоцене. Поздний плейстоценовый этап характеризуется низкой биопродуктивностью и высокими темпами осадконакопления. В раннем голоцене формируются монодоминантные диатомовые комплексы. В среднем и позднем голоцене увеличивается видовое разнообразие и биопродуктивность экосистемы Ладожского озера.

Ключевые слова: диатомовые водоросли, донные отложения, Ладожское озеро, поздний плейстоцен, голоцен

Введение

Донные отложения Ладожского озера представляют собой важный архив палеогеографический информации, изучение которой играет ключевую роль при реконструкции хода эволюции водоема и изменений природно-климатических обстановок на его водосборе.

Диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*) являются одной из наиболее важных индикаторных групп водных микроорганизмов. Исследования изменений состава диатомовых комплексов в колонках донных осадков Ладожского озера позволили выявить основные этапы развития его экосистемы [1, 3]. Несмотря на многолетнее изучение колонок донных отложений из Ладожского озера основной проблемой палеогеографических реконструкций является отсутствие определений абсолютного возраста. Настоящая работа дополняет ряд исследований, направленных на изучение изменений условий среды Ладожского озера в позднем плейстоцене – голоцене по данным диатомового анализа. Реконструкция подкреплена радиоуглеродными датировками.

Объекты и методы

Проанализированы диатомовые комплексы колонки донных отложений Co-1309, отобранной к северу от о. Коневец в рамках немецко-российского проекта PLOT (**P**aleo**l**imn**o**logical **T**ransect), направленного на изучение изменений климата и природной среды в позднем неоплейстоцене на севере Евразии [6]. Общая мощность позднеплейстоценовых и голоценовых отложений составила 13,3 м. Нижняя часть разреза представлена ленточными глинами (13,3-2,02 м), выше залегает алевритовая глина (2,02-0,0 м), в верхних 1,6 м – с тонкозернистым песком.

Обработка проб выполнялась по стандартной методике [2]. Параллельно с диатомеями подсчитывались цисты хризофитов (золотистые водоросли, *Chrysophycea*) и спикулы губок. Концентрация створок в 1 г сухого осадка вычислялась по формуле, предложенной Н.Н. Давыдовой [1]. Диатомовая диаграмма построена с использованием программы C2 [7].

Обсуждение результатов

Всего выделено 3 диатомовых зоны (ДЗ), соответствующие основным этапам изменения природных обстановок в котловине Ладожского озера (рис. 1).

ДЗ-1 (13,35-2,05 м) характеризуется крайне низким содержанием створок диатомей (от < 1 тыс. до нескольких тысяч в 1 г сухого осадка). Отмечены единичные створки пресноводных (преимущественно *A. islandica*) и морских/солоноватоводно-морских (преимущественно *Chaetoceros* spp) диатомей. Цисты хризофитов практически отсутствуют, отмечается незначительное количество фрагментов спикул губок (рис. 1).

Накопление рассматриваемой осадочной толщи происходило в позднеледниковое время в приледниковом водоеме – Балтийском ледниковом озере (БЛО), возникшем после завершения Валдайского оледенения в котловине Бал-

тийского моря и Ладожского озера. Дефицит биогенных элементов, характерный для ультрапресных талых ледниковых вод, а также повышенная мутность, обусловленная высоким содержанием тонких минеральных частиц и сокращающая мощность фотической зоны, не способствовали развитию диатомовых и золотистых водорослей в приледниковом водоеме. Низкое содержание створок диатомей и цист хризофитов обусловлено также большими объемами терригенного материала, поступавшего с талыми водами и осаждавшегося на дне бассейна, что приводило к «разбавлению» концентрации микрофоссилий в донных осадках. Спикулы губок, в основном представленные небольшими фрагментами, вероятно, являются аллохтонным компонентом. Присутствие створок морских диатомей в целом характерно для отложений БЛО [1, 4], и обусловлено их переотложением из активно размываемых морских осадков Микулинского межледниковья, распространенных, в частности на восточном и северо-восточном побережьях Ладожского озера.

Для ДЗ-2 (2,05-1,25 м) (рис. 1) характерно заметное увеличение концентрации створок диатомей с нескольких десятков тыс. до нескольких млн. – десятков млн. в 1 г сухого осадка. Морские диатомеи исчезают из состава диатомовых комплексов. Характерно монодоминирование планктонной *A. islandica*, доля которой составляет >85-95%. В составе диатомовых комплексов отмечаются также планктонные *Aulacoseira subarctica*, *Stephanodiscus* spp, *Tabellaria fenestrata*, и бентосные *Cymbella* spp, *Fragilaria* spp, *Navicula* spp и др., однако их относительная численность в основном не > 1-2%. Лишь в интервале 1,65-1,45 м содержание *A. islandica* снижается до 72%, в то время как численность планктонной *A. subarctica* возрастает до 9%, а обрастателей *Fragilaria heidenii* и *F. pinnata* – до 4 и 5%, соответственно. Здесь же отмечается заметное снижение концентрации створок до 1 млн. в 1 г сухого осадка.

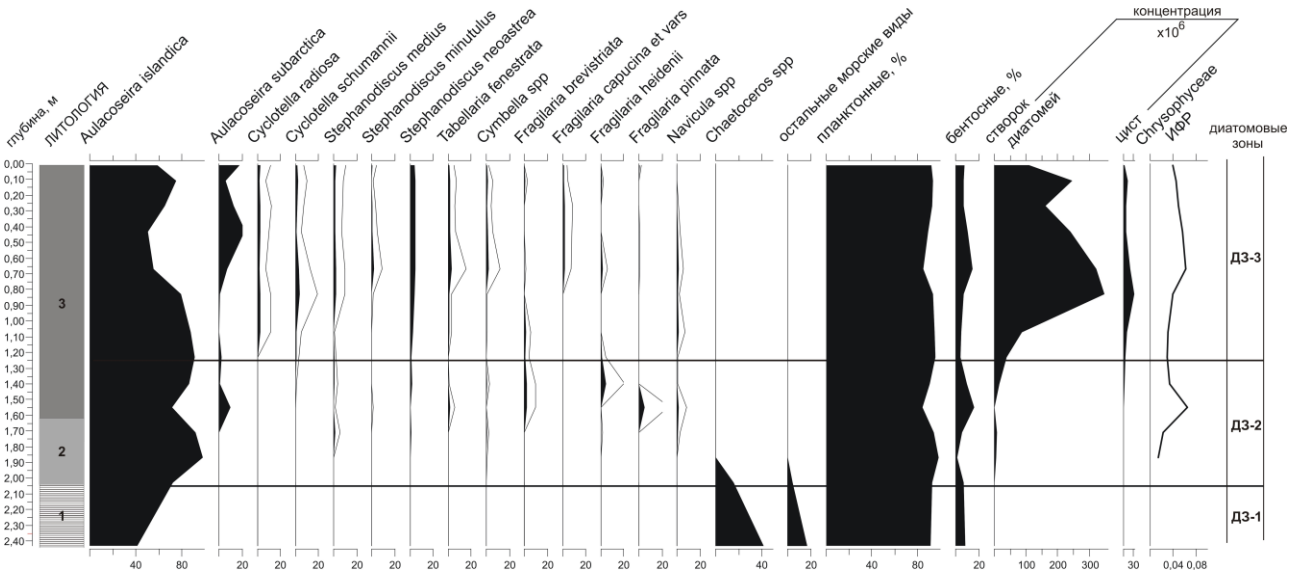


Рис. 1. Диатомовая диаграмма колонки Со-1309: процентное содержание основных видов, экологических групп, концентрация кремнистых микрофоссилий (x10^6 в 1 г сухого осадка), индекс флористического разнообразия (ИФР), диатомовые зоны. Литология: 1 – ленточные глины, 2 – алевритовая глина, 3 – то же с тонкозернистым песком.

Начало данного этапа эволюции Ладожского озера (ДЗ-2) связано изоляцией от БЛО на рубеже позднего плейстоцена-голоцена. По данным спорово-пыльцевого анализа ДЗ-2 охватывает преборельный, бореальный и начало атлантического периода [5]. Монодоминантные диатомовые комплексы с абсолютным численным преобладанием *A. islandica* и обедненный видовой состав, вероятно, отражают особенности природно-климатических обстановок раннеоголоценового времени.

Для ДЗ-3 (1,25-0,0 м) в целом характерна тенденция к снижению относительной численности *A. islandica*, которая в интервале 0,70-0,45 см составляет лишь 51-55% (рис. 1). Численности субдоминанта достигает планктонная *A. subarctica*. Увеличивается видовое разнообразие диатомей, до 1-4% возрастает содержание таких характерных представителей голоценового и современного ладожского планктона, как *Cyclotella radiosa*, *C. schumannii*, *Stephanodiscus medius, S. minutulus, S. neoastrea, T. fenestrata*. В интервале 0,80-0,45 м отмечен рост численности диатомей бентоса. В средней части ДЗ-3 отмечены максимальные значения концентраций створок диатомей и цист хризофитов. Начиная с глубины ~45 см доля в *A. islandica* вновь возрастает до 75%, однако у верхней границы зоны снижается до 59%. Здесь же в составе диатомовых комплексов с численностью >1% отмечаются высокотрофные виды *Asterionella formosa* и *Stephanodiscus hantzschii*. Суммарное относительное содержание планктонных диатомей в ДЗ-2 варьирует в пределах 84-98%, тогда как численность диатомей бентоса составляет лишь от 1,5% до 16%.

Отмечаемые на следующем этапе (ДЗ-3), охватывающем атлантический, суббореальный и субатлантический периоды [5], резкий рост содержания створок диатомей и цист хризофитов и увеличение видового разнообразия диатомей, стали результатом общего увеличения продуктивности экосистемы благодаря улучшению климатических условий. Согласно результатам радиоуглеродного датирования и спорово-пыльцевого анализа [5], наиболее благоприятные условия для массового развития диатомей складываются после 7500 л.н., в период климатического оптимума голоцена, что соответствует началу ДЗ-3. Увеличение видового разнообразия и обогащение состава доминант-субдоминантных комплексов (ДСК), начиная с атлантического времени, отмечено также в других колонках из центральной и глубоководной частей Ладожского озера [1, 3]. Во второй половине атлантического – суббореальном периодах отмечается максимальное содержание створок диатомей и цист хризофитов в осадках, что, возможно, связано с началом среднеголоценовой трансгрессии Ладожского озера. Увеличение поступления биогенов с затопляемых территорий, очевидно, должно было привести к некоторому повышению трофности, с которым, вероятно, связано появление в суббореальном периоде [5] в составе ДСК планктонной *A. subarctica*. В ходе трансгрессии, очевидно, происходило дальнейшее обогащение состава диатомовых комплексов, что отражено в увеличении значений индекса флористического разнообразия (ИФР). Кроме того, повышение уровня Ладожского озера привело к увеличению площади литоральной зоны и, как результат, увеличению доли бентосных видов в составе диатомовых комплексов. В свою очередь, снижение концентрации диатомей и до-

ли бентосных видов, а также увеличение численности *A. islandica*, отмечаемые во второй половине ДЗ-3, по-видимому, отражают изменения условий, связанные с завершением ладожской трансгрессии. Это подтверждается данными спорово-пыльцевого анализа, согласно которым указанные изменения происходили на рубеже суббореального и субатлантического периодов [5], а также полученной радиоуглеродной датировкой (ок. 2500 л.н., [5]). Увеличение численности *A. subarctica* в верхней части разреза (субатлантический период), возможно, стало следствием повышения трофности экосистемы, подтверждением чему может являться появление в составе диатомовых комплексов высокотрофных *A. formosa* и *S. hantzschii*.

Выводы

Диатомовый анализ донных отложений Ладожского озера позволил охарактеризовать следующие основные этапы развития его экосистемы. Наиболее ранний этап относится к позднеледниковому времени, когда котловина Ладожского озера была заполнена водами обширного приледникового водоема (БЛО), и характеризуется низкой биопродуктивностью и высокими темпами осадконакопления. Следующий этап соответствует раннеголоценовому времени, для которого характерно формирование монодоминантных диатомовых комплексов и низкое видовое разнообразие, свидетельствующие о дефиците биогенных элементов, обусловленном менее благоприятными природно-климатическими условиями. В среднем голоцене (третий этап) в связи с потеплением климата водоем становится более продуктивным. Трансгрессия Ладожского озера на рубеже атлантического – суббореального периодов привела к увеличению площадей мелководья и дальнейшему повышению продуктивности в результате увеличения объемов биогенов, поступавших с затопляемых территорий. Во второй половине субатлантического периода по данным диатомового анализа выявлен очередной этап повышения трофности.

Литература

[1] *Давыдова Н.Н.* Диатомовые водоросли – индикаторы природных условий водоемов в голоцене. – Л.: Наука, 1985. – 244 с.

[2] Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). Т. 1. – Л.: Наука, 1974. – 403 с.

[3] История Ладожского, Онежского, Псковско-Чудского озер, Байкала и Ханки / Под ред. Д.Д. Квасова, Г.Г. Мартинсона, А.В. Раукаса. Л.: Наука, 1990. 280 с.

[4] Лудикова А.В. Диатомовые водоросли позднеледниковых отложений Ладожского озера // Материалы XIV Всероссийской палинологической конференции. – М., 2017. – С. 163-165.

[5] *Савельева Л.А., Андреев А.А., Громиг Р., Лудикова А.В., Субетто Д.А., Федоров Г.Б., Меллес М.* Биостратиграфия позднеледниковых и голоценовых осадков Ладожского озера // Материалы XIV Всероссийской палинологической конференции. – М., 2017. – С. 299-302.

[6] *Gromig R., Andreev A., Baumer M., Bolshiyanov D., Fedorov G., Frolova L., Krastel S., Lebas E., Ludikova A., Melles M., Meyer H., Nazarova L., Pestryakova L.,*

Savelieva L., Shumilovskikh L., Subetto D., Wagner B., Wennrich V. PLOT (Paleolimnological Transect) Project in the Russian Arctic // AGU Fall Meeting, December 2017, New-Orleans, USA. Abstract book. 2017).
[7] *Juggins S.* C^2 User guide. Software for ecological and palaeoecological data analysis and visualisation. Newcastle upon Tyne: Univer. of Newcastle, 2003. – 69 p.

S u m m a r y. Main stages of the evolution of the Ladoga ecosystem during the Late Pleistocene – Holocene were revealed based on the sedimentary diatom analysis. In the Late Pleistocene low productivity and high sedimentation rates prevailed. The Early Holocene is characterized with monodominant diatom assemblages. In the Middle and Late Holocene diatom species diversity and productivity increase.

60-ЛЕТНИЕ ПЕРИОДЫ В СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ, НАУЧНЫХ, КУЛЬТУРНЫХ И ДУХОВНЫХ ПРОЦЕССАХ В РОССИИ

Л.С. Марсадолов
Государственный Эрмитаж, г. Санкт-Петербург, marsadolov@hermitage.ru

60-YEAR PERIODS IN SOCIO-POLITICAL, SCIENTIFIC, CULTURAL AND SPIRITUAL PROCESSES IN RUSSIA

L.S. Marsadolov
The State Hermitage Museum, St. Petersburg

Аннотация. В настоящее время вопрос о причинах и взаимосвязи ритмов разной продолжительности ещё далёк от окончательного решения. Хотя «глубинные корни» периодических процессов не совсем ясны, но их разнообразные проявления несомненны и сейчас выявлены учёными во многих областях науки о природе и обществе. Особое значение в истории человечества и России имеет 60-летний период.
Ключевые слова: 60-летний период, Россия, история, наука, культура, духовность.

Введение

Уже более двух тысяч лет народы Азии используют 60-летний временной период, слагающийся из пяти 12-летних подпериодов/циклов. В основе 12-летнего подпериода лежат глобальные астрономические явления – корреляции таких объектов как Земля, Луна, Солнце и Юпитер: месячного обращения Луны вокруг Земли, годичного обращения Земли вокруг Солнца и 12-летнее обращение Юпитера вокруг Солнца [12].

Н.В. Ловелиус выделил достоверные колебания ширины приростов годичных колец у современных хвойных пород деревьев, на верхней границе леса в горных районах Евразии, по продолжительности близкие к 60 и 120 годам, которые обладают большей амплитудой изменчивости приростов, чем входящие в них 11-летние солнечные ритмы [2]. Эти же периоды также хорошо выявляются и при изучении ширины годичных колец деревьев из археологических памятников Саяно-Алтая – Аржана-1, Туэкты-1 и Пазырыков, относящихся к I тыс. до н.э. [5], что свидетельствует об отражении влияния более глобальных космических процессов на рост деревьев [3].

С большой вероятностью следует отметить, что периодичность и ритмичность – это не только природные нормы, но и общественные явления, приводя-

щие к крупным социальным преобразованиям [1, 4, 6, 8, 13, 14]. Ритмы, близкие к 50-60 годам, Н. Кондратьев выделял в экономике России и других стран мира; сторонниками 50-60-летней ритмичности были историки Э. Зассе, Р. Мевес, А. Тойнби и др. [11, 6, 9, 5]. Три цикла по 100 лет в *Эпохе Великого Русского Возрождения* выделил А.И. Субетто [10].

60-летние периоды и их значение для России

Начальная точка отсчета 60-летнего периода в Китае уходит вглубь тысячелетий. Отметим годы отсчёта 60-летних периодов – от современности в глубь истории: 1984 – 1924 – 1864 – 1804 – 1744 – 1684 и т.д. [6, 7]. Во временном отрезке с 1684 по 1984 годы наступление нового периода относится к разным дням первой половины февраля месяца.

Если кратко проанализировать историю России за предшествующие 330 лет, то можно выделить социально-политический, экономический, научный, культурный, духовный и другие аспекты в её историческом развитии.

Таблица 1

60-летние периоды в социально-политической, экономической, научной, культурной и духовной жизни в России

Годы	Социально-политический + экономический аспекты	Научный + культурный аспекты	Духовный Аспект
1684–1743	Петровские реформы (подготовка, проведение и забвение)	Изучение страны. Академический (вначале для иностранцев)	Отмена Патриаршества, учреждение Синода.
1744-1803	Абсолютизм + фаворитизм (дворцовые перевороты)	Просвещения (образование для избранных). Энциклопедизм.	Урезание православия. Масонство.
1804-1863	Подготовка и отмена крепостничества. Мануфактурно-промышленное производство	Изучение мира. «Золотой век» в литературе. Славянофильство и западничество.	Расцвет и запрет масонства. Свободомыслие. Консерватизм. Соборность.
1864-1923	Буржуазные реформы (расцвет и слом капитализма). Гибель царизма. 2 революции.	Народничество. «Серебряный век» в литературе. Авангардизм. Рост технических и научных работ	Рост нигилизма и марксизма. Либерализм. Мистицизм. Возврат Патриаршества.
1924-1983	Социализм (становление, расцвет и застой)	Реализм. Всеобщее образование. Подъем науки и культуры.	Атеизм + материализм. Ноосферизм. Утопизм.
1984-2043	Глобализм в России. Перестройка (слом социализма, возврат капитализма)	Упадок науки, образования и культуры.	Возрождение религиозности, духовности и оккультизма.

Обсуждение результатов

Из предварительных замечаний следует отметить, что, как правило, «ростки» новых явлений в 60-летнем периоде закладываются в предшествующий 12-летний подпериод: 1861 г. – отмена крепостного права в России; 1917 г. – Февральская и Октябрьская революции в России; события начала 1980-х перед «перестройкой» 1985-90-х годов и т.д.

Часто бывает трудно одним словом-термином или кратким предложением охарактеризовать целый 60-летний период со сложными многогранными явлениями, определяющими основу этого довольно продолжительного временного отрезка (табл. 1). Кратко проанализируем социально-политические, экономические, научные, культурные и духовные аспекты, входящие в выше выделенные большие 60-летние периоды:

- **1684-1743** гг. – период подготовки и проведения Петровских реформ (*перестройка Петра-I*). Коренной поворот в российской истории, характеризуемый ломкой старых патриархальных связей и началом роста капиталистических отношений, даже переносом столицы России из Москвы в Санкт-Петербург. В это время создается Академия наук, в которую в основном входили иностранцы, а также первый университет в СПб и школьные гимназии.
- **1744-1803** гг. – период роста абсолютизма в России, повышение роли дворянства и буржуазии, постепенный отход от религиозных воззрений. Всё большую роль начинают играть естественно-научные и гуманитарные знания. В Академии наук в это время появились первые русские учёные, отличающиеся энциклопедичностью в познании мира, создавшие первый университет в Москве
- **1804-1863** гг. – период подготовки и отмены многовековых крепостнических отношений в России, роста купечества и буржуазии. От масонских просветительских организаций к восстанию декабристов, становлению свободолюбия и соборности в России, от славянофильства и западничества к началу разночинного движения.
- **1864-1923** гг. – период расцвета и слома капитализма в России, а также подъёма русского религиозно-философского космизма. Возрастание роли промышленной буржуазии и рабочего класса, от нигилизма, народничества, первых социалистических партий к массовому протесту в стране, победе буржуазной и социалистической революций, к гражданской войне и НЭПу.
- **1924-1983** гг. – период социализма в России, от принятия конституции СССР, узаконившей новый общественный строй, расцвета социализма, построения мирового лагеря социализма и до его расшатывания. Это время атеизма, реализма, материализма, с одной стороны, и оформления концепции Ноосферы, триумфа научной космонавтики, выхода человека за пределы Земли, расцвета науки и культуры, с другой стороны.
- **1984-2043** гг. – период глобализма в России, слом социалистического государства и развал СССР, начало *перестройки*, рост рыночных и возврат капи-

талистических отношений. Новые преобразования в экономической, политической, религиозной и культурной жизни общества.

Выводы

Выделенные выше 60-летние периоды имеют перестроечное и системообразующее значение для истории России. Они могут быть рассмотрены и с других точек зрения – с биологической, климатической и прочих, но это самостоятельные большие темы научных исследований. На соседних с Россией территориях выделяются примерно такие же периоды, но с другими названиями.

Одним из основных критериев в научных исследованиях всегда останется соответствие исторической реальности теоретическому моделированию и реконструкциям. Хотя моделирование и реконструкции в определённой мере огрубляют и схематизируют реальные исторические процессы, но зато они позволяют глубже понять закономерности и связи между явлениями, иногда только кажущимися стихийными и разрозненными.

Литература

[1] *Возовик Ю.И.* О повторяемости событий в процессе развития ландшафтов во времени // Ритмы и цикличность в природе. – М.: Мысль, 1970. – С. 3-14.

[2] *Ловелиус Н.В.* Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий. – Л.: Наука, 1979. – 232 с.

[3] *Ловелиус Н.В., Васильев С.С., Дергачев В.А., Захариева Е.И., Марсадолов Л.С.* Археология ритмов – основа перекрестного датирования археологических памятников // Радиоуглерод и археология. Вып. 1. СПб.: ИИМК РАН, 1996. – С. 39-48.

[4] *Максимов Е.В.* Учение о ритмах в природе. Курс лекций. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2000. – 117 с.

[5] *Марсадолов Л.С.* Дендрохронология больших курганов Саяно-Алтая I тысячелетия до н.э. // Археологический сборник Государственного Эрмитажа. Вып. 29. Л.: Искусство, 1988. – С. 65-81.

[6] Марсадолов Л.С. Историография и ритмичность процессов (на примере истории изучения памятников кочевников Алтая I тыс. до н.э.) // Труды II (XVIII) Всероссийского археологического Съезда в Суздале. Том II. М.: Институт археологии РАН, 2008. – С. 50-53.

[7] *Марсадолов Л.С.* 12-, 60-, 120-, 300-. 1200-, 3000-, 6000- и 12000-летние периоды в природе и обществе // Научное наследие Л.Н. Гумилева: истоки, проблемы восприятия. Материалы Международной научной конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения Л.Н. Гумилёва. СПб.: Изд-во Санкт-Петерб. ун-та, 2012. – С. 72-82.

[8] *Паранина Г.Н., Марсадолов Л.С.* Время в мифологических образах и знаках // «Своё» и «чужое» в культуре. Сборник статей и материалов всероссийской заочной научной конференции с международным участием «Человек и мир человека». – Барнаул-Рубцовск: Изд-во Алтайского гос. ун-та, 2011. – С. 359-368.

[9] *Савельева И.М., Полетаев А.В.* История и время. В поисках утраченного. – М.: Языки русской культуры. 1997. – 797 с.

[10] *Субетто А.И.* Ноосферный прорыв России в будущее в XXI веке. Монография. – СПб.: Астерион, 2010. – 543 с.
[11] *Тойнби А.Дж.* Постижение истории. – М.: Прогресс, 1991. – 736 с.
[12] *Цыбульский В.В.* Лунно-солнечный календарь стран Восточной Азии с переводом на даты европейского календаря (с 1 по 2019 г. н.э.). – М.: Наука, 1987. – 384 с.
[13] *Чижевский А.Л.* Земное эхо солнечных бурь. 2-е изд. – М.: Мысль, 1976. – 367 с.
[14] *Яковец Ю.В.* Циклы. Кризисы. Прогнозы. – М.: Наука, 1999. – 449 с.

S u m m a r y. At present, the question of the causes and interrelations of rhythms of different duration is far from the final solution. A special significance in the history of humanity and Russia has a 60-year period.

ОСОБЕННОСТИ ИРИДИЕВОЙ АНОМАЛИИ НА ГРАНИЦЕ МЕЛА-ПАЛЕОГЕНА

Е.М. Нестеров*, П.И. Егоров**
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, nestem26@mail.ru, egorov.pavel26@gmail.com***

THE FEATURE OF IRIDIUM ANOMALY IN K/T BOUNDARY

E.M. Nesterov, P.I. Egorov
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. С геологической границей мела-палеогена связано уникальное образование – глинистый горизонт. Этот слой, богатый редким металлом иридием (Ir), прослеживается на всех материках и обычно связывается с падением на Землю гигантского метеорита, кратер которого, Чиксулуб, находится на дне Мексиканского залива. Альтернативной гипотезой происхождения иридия в слоях этого возраста является излияние деканских траппов. В статье приводится анализ зависимости содержания иридия в известных маастрихт-датских обнажениях от расстояния до кратера, деканских траппов и глубины осадконакопления каждого разреза.
Ключевые слова: мел-палеогеновая граница, иридий, глинистый горизонт, Чиксулуб, деканские траппы.

Введение

Среди всех массовых вымираний самое близкое к нам хронологически является наиболее обсуждаемым, что в первую очередь связано с неоднозначностью процессов, происходивших на границе мела-палеогена. Во многих разрезах этого времени хорошо прослеживается маркирующий горизонт глинистого состава, косвенно указывающий на временной перерыв в отложениях. Часто глинистые слои богаты костными останками, например, пограничный слой разреза Стивнс Клинт (Дания) даже получил название «fish clays» («рыбные глины»), из-за большого количества окаменелостей рыб [1], в тоже время не мало так называемых «пустых» слоев, которые не содержат никаких следов живых организмов. Мощность маркирующего горизонта в различных разрезах также колеблется от 1-3 см до десятков (например, разрез Губбио, Италия) [2]. Кроме того, с последней четверти 20 века регулярно проводятся геохимические исследования мел-палеогеновой границы, и одной из самых значительных находок в этой об-

ласти является обнаружение в глинах металлов палладиевой группы, наиболее редкий из которых, иридий (Ir^{77}), в отдельных разрезах (Сумайя и Стивнс Клинт) многократно превышает кларк содержания иридия в земной коре (10^{-7} %).

На протяжении долгого времени ведутся научные дискуссии о происхождении данного образования. С 1980-х годов наиболее популярной стала гипотеза Л. Альвареса и У. Альвареса [4] о падение на Землю гигантского метеорита, в результате чего, на Земле произошла природная катастрофа, а в геологических разрезах образовался слой, обогащенный иридием (так как в метеоритах часто наблюдается более высокая концентрация этого металла, относительно земной коры). Кратер от падения небесного тела крупного размера был обнаружен в 1978 году при проведении геофизических исследований на дне Мексиканского залива [6].

Альтернативной версией, объясняющей высокое содержание иридия в глинистом горизонте, является активизация вулканической деятельности и излияние деканских траппов. Считается, что в связи с высокой плотностью и сидерафильностью иридия, металл тяготеет к ядру планеты, поэтому его реальное содержание в Земле может быть значительно выше. В тоже время, деканские траппы сложены преимущественно основными магматическими породами, а современные места промышленной добычи иридия как раз сосредоточены в близи основных и ультраосновных горных пород [8]. Поэтому выбросы с атмосферу большой смеси газов могли привести к распространению иридия по планете.

Объекты и методы

В таблице 1 приведены сводные данные по 43 геологическим разрезам, в которых отмечен пограничный глинистый горизонт (далее - ПГГ). Для большинства разрезов указаны максимальные значения содержания Ir в глинистом горизонте приведенные в зарубежной литературе [4, 5, 7, 9, 10, 12]. Также в таблице приведены приближенные значения глубины осадконакопления, и расстояния от кратера Чиксулуб и деканских траппов.

Таблица 1

Характеристика мел-палеогеновых разрезов с ПГГ

№	Название геологического разреза	Содержание Ir, ppb	Приближенное значение глубины бассейна, м	Удаленность от кратера Чиксулуб, км	Удаленность от деканских траппов, км
1	Гуайяль, Табаско, Мексика	0,80	-1000	300	15100
2	Бочиль, Чиапос, Мексика	1,50	-1000	300	15100
3	о. Альбион, Белиз	n/a	-50	300	15000
4	Монкада, Куба	0,50	-1000	400	14000
5	Сидра, Куба	n/a	-1000	400	13900
6	Белок, Гаити	28	-1000	500	13500
7	Ла Сейба, Мексика	n/a	-3000	700	14900

8	Эль Мимбре, Мексика	0,50	-3000	700	15000
9	Ла Лахилья, Мексика	0,25	-3000	750	15000
10	Эль Мулато, Мексика	1	-3000	780	15200
11	Эль Пеньона, Мексика	n/a	-2000	800	15200
12	Ла Сьеррита, Мексика	0,30	-2000	800	15200
13	Ла Попа Басин, Мексика	n/a	-50	800	15200
14	р. Бразос, ш. Техас, США	n/a	-200	900	14700
15	Стоддард, ш. Миссури, США	n/a	-200	900	14100
16	Массел-Крик, ш. Алабама, США	n/a	-200	900	14000
17	Скважина ODP Leo 165: Site 999 and 1001	n/a	-1000	600	14800
18	Ратун, Нью-Мексико, США	2,70	-50	2100	14700
19	Южный Старквил, Ратун-Крик, Колорадо, США	56	-50	2250	14800
20	Северный Старквил, Ратун-Крик, Колорадо, США	6	-50	2250	14800
21	Лонг-Каньон, Колорадо, США	8,20	-50	2250	15200
22	Бервид-Каньон, Колорадо, США	27	-50	2250	15300
23	Западный Биджу, Колорадо, США	0,68	-50	2250	15000
24	Доджи-Крик, Вайоминг, США	20,80	-50	2500	15200
25	Теапот Дум, Паудер-Ривер, Вайоминг, США. Powder River Basin. Wyoming	22	-50	2500	15100
26	Сусекс, Паудер-Ривер, Вайоминг, США	26	-50	2500	15200
27	Мад Баттес, Северная Дакота, США	1,36	-50	2700	15700
28	Хэлл Крик, Монтана, США	1,04	-50	3100	16000
29	Кнудсэн Фарм, Канада	3,40	-50	3400	15700
30	Морган Крик, Канада	3	-50	3400	16400
31	р. Френчман, Канада	1,35	-50	3400	15900
32	Скважина DSDP Leg S3 Site 603	0,00	-1000	2600	12100
33	Скважина ODP Leg 171 Site 1049. 1050. 1052	1,30	-3000	2400	12500
34	Скважина ODP Leg 174AX Bass River	n/a	-200	2500	12300
35	Скважина ODP Leg 207 Site 1258: 1259. 1260	1,50	-1000	4500	10700
36	Скважина DSDP Leg 75 Site	3	-5000	9600	6700

	524				
37	Скважина ODP Leg 113 Site 690	1,50	-5000	11000	10300
38	Скважина ODP Leg 208 Site 1262. 1267	n/a	-5000	9400	6700
39	Губбио, Италия	8	-1000	9200	8300
40	Стивнс Клинт, Дания	48	-200	10200	10500
41	Бидар, Франция	6	-500	9500	9500
42	Сумайя, Испания	0,57	-1500	8000	9400
43	Варна, Болгария	7,18	-1500	10000	7500

Обсуждение результатов

На основе собранных данных построены пузырьковые диаграммы распределения содержания иридия в ПГГ в зависимости от глубины бассейна, в котором происходило осадконакопление и удаленности от потенциального источника иридия.

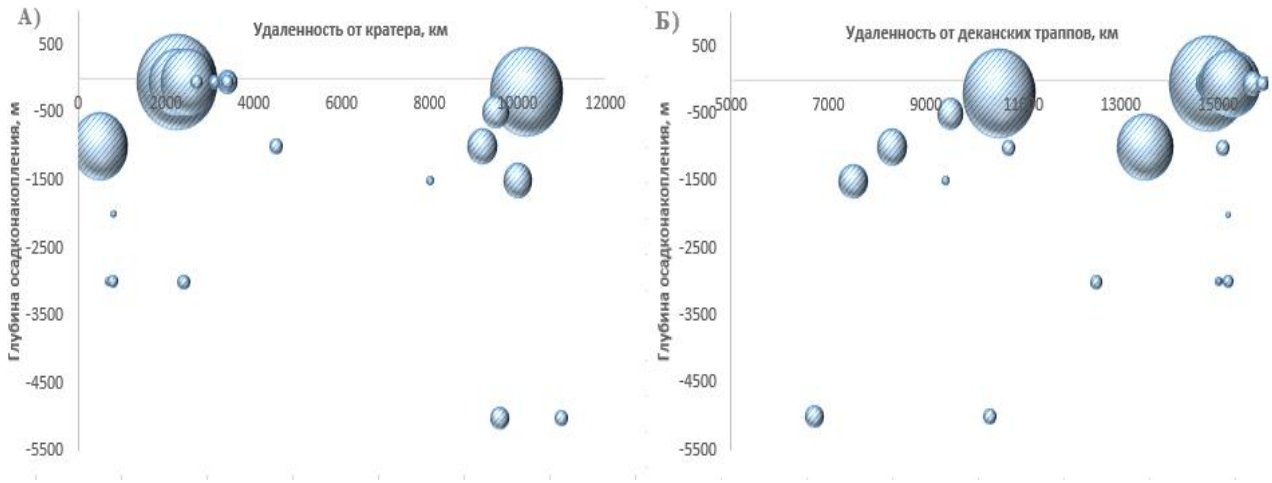


Рис. 1. Зависимость содержания иридия от глубины осадконакопления и удаленности от источника (кратер Чиксулуб -А, деканские трапы - Б)).

В результате проведенных одним из авторов исследований построена карта местоположения основных разрезов и их удаленность от кратера Чиксулуб и траппов плато Декан. Для основы карты выбраны палеогеографические реконструкции К. Скотеса и Я. Голонки [11]. На карте не нашли отражения ряд известных мел-палеогеновых разрезов, в том числе интереснейшие разрезы горного Крыма (Баклинская куэста), где предположительно найден ПГГ [3].

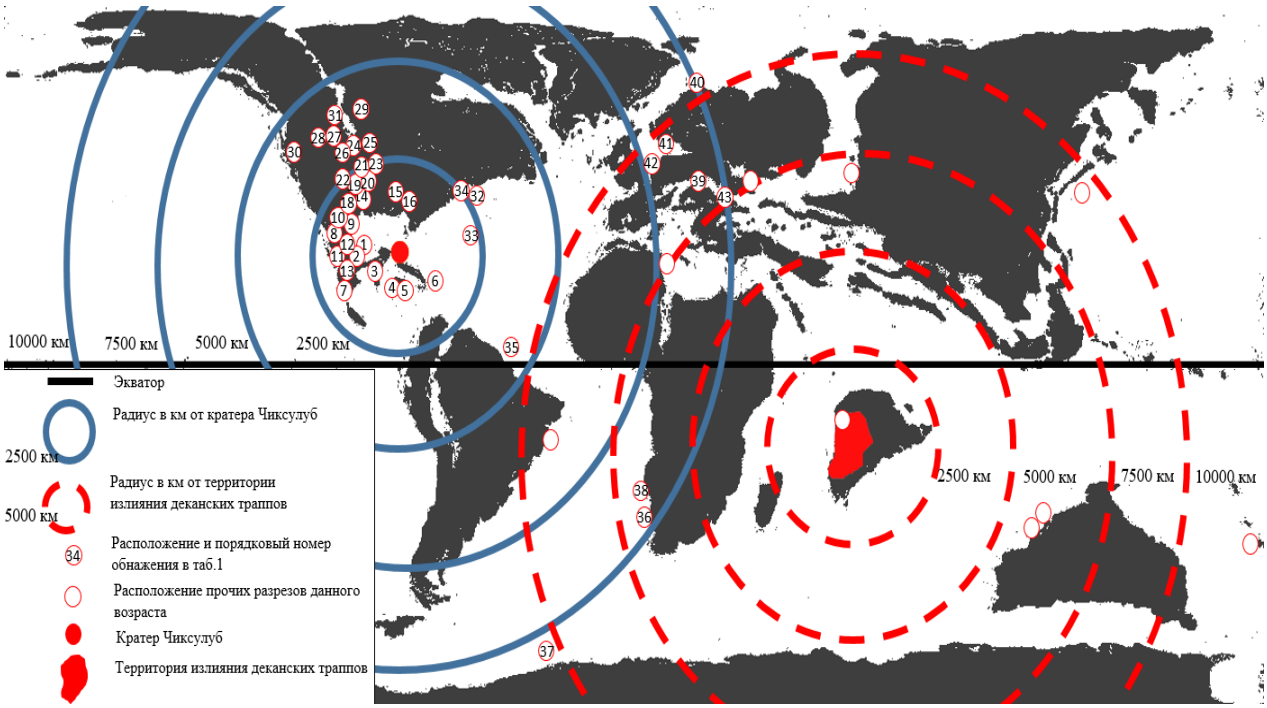


Рис. 2. Мел-палеогеновые разрезы и их удаленность от возможных источников Ir.

Выводы

1. Отсутствует высокая корреляция между содержание иридия в ПГГ и удаленностью от двух наиболее потенциальных источников иридия, что может говорить о двух выводах: а) происхождение иридия не связано с падением метеорита и извержением деканских трапов, в том случае если рассматривать каждое из этих событий, как единственный источник; б) концентрация иридия вызвана влиянием сразу нескольких факторов (и падением метеорита, и вулканической активностью, и возможно другими факторами).

2. В связи с выводом (1) сомнительно рассматривать две наиболее популярные версии в качестве единственных причин образования ПГГ и косвенно массового вымирания.

3. Тем не менее, нами обнаружена корреляция между содержанием иридия и глубиной бассейна, в котором происходило осадконакопление. Наибольшие концентрации металла сосредоточены в шельфовой зоне и, в отдельных случаях, в континентальных отложениях

4. Возможным объяснением аномалии может являться падение серии метеоритов, а не одного крупного. В этом случае можно использовать известные данные, рассчитать места падения этих метеоритов и предсказать новые разрезы с высоким содержанием иридия.

Литература

[1] *Егоров П.И., Мавополус П.Н.* Палеогеографические особенности осадконакопления разрезов Стивене Клинт и Губбио в Маастрихт/датское время // Мат. VI Международной конференции Геология в школе и ВУЗе: Геология и Цивилизация. – СПб.: Эпиграф, 2009. – С. 91-93.

[2] *Егоров П.И.* Палеоэкологические реконструкции границы мезозоя-кайнозоя в разрезах Губбио (Италия) и Сумайя (Испания) //Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2012. №. 144.
[3] *Егоров П.И*. Палеоэкологические реконструкции на границе мела-палеогена: дис. канд. географ. наук. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербурга, 2012.
[4] *Alvarez L.W. et al.* Extraterrestrial cause for the Cretaceous-Tertiary extinction //Science. – 1980. Т. 208. №. 4448. – С. 1095-1108.
[5] *Bralower T.J. et al*. New evidence for abrupt climate change in the Cretaceous and Paleogene: An Ocean Drilling Program expedition to Shatsky Rise, northwest Pacific //GSA TODAY. – 2002. Т. 12. №. 11. – С. 4-10.
[6] *Levi B.G.* Twelve-year trail of clues leads to impact crater from the KT boundary //Physics Today;(United States). – 1992. Т. 45. №. 12.
[7] *Martinez-Ruiz F. et al*. Geochemistry of the Cretaceous-Tertiary boundary at Blake Nose (ODP Leg 171B) //Geological Society, London, Special Publications. – 2001. Т. 183. №. 1. – С. 131-148.
[8] *McLean D.M.* Deccan Traps mantle degassing in the terminal Cretaceous marine extinctions //Cretaceous Research. – 1985. Т. 6. №. 3. – С. 235-259.
[9] *Schmitz B., Andersson P., Dahl J*. Iridium, sulfur isotopes and rare earth elements in the Cretaceous-Tertiary boundary clay at Stevns Klint, Denmark //Geochimica et Cosmochimica Acta. – 1988. Т. 52. №. 1. – С. 229-236.
[10] *Schulte P. et al*. The Chicxulub asteroid impact and mass extinction at the Cretaceous-Paleogene boundary //Science. – 2010. Т. 327. №. 5970. – С. 1214-1218.
[11] *Scotese C.R., Golonka J*. Paleogeographic atlas. – PALEOMAP Project, University of Texas at Arlington, 1997. – С. 1-45.
[12] *Vajda V. et al.* Global effects of the Chicxulub impact on terrestrial vegetation—review of the palynological record from New Zealand Cretaceous/Tertiary boundary //Cratering in marine environments and on ice. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2004. – С. 57-74.

S u m m a r y . Cretaceous-Territary boundary associates with the unique formation - the clay horizon. This layer contains the rare metal iridium (Ir). Scientist have discovered this horizon on all the continents. The clays usually is associated with the fall of a giant meteorite. The crater of meteorite called Chicxulub, is located at the bottom of the Gulf of Mexico. An alternative hypothesis of the origin of iridium is the volcanism of the Dean traps. The article presents a analysis between the amount of iridium and the distance from the crater, the Dekan traps and depth in well-known Maastrichtian-Danish outcroppings

РЕКОНСТРУКЦИЯ НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЙ РАЗВИТИЯ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ (14.5-14.0 ТЫС. Л.Н.)

М.С. Потахин, М.Б. Зобков, Д.А. Субетто
Институт водных проблем Севера ФНЦ «КарНЦ РАН», г. Петрозаводск,
mpotakhin@mail.ru

RECONSTRUCTION OF PRIMARY STAGES OF LAKE ONEGO DEVELOPMENT IN LATE-GLACIAL PERIOD (14.5-14.0 CAL KA BP)

M.S. Potakhin, M.B. Zobkov, D.A. Subetto
Northern Water Problems Institute of the FRC«KRCof the RAS», Petrozavodsk

Аннотация. Проведены реконструкции развития Онежского озера в позднеледниковье с использованием программных средств ГИС и цифровых моделей рельефа котловины и водосборной территории. Получены основные характеристики водоема (площадь, объем, средняя и максимальная глубина) для начальных стадий его развития (14.5-14.0 тыс. л.н.). Проведено сравнение полученных данных с результатами альтернативных реконструкций, частично захватывающих рассмотренный нами район и временной интервал [14].
Ключевые слова: Онежское озеро, позднеледниковье, палеореконструкции, ГИС.

Введение

Разрушение материковых покровов плейстоценовых оледенений приводило к образованию приледниковых озер. В свою очередь, эволюция этих водоемов являлись важнейшим фактором формирования ландшафтов в позднеледниковье, т.к. оказывало влияние на региональный климат [15] и глобальную систему «океан-климат» [12]. Наиболее изученными приледниковыми водоемами являются озера Миссула [10] и Агассис [19] в Северной Америке, а также Балтийское ледниковое озеро [11] в Европе. Последнее формировалось в результате деградации Скандинавского ледникового щита в позднем дриасе. Однако история небольших ледниковых озер восточного фланга ледникового щита, а также связанные с ними маршруты и объемы стока талых вод остаются пока неясными [16].

Регион исследований, объекты и методы

Онежское озеро – второй по величине пресноводный водоемом Европы. Его котловина расположена в тектонической депрессии на границе двух геологических структур – Фенноскандинавского щита и Русской плиты. На протяжении плейстоценовых скандинавских оледенений она неоднократно была вместилищем ледниковых потоков, а в межледниковые периоды морских и пресноводных водоемов [6].

Начало формирования озера в позднеледниковье связывают с потеплением климата в бёллингском межстадиале. Потепление вызвало интенсивное таяние ледникового покрова и его отступление от краевых образований лужской стадии. Это привело к тому, что около 14.5 тыс. л.н. в районе южного побережья современного Онежского озера стал формироваться приледниковый водоем. Возможно, на самых ранних этапах развития он входил в систему Верхневолжских озер, для которых был характерен уровень 120-130 м [5]. Чуть позже, около 14.4 тыс. л.н., произошло открытие стока в юго-западном направлении в бассейн Балтики по долине рек Ошта – Тукша – Оять и сниже-

ние уровня приледникового озера до 106 м [18]. Продолжающееся в аллерёде потепление способствовало таянию ледника и постепенному освобождению озерной котловины ото льда. Около 14.3 тыс. л.н. край ледника отступил из района современной долины р. Свири и Онежское озеро получило новый, более низкий порог стока [18]. В результате уровень водоема в южной части снизился до 85-75 м и сохранялся на этих отметках на протяжении почти 900 лет [3]. Около 14.0 тыс. л.н. северная часть озерной котловины, включая Заонежский полуостров, все еще была занята льдом. На северо-западе край ледника протягивался вдоль северных границ Шуйской низменности, где в это время существовал приледниковый водоем [1].

Нами была проведена реконструкция развития Онежского озера в позднеледниковье и голоцене с применением программных средств ГИС (ArcGIS 10.2, Surfer 10) [8, 20]. Для этого использовалась цифровая модель котловины озера и его водосборной территории [7], разработанная на основе цифровой модели рельефа [13] и оцифровки навигационных карт. При выполнении палеореконструкций учитывался перекос озерной котловины, возникший в результате прогиба земной коры под воздействием ледникового щита, а также последующее изостатическое поднятие [13]. Положение края ледника и уровни палеоводоема задавались по данным И.Н. Демидова [3], с уточнением по палеогеографической базе данных PaleoOnego [2], обобщающей материалы предыдущих и современных исследований.

Результаты и обсуждение

ГИС-реконструкция начальных стадий развития Онежского озера с использованием цифровой модели рельефа (рис. 1) позволила провести расчет его размерных характеристик. Так площадь приледникового озера 14.5 тыс. л.н. по нашим оценкам составляла около 2700 км^2, объем воды – 180 км^3, средняя глубина – 66.5 м. В дальнейшем, в процессе освобождения озерной котловины ото льда, площадь водоема увеличилась и достигла 14.0 тыс. л.н. 15 000 км^2, объем воды – 796 км^3, при средней глубине около 53.0 м.

Наши реконструкции были сопоставлены с реконструкциями приледниковых озер Северо-запада России и Белоруссии выполненными А. Горлачем, Т. Хангом и Т. Калмом [14] (рис. 2). В них приведены оценки площади и объема Онежского озера для начальных стадий его формирования – 14.4 и 13.8 тыс. л.н., т.е. стадии образования приледникового водоема и его частичного освобождения ото льда, близких к двум стадиям реконструированных нами. Для более точного сравнения, полученные нами величины объемов и площадей озера, были интерполированы на временные интервалы, реконструированные в названной выше работе [14].

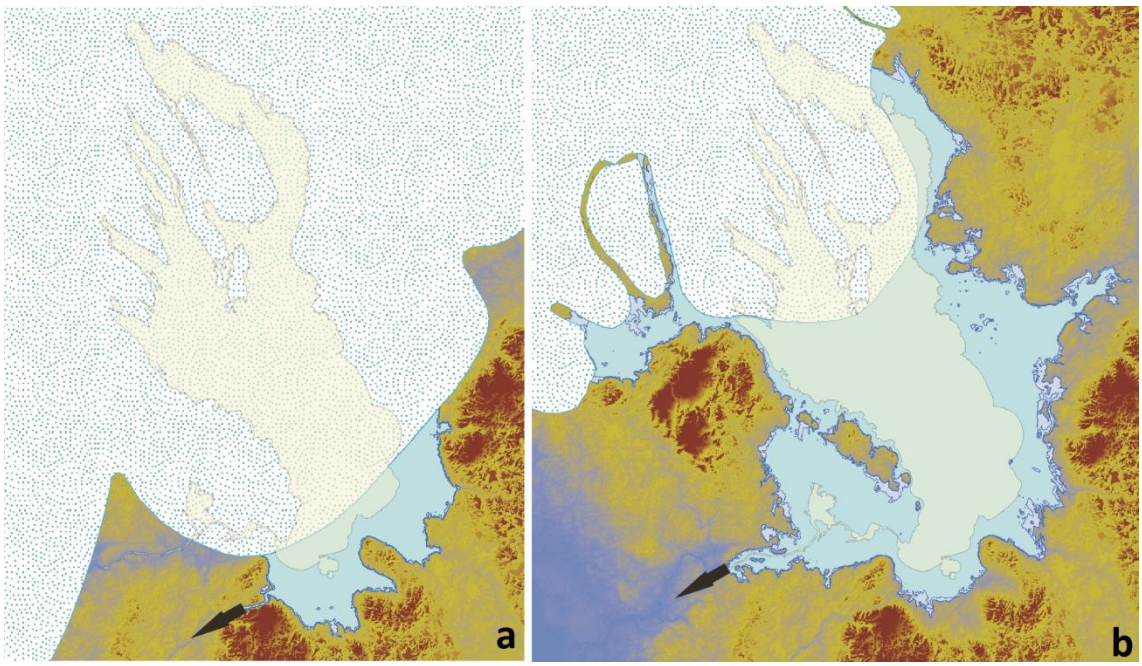


Рис. 1. Реконструкция начальных стадий развития Онежского озера [8, 20]: a – 14.5 тыс. л.н., b – 14.0 тыс. л.н.

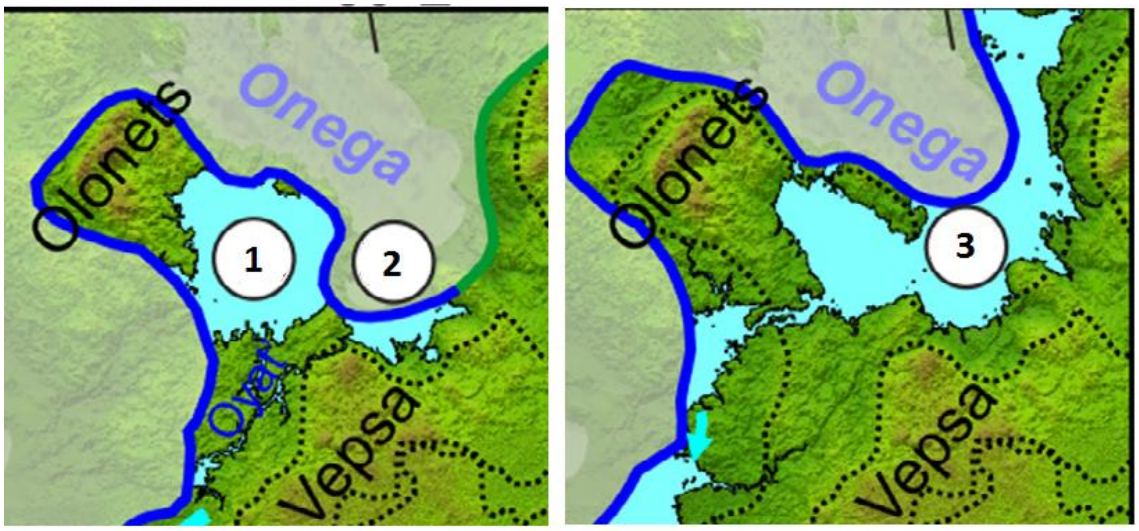


Рис. 2. Реконструкция начальных стадий развития Онежского озера [14]: 1 – Свирское приледниковое озеро (14.4 тыс. л.н.), 2 – Онежское приледниковое озеро (14.4 тыс. л.н.), 3 – Онежское приледниковое озеро (13.8 тыс. л.н.).

Отмечены существенные расхождения в объемах и площадях приледникового озера. Наша модель предполагает, что 14.4 тыс. л.н. его площадь и объем составляли 5080 км^2 и 230 км^3, в то время [14] оценивают их 820 км^2 и 22 км^3 соответственно. 13.8 тыс. л.н. наши реконструкции показывают площадь 19 900 км^2, а объем 1033 км^3, в то время как по данным [14] они составляли только 6850 км^2 и 132 км^3.

Несмотря на некоторые упрощения, сделанные в работе [14], в частности использование грубой модели рельефа GTOPO30 и интерполяции величин гляциоизостатического поднятия по [9], полученные расхождения в результатах, достигающие порядка величин, только частично могут быть связаны с ними.

Очевидно, основной вклад в различие вносят положения края ледника, как это было показано в работе [17]. Несмотря на то, что в обеих рассмотренных работах были использованы идентичные данные о положении конечных морен [8, 3], прохождение края ледника через водную поверхность было интерпретировано по-разному: для обеих рассмотренных нами стадий край ледника в работе [14] располагался существенно южнее, нежели было реконструировано нами. Отсюда можно сделать вывод о том, что в работе [14] 14.4 тыс. л.н. была реконструирована первичная фаза первого этапа дегляциации котловины, когда ледник находился южнее современной береговой линии озера. 14.5 тыс. л.н. мы реконструировали конечную фазу этого этапа, когда ледник находился севернее современной береговой линии, но исток Свири все еще был закрыт льдом. Аналогично можно сказать и о втором этапе, начальная стадия которого 14.3 тыс. л.н. была реконструирована в работе [14], а конечная – в нашей работе (14.0 тыс. л.н.), когда большая часть озерной котловины была освобождена ото льда, но его язык все еще закрывал Заонежский полуостров.

Выводы

Представленные нами данные показывают, что разные интерпретации положения ледника, либо соответствующих им датировок, являются основными причинами многократных различий в оценках площадей и объемов приледниковых водоемов, что согласуется с представленными ранее результатами для приледникового озера Агассис [17].

Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (16-05-00727)

Литература

[1] *Бискэ Г.С., Лак Г.Ц., Лукашов А.Д., Горюнова Н.Н., Ильин В.А.* Строение и история котловины Онежского озера. – Петрозаводск, 1971. – 74 с.

[2] *Гурбич В.А., Потахин М.С., Субетто Д.А.* Разработка палеогеографической базы данных PaleoOnego // Водные ресурсы: изучение и управление. Материалы V международной конференции молодых ученых. Том 1. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2016. – С. 185-190.

[3] *Демидов И.Н.* О максимальной стадии развития Онежского приледникового озера, изменении его уровня и гляциоизостатическом поднятии побережий в позднеледниковье // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 9. 2006. – С. 171-182.

[5] *Квасов Д.Д.* Происхождение котловины Онежского озера // Палеолимнология Онежского озера. – Л., 1976. – С. 7-40.

[6] *Онежское озеро*. Атлас / Отв. ред. Н.Н. Филатов. – Петрозаводск, 2010. – 151 с.

[7] *Потахин М.С., Зобков М.Б., Гурбич В.А.* Разработка и применение цифровой модели рельефа котловины и водосбора Онежского озера // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. Т. 1: Гидро- и геодинамические процессы. – Пермь: ПГНИУ, 2017. – С. 140-145.

[8] *Субетто Д.А., Зобков М.Б., Потахин М.С., Тарасов А.Ю.* Палеореконструкции Онежского озера в позднеледниковье. Режим доступа:

http://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=47d76ba2004e463d96eba1d8a1825fe1 (дата обращения 01.03.2018).
[9] *Agren J., Svensson R.* Postglacial Land Uplift Model and System Definition for the New Swedish Height System RH 2000. LMV-Rapport 2007. – P. 1-124.
[10] *Baker V.R., Bunker R.C.* Cataclysmic late Pleistocene flooding from glacial Lake Missoula: a review // Quaternary Science Reviews. 1985, Vol. 4(1). – P. 1-41.
[11] *Björck S.* A review of the history of the Baltic Sea, 13.0-8.0 BP // Quaternary International. 1995, Vol. 27. – P. 19-40.
[12] *Clark P.U., Marshall S.J., Clarke G.K.C., Hostetler S.W., Licciardi J.M., Teller J.T.* Freshwater forcing of abrupt climate change during the glaciations // Science. 2001, Vol. 293 – P. 283-287.
[13] *Ferranti J.* Digital Elevation Data. [Online]. Available: http://viewfinderpanoramas.org/dem3.html [Accessed 01.03.2018].
[14] *Gorlach A., Hang T., Kalm V.* GIS-based reconstruction of Late Weichselian proglacial lakes in northwestern Russia and Belarus // Boreas. 2017, Vol. 46. – P. 486-502.
[15] *Krinner G., Mangerud J., Jakobsson M., Crucifix M., Ritz C., Svendsen J.-I.* Enhanced ice sheet growth in Eurasia owing to adjacent ice-dammed lakes // Nature. 2004, Vol. 427. – P. 429-432.
[16] *Larsen E., Fredin O., Jensen M., Kuznetsov D., Lyså A., Subetto D.* Subglacial sediment, proglacial lake-level and topographic controls on ice extent and lobe geometries during the Last Glacial Maximum in NW Russia // Quaternary Science Reviews. 2014, Vol. 92. – P. 369-387.
[17] *Leverington D. W., Mann J. D., Teller J. T.* Changes in the bathymetry and volume of glacial Lake Agassiz between 9200 and 7700 14C yr BP //Quaternary Research. 2002. 57(2). – P. 244-252.
[18] *Saarnisto M, Saarinen T.* Deglaciation chronology of the Scandinavian Ice Sheet from the lake Onega basin to the Salpausselkä End-Moraine. Global and Planetary Change 31. 2001. – P. 387-405
[19] *Thorleifson L.H.* Review of Lake Agassiz history //Sedimentology, Geomorphology, and History of the Central Lake Agassiz Basin (J. T. Teller, L. H. Thorleifson, G. Matile, and W. C. Brisbin, Eds.). 1996. – P. 55-84.
[20] *Zobkov M., Tarasov A., Subetto D., Potakhin M.* GIS-modeling of Lake Onego shoreline in the Holocene and Late Pleistocene // Environment. Technology. Resources. Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference. Vol. I. Rezekne, 2017. – P. 316-319.

S u m m a r y. Reconstructions of the Lake Onego development in the Late Pleistocene based on watershed and lake depression DEM were produced with the aid of GIS software. General morphometric characteristics (surface area, water volume, mean and maximum depth) were established for initial stages of Lake Onego development (14.5-14.0 cal yrs BP). Obtained results were compared with the previous study covered the same area and time period [14].

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕНДРОХРОНОЛОГИИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.С. Семеняк, О.Н. Соломина, Е.А. Долгова
Институт географии РАН, г. Москва

PERSPECTIVE OF APPLICATION TREE RING DATA FOR RECONSTRUCTION CROPS YIELD IN KALUGA REGION

N.S. Semenyak, O. N. Solomina, E.A. Dolgova
Institute of Geography RAS, Moscow

Аннотация. Рассмотрена возможность реконструировать урожайность зерновых культур в Калужской области на основе метода дендрохронологии. Полученные коэффициенты корреляции хронологии по сосне обыкновенной *(Pínus sylvéstris L)* и урожайности позволяет нам восстановить динамику продуктивности. Выявлены сходства на реакцию зимних осадков и летних температур.
Ключевые слова: *урожайность, дендрохронология, Калужская область, реконструкция.*

Введение

Дендрохронология с успехом использовалась для реконструкции урожайности зерновых культур в нескольких регионах мира. В частности, в последние годы в Мексике была реконструирована урожайность кукурузы с 1424-2001 гг. [10], в Финляндии – урожайность зерновых культур с 760-2000 гг. [9]. В России такого рода работа была сделана в районах Алтайского края [4]. Цель этой работы – попытка реконструкции урожайности зерновых в Калужской области по данным дендрохронологии.

Объекты и методы

В нашем распоряжении имеются данные по урожайности за период с 1883-1915 гг. (Материалы Центрального Статистического комитета по урожаям на надельных землях, год) и за 1950-2010 гг. (Федеральная служба государственной статистики, год), сеточные метеорологические данные (http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/hrg/), данные SPEI (Standardised Precipitation-Evapotranspiration Index) (http://spei.csic.es/), CPC (Climate Prediction Center) Soil Moisture(http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/Soilmst_Monitoring/US/Soilmst/Soilmst.shtml).

Была построена хронология по сосне обыкновенной в Калужской области за период 1717-2010 гг., в том числе для ширины годичного кольца, и отдельно – ранней и поздней древесины. Для измерения ширины колец использовалась специализированные программы CooRecorder® и CDendro® (http:// www.cybis.se/forfun/dendro/). Для этого образцы предварительно сканировались с высоким разрешением (свыше 1200 dpi), а ширина колец определялась полуавтоматически. Оператор проверял корректность выделения границ и вносил необходимые поправки. После измерения ширины колец проводился контроль качества измерений и поиск выпадающих и ложных колец методом перекрестного датирования [8]. Датирование проводилось в программе COFECHA, которая позволяла произвести контроль качества полученных древесно-кольцевых серий. Для индексирования большинства серий мы использовали программу

ARSTAN (Auto Regressive STANdardization) версия 3.02V. [7]. Она предоставляет возможность подбора кривой роста для каждой отдельной древесно-кольцевой серии в интерактивном режиме. При стандартизации ширины годичных колец применялась негативная экспонента, линейная функция с отрицательным или нулевым уклоном или кривая Хугерсхофа (Hugershoff) [11, 6].

Результаты и их обсуждение

Для выявления агроклиматической составляющей в динамике урожайности зерновых был проведен корреляционный анализ с метеоданными. Он показал наличие положительных связей продуктивности зерновых культур с суммой зимних (декабрь - февраль) осадков (r = 0,47) и с температурным режимом января- марта (r = 0,7) и июня - августа (r = 0,7). Значимые корреляции урожайности с индексом засушливости SPEI не обнаружены.

Сосна, как и зерновые культуры, сходным образом реагирует на метеорологические условия: для прироста деревьев значимы осадки декабря - февраля (r = 0,5) (увеличение осадков зимы в дальнейшем способствует повышению продуктивности природных и агросистем в вегетационный период), а также температура июня-августа (r = 0,51). Таким образом, мы получили сходный набор климатических факторов, воздействующий на прирост сосны и урожайность зерновых культур. Полученная нами хронология и продуктивность зерновых культур положительно коррелируют с осадками зимы и температурами лета. Такая взаимосвязь объясняет значимые корреляции ширины колец сосны, особенно ранней древесины, которая формируется весной и в начале лета, с урожайностью зерновых. Значимая корреляция урожайности и ширины ранней древесины наблюдается для периода 1883-1915 гг. (r = 0,39), а для временного отрезка 1950-2010 гг. коэффициент корреляции (r = 0,42).

Обнаруженные высокие значения линейных связей позволяют реконструировать ряды продуктивности зерновых культур в прошлое. На основе линейной регрессии ширины колец ранней древесины и урожайности за период 1883-1915 г. была построена реконструкция урожайности в Калужской области более чем за 200 лет. (рис. 1) На рисунке видно, что амплитуда изменчивости урожайности выше, чем у индексов прироста ранней древесины; есть проблемы и с воспроизведением линейных трендов. Причины этих несоответствий могут объясняться как существенно разным набором климатических факторов, определяющих прирост древесины и урожайность зерновым, так и несовершенством статистических данных (советская статистика). Кроме того, на урожайность, помимо природных, влияют и многие социальные и технологические факторы. Таким образом, представленная здесь реконструкция не является количественной, но она дает некоторое приближенное представление об урожайности в прошлом, особенно о годах с низкой урожайностью. Взаимосвязь реконструкции и фактических данных периода 1950-2010 г. требует более глубокого анализа и осмысления.

Наибольшие отрицательные аномалии (более 1,5 стандартных отклонений) по реконструированной урожайности отмечались в 1787, 1797, 1853, 1889, 1921, 1924, 1939 гг. Согласно историческим данным 1787 г. – «необычно суро-

вая зима», в Калужской губернии не собрали даже семян [2]. 1797 г. – «сухой год» [1].

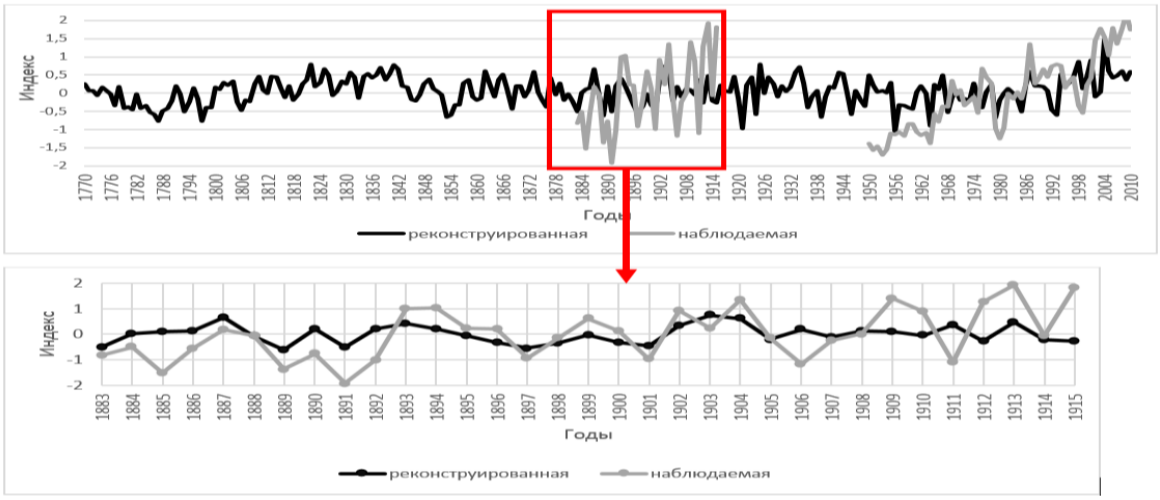


Рис 1. Реконструированная (черный цвет) и наблюдаемая (серый цвет) урожайность зерновых культур. Красным прямоугольником отмечен сравнительный интервал между кривыми.

1853 г. – с конца июля сырая погода, «цитата про осыпания яровых» [2]. 1889 – «Необычайно холодная зима», «побило градом посевы» [2]. 1921 г., 1924 г. – годы становление сельскохозяйственной статистики в СССР, отличаются неполнотой и противоречивостью подсчетов [5]. 1934 г. – «...значительное влияние на уровень потерь, «являются вызванные весенней засухой неравномерность созревания хлебов...» [3].

Выводы

Величина прироста ранней древесины сосны обыкновенной и урожайность сельскохозяйственных культур в Калужской области определяют одинаковые климатические факторы: осадки декабря - февраля и температуры июня - августа.

Это дает возможность построить реконструкцию продуктивности зерновых на основе хронологии сосны по ранней древесине. Годы с наибольшими отрицательными отклонениями наблюдались в 1787, 1797, 1853, 1889, 1921, 1924, 1939 гг.

Литература

[1] *Боголепов М.А.* О колебаниях климата Европейской России в историческую эпоху. – Directmedia, 2013.

[2] *Борисенков Е.П., Пасецкий В.М.* Летопись необычайных явлений природы за 2,5 тысячелетия (V в. до н.э.-XX в. н.э.). – СПб.: Гидрометеоиздат, 2002. – 536 с.

[3] *Левитин И.* «Некоторые итоги и задачи дальнейшее борьбы с потерями при уборке». Журнал Госплана и ЦУНХУ СССР План, № 10, 1935 г. – С. 21-22.

[4] *Рыгалова Н.В., Быков Н.И., Плуталова Т.Г.* Ретроспективное изучение динамики урожайности сельскохозяйственных культур в Алтайском крае методом дендрохронологии //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. №. 10 (120).

[5] *Чемерисский И.А*. Сельскохозяйственное производство СССР в 1920 -1925 гг. по статистическим источникам/ Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. 1965. МГУ, 1970. – С. 453-463.
[6] *Bräker O.U.* Measuring and data processing in tree-ring research–a methodological introduction // Dendrochronologia. 2002. Vol. 20 (1). – P. 203-216.
[7] *Cook E.R.* A time series analysis approach to tree-ring standartization: Ph. D. Diss. University of Arizona, 1985.
[8] *Fritts H.C.* Tree Rings and Climate. Academic Press, London, 1976. 567 p.
[9] *Huhtamaa H., Helama S*. Reconstructing crop yield variability in Finland: Long-term perspective of the cultivation history on the agricultural periphery since ad 760 //The Holocene. – 2017. Т. 27. №. 1. – P. 3-11.
[10] *Therrell M.D. et al*. Tree-ring reconstructed maize yield in central Mexico: 1474–2001 //Climatic Change. – 2006. Т. 74. №. 4. – P. 493.
[11] *Warren W.G.* On removing the growth trend from dendrochronological data // Tree-Ring Bulletin.Vol. 40. – P. 35-44.

S u m m a r y. The possibility of reconstruction of crop yields in Kaluga region by dendrochronology method is discussed. The identification of similarity and synchrony in the response of crops and woody plants to climatic fluctuations enables revealing the dynamics of crop yields based on the chronologies of early wood. The most important factors for the growth of crops and Scots pines *(Pínus sylvéstris L)* are the winter rainfall and the summer temperatures.

ИСТОРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КОМИ КРАЯ 30-50-Х ГОДОВ XIX ВЕКА

В.И. Силин*, Р.И. Голованов**, М.В. Седякина**
**ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, silinv@rambler.ru*
***СГУ им. П.А.Сорокина, г. Сыктывкар, golovanov-11@mail.ru*

HISTORY OF GEOGRAPHICAL RESEARCHES OF THE REGION OF KOMI 30-50TH YEARS OF THE 19TH CENTURY

V.I. Silin*, R.I. Golovanov**, M.V. Sedyakina**
**IYaLI Komi SC RAS, Syktyvkar*
***SGU of P.A. Sorokin, Syktyvkar*

Аннотация. В статье рассмотрены основные достижения естественно-научного изучения территории Европейского Северо-Востока к середине XIX века. Определена роль конкретных ученых в изучении различных компонентов геосистем.
Ключевые слова: история географии, север, персоналии, Архангелькая губерния, Вологодская губерния, Печора, Вычегда.

Введение

Середина XIX в. – время формирования многих географических представлений в естественных науках вообще, и знания о территории Коми края в частности. Изменились существовавшие научные структуры, были созданы новые. С возникновением в начале века новых университетов в России резко возросло количество ученых-естественников. Ставились значительные задачи по изучению территории и ресурсов.

Регион исследований

Европейский Северо-Восток, в XIX веке – это территория Архангельской и Вологодской губерний. Временной отрезок – середина XIX века – важный репер в периодизации естественно-научного изучения территории.

Вопросы истории географического изучения территории Коми края освещались во многих трудах, как в центральных изданиях: Есаков (1978), Белов (1957) и мн. др, так и в региональных: Рощевская (1989), Силин (1996), Юшкин (1991) и др. Автор статьи хотел бы выделить определенный выше историко-географический срез, как время, в которое были созданы основные географические представления о нашем крае, получены интересные фактические данные во многих отраслях естественного и гуманитарного знания.

До 30-х годов естественнонаучные представления о территории Европейского северо-востока заключались в следующем:

1. Составлены первые карты, часто с очень малым количеством астрономических определений координат, например координаты Усть-Сысольска были определены только в рамках экспедиции В.К. Вишневского в 1814 г.

2. Составлены первые комплексные описания губерний С.А. Серебрянников, Н.П. Брусилов, и др., по которым современный исследователь может прекрасно оценить теоретический уровень авторов описаний, например взгляды на генезис четвертичных отложений в описании Архангельской губернии. Эти отложения по мнению авторов были сформированы в результате морской трансгрессии Полярного бассейна (что было признано на то время наукой).

3. Практически отсутствуют отраслевые географические исследования.

4. Исследования проводились, в основном, в результате маршрутных описаний природы. Особо подчеркивается, что в результате таких работ мы получили не только характеристики природы, но и часто замечательные литературные сочинения (В.Н. Латкин, Н.И. Надеждин, А.И. Шренк М. Кастрен и др.).

В 30-50-е годы на территории Европейского Северо-Востока работали многие исследователи составившие цвет русской науки того времени. Назовем только некоторых участников, проводивших здесь научные исследования, многие из них впоследствии были награждены высшей тогда научной наградой Академии наук – Демидовской премией [4]: А.М. Шегрен, В.Н. Латкин, А.И. Шренк, Ф.И. Рупрехт и мн. др.

Результаты

Результаты географических исследований в историко-географическом срезе 30-50-х гг XIX века:

1. Благодаря исследованиям, в первую очередь геологов, было составлено представление о геоморфоструктурном строении региона, была выделена отдельная геоструктура – Тиманский кряж (А.А. Кейзерлинг (1843)), были в геологическом отношении изучены (на уровне тех лет) Уральские горы (Э.К. Гофман (1847-50)). Была представлена первая модель Ухтинского месторождения (А.А. Кейзерлинг). Описана природа и рельеф Большеземельской тундры (Архимандрит Вениамин (1850), А.И. Шренк (1850)).

2. Выполнены комплексные статистико-экономические описания Архангельской и Вологодской губерний (И.Ф. Штукенберг (1860), Н.П. Брусилов (1833), И. Пушкарев (1845) и др).

3. Были опубликованы издания, в которых регулярно печатались сведения по географии края, в том числе данные метеонаблюдений Вологодские и Архангельские губернские ведомости (1838), труды Статистических комитетов (1835), издания РГО.

4. В 1945 г. было основано Русское географическое общество, и первая экспедиция организованная этим обществом была направлена на Север Урала под руководством Э.К. Гофмана (1847-1850).

5. Стали развиваться некоторые отраслевые исследования, например в Усть-Сысольске метеонаблюдения начали проводиться в начале XIX в., но первые теоретические (кстати одни из первых в стране) были осуществлены (1845 и др) академиками А.Я. Купфером, В.К. Веселовским и Н.Я. Данилевским. Первые ботанические наблюдения в тундре были проведены А.И. Шренком (1837) и Ф.И. Рупрехтом (1841), первые зоологические по Уральским материалам Ф.И. Брандтом (1850) и др.

6. Широкое развитие и значимые результаты были получены в этот период от проведения этнографических работ (А. Шегрен, В. Ислави́н, языковедческих - М. Кастрен). Первые данные о поэзии зырян были приведены Н.И. Надеждиным (1837).

7. Были опубликованы многие сведения о полезных ископаемых края, проводилось исследование транспортных путей (например, обследование устья Печоры и т.д.).

Можно было бы еще перечислять достижения рассматриваемого периода. Вторая половина XIX в. по интенсивности изучения Коми края в естественном отношении значительно отличалась; увеличились некоторые отраслевые исследования (например, ботанические), началась разработка Ухтинского месторождения и т.д.

Одним из значимых результатов работ 30-50-х гг. является то, что после отрицательной оценки на полезные ископаемые Севера Урала Э.К. Гофмана, и отрицательного прогноза на угли А.И. Антипова (1957) были на десятилетия прекращены поиски основных полезных ископаемых территории.

Коми край, несмотря на многие положительные результаты научных исследований до советского времени оставался малоизученной периферией страны. Отсутствие местных научных структур, местных кадров, мотивации освоения на десятилетия тормозили развитие территории.

S u m m a r y. In the article the basic achievements of естественно-научного study of territory of European Northeast are considered to the middle of the XIX century. The role of concrete scientists is certain in the study of different components of geosystems.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ПО ДАННЫМ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ КАМЕННОГО СКОПЛЕНИЯ НА ПАМЯТНИКЕ «НИЭМЕЛЯНХОВИ»)

М. А. Стрельцов*, М. А. Кулькова**, М. М. Шахнович***
**РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, michail1996@mail.ru*
***РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, kulkova@mail.ru*
****Национальный Музей Республики Карелия, г. Петрозаводск, marksuk@onego.ru*

RECONSTRUCTION OF FUNCTIONAL ZONES OF ARCHAEOLOGICAL SITES ON THE BASE OF GEOCHEMICAL RESEARCH (EXAMPLE OF STONE PILES IN SITE «NIEMELIANHOVI»)

M. Streltcov*, M. Kulkova*, M. Shakhnovich**
**Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg*
***National Museum of the Karelia Republic, Petrozavodsk*

Аннотация. Представлены результаты реконструкции функциональных зон одной из 13 каменных куч, обнаруженных на юге Карелии в 2017 году. С помощью спектрометрического метода исследования были получены данные о химическом составе 83 проб из-под 13-ой каменной кучи. С помощью метода радиоуглеродного датирования (^{14}C) был определен абсолютный возраст угля из-под одной из каменных куч.
Ключевые слова: геохимия, археология, реконструкция функциональных зон, каменные сооружения.

Введение

Геохимические методы исследования приобретают все большую значимость при археологических исследованиях: они позволяют создавать более полную картину прошлых времен. Такие методы помогают реконструировать различные функциональные зоны поселений, функции определенных памятников даже при недостаточном количестве археологических артефактов, предоставляют возможность узнать о ландшафтно-климатических условиях, периоде существования древних поселений, а также диете человека прошлых эпох.

Химический состав почв и осадочных отложений может изменяться под воздействием человека. Выделяется 5 основных функций человеческой активности, при которых происходит накопление химических элементов антропогенного происхождения: развитие древних поселений, разведение животных в закрытых помещениях, использование огня, древняя металлургия, ремесленная деятельность [3].

При геохимической реконструкции функциональных зон поселений и функций памятников использование одного химического элемента или геохимического индикатора для характеристики археологического объекта не всегда корректно, так как на поведение химических элементов влияет большое количество природных и антропогенных факторов. В связи, с чем принято использовать способ «многоэлементного» анализа, который позволяет использовать совокупность элементов-индикаторов, отвечающих за ту или иную функциональную зону археологического памятника.

Регион исследования, объекты и методы

Памятник «Ниэмелянхови» представлен в виде 13 каменных «куч» (рис. 1), расположенных на шхере в 0,8 км к северу от поселка Ниэмелянхови Хаапалампинского сельского поселения Сортавальского района Республики Карелия. Абсолютные координаты – 61°37'02.6"с.ш. 30°33'58.6"в.д.

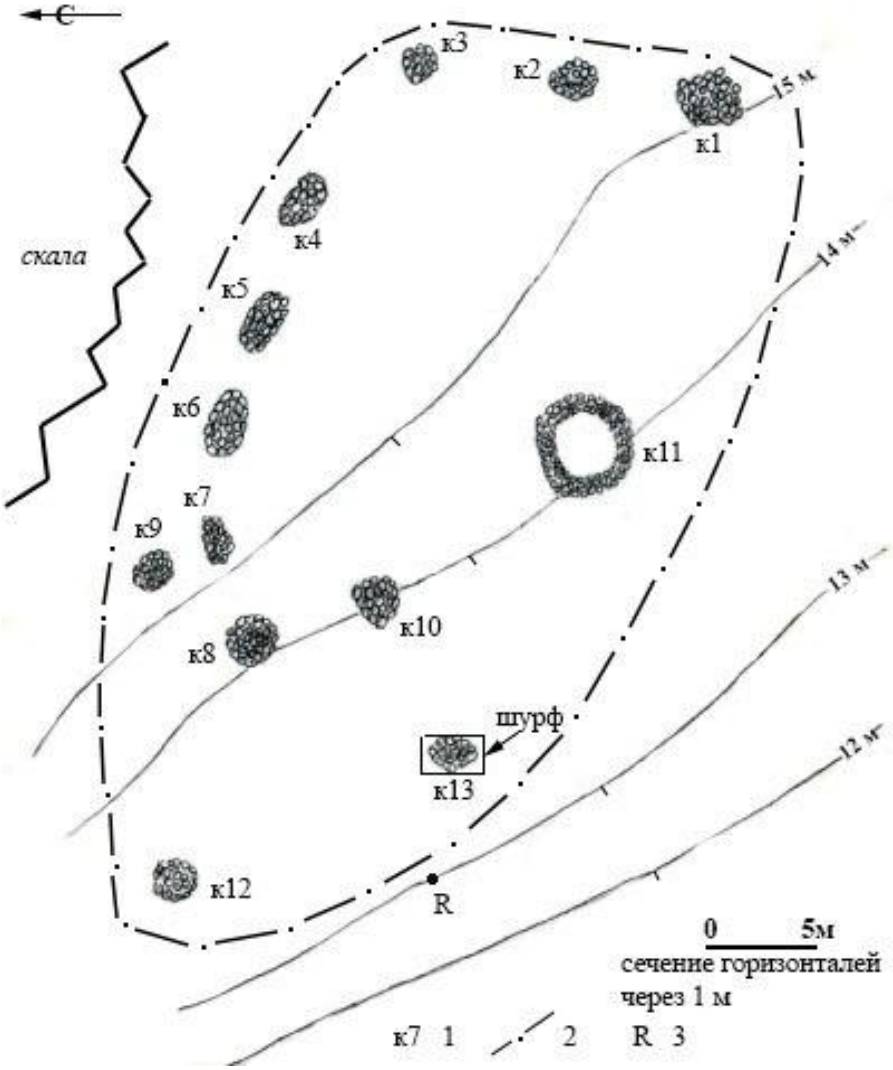


Рис. 1. Картосхема археологического памятника «Ниэмелянхови».

При исследовании были использованы следующие методы:

1. Спектрометрический метод исследования химического состава отложений с помощью рентгенофлуоресцентного кристалл-дифракционного сканирующего спектрометра «Спектроскан МАКС – GV».

2. Картографический метод исследования. Были построены картосхемы распределения химических элементов и геохимических показателей на территории исследования.

3. Методом радиоуглеродного датирования (14С) был определен абсолютный возраст деятельности человека на памятнике [1].

Отбор отложений для данного исследования производился во время археологической экспедиции с площади шурфа на месте каменной «кучи» №13.

Пробы отбирались через каждые 20 см, а также было отобрано несколько «фоновых» проб за пределами шурфа, всего было собрано и обработано 83 образца грунта.

Для определения функции археологического памятника использовались различные химические элементы-индикаторы и геохимические показатели, такие как [2]: P_2O_5, Sr, CaO, – основные компоненты, входящие в состав костной ткани, зубов и роговых образований. Являются индикаторами остатков животного происхождения, погребений. K_2O, Rb – элементы, которые входят в состав обугленной древесины и являются индикаторами очажной зоны. В свою очередь MnO, Ba накапливаются в местах разложения и гниения органических остатков и могут также быть связаны с антропогенной нагрузкой. Для разделения химических элементов, входящих в состав антропогенных остатков, от компонентов, входящих в состав породообразующих минералов, используются соотношения $K_2O_{(антроп)}=K_2O/(K_2O+Na_2O)$, $Rb_{(антроп)}=Rb/(Rb+Na_2O)$. $P_2O_{5(антроп)}=P_2O_5/(P_2O_5+Na_2O)$ – показатель антропогенной нагрузки на территории.

В ходе экспедиции была разобрана каменная «куча» №13 и на ее месте заложен шурф. В одной из каменных «куч» были обнаружены уголь и кость свиньи.

В результате исследования был получен абсолютный возраст угля из одной из каменных кладок, который соответствует концу XVI в н.э. – рубежу XVII в н.э. (1516-1595 лет н.э.).

Обсуждение результатов

Повышенные содержания антропогенных компонентов были зарегистрированы в отложениях по периметру валунных сложений и в центральной части, в отложениях под скоплениями.

На картосхеме концентрации антропогенного калия ($K_2O_{(антроп)}$) и рубидия ($Rb_{(антроп)}$), которые являются индикаторами очажной зоны и встречаются в золе и пепле, наблюдается высокая корреляция аномальных зон этих элементов. Наблюдаемая повышенная концентрация этих показателей приурочена к краям каменной «кучи» №13. Аномальные зоны этих компонентов были зарегистрированы в отложениях рядом с остальными каменными сложениями (рис. 2).

По геохимическим данным, в основном, аномальные зоны, фиксируются по повышенному содержанию совокупности таких антропогенных компонентов, как P_2O_5, $CaO_{(антроп)}$, Fe_2O_3, K_2O, повышенные значения которых приурочены к центральной и боковым зонам каменных конструкций. Возможно, ритуальные процессы, связанные с разделкой животных, ссжиганием и использованием охры локализировались в центральной части и вокруг каменной кучи. Вещества с повышенным содержанием этих компонентов проникали во внутреннюю зону центральной части каменной кладки. На плане участка также хорошо «читается» распределение этих элементов около всех остальных каменных скоплений, образуя круг с аномалией в центральной зоне около большой каменной кладки. На плане хорошо видно, что каменные сложения занимают участок небольшой площадки возле скалы.

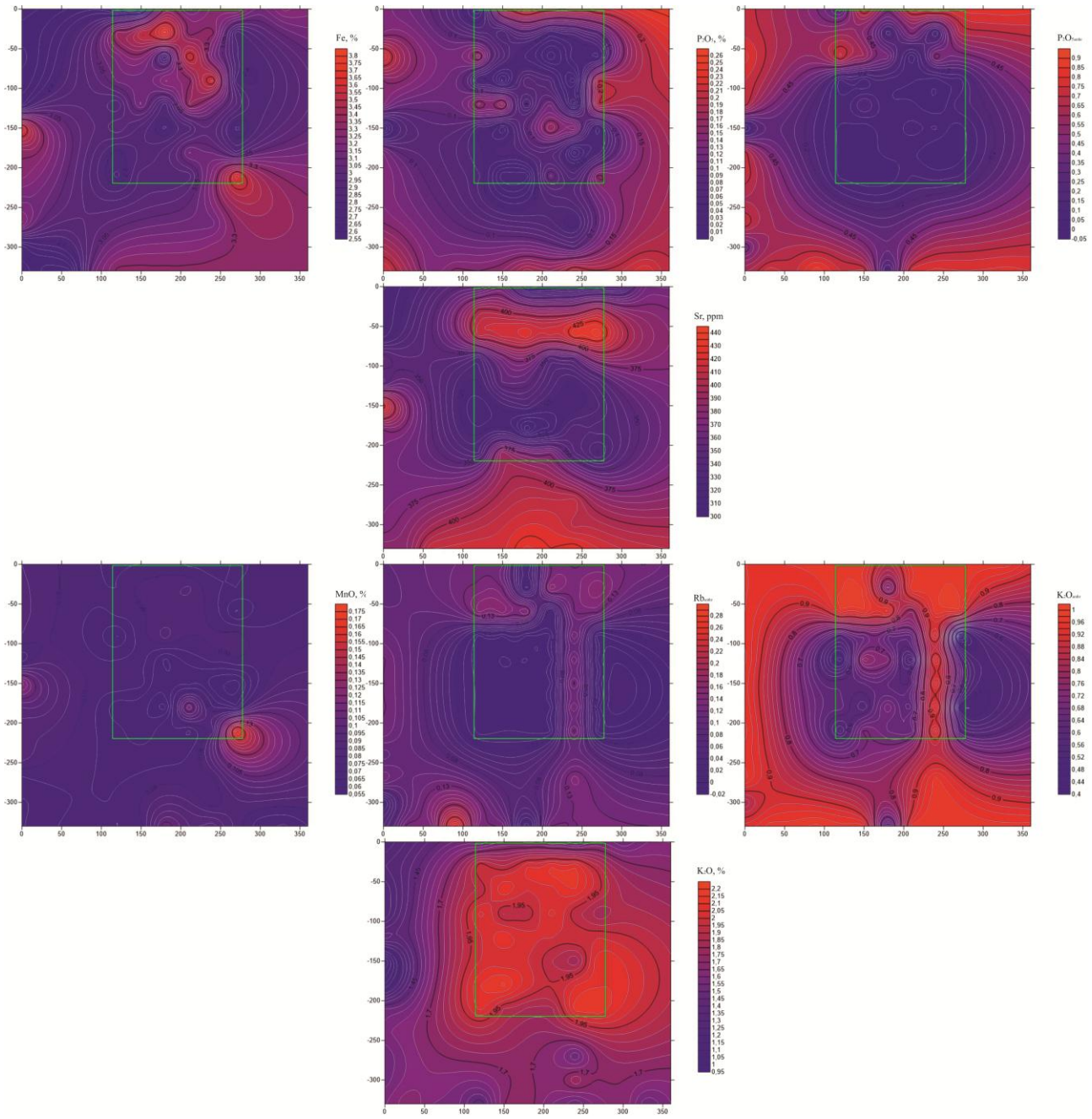


Рис. 2. Картосхемы распределения химических элементов и геохимических показателей на площади каменной «кучи» №13 и в ближайшем ее окружении (зеленый прямоугольник – площадь каменной «кучей»).

Выводы

Обобщив данные геохимического анализа и того факта, что во время использования памятника «Ниэмелянхови» данную территорию заселяли Саамы, можно предположить, что каменная «куча» №13 является сейдом – священным объектом народов севера. Данный сейд мог использоваться в качестве ритуального алтаря на поверхности которого проводились обряды, связанные с жертвоприношением и сжиганием [4].

Литература

[1] *Кулькова М.А.* Радиоуглерод (14С) в окружающей среде и метод радиоуглеродного датирования – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. 2011.

[2] *Кулькова М.А.* Методы прикладных палеоландшафтных геохимических исследований – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена. 2012.

[3] *Кулькова М.А., Гусенцова Т.М., Мадянова Н.П.* Применение метода геохимической индикации для реконструкции функциональных зон на памятниках каменного века Приневского региона // Изв. РГПУ им. А.И. Герцена. СПб. 2015. №176. – С. 76-89.

[4] *Шахнович М.М.* Валунные насыпи на территории Карелии // Кижский вестник / под ред. И.В. Мельников. Петразоводск., 2005. №10. электронная версия: http://kizhi.karelia.ru/library/vestnik-10/356.html

S u m m a r y. The results of reconstruction of the functions of one of the 13 stone piles discovered in the south of Karelia in 2017 are presented. Geochemical analysis was carried out, and as a result, data of chemical composition of 83 soil samples from under the 13th stone piles were obtained. While using the method of radiocarbon dating (^{14}C), the absolute age of coal from under one of the stone piles was determined.

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ДОЛИНЕ Р.ТЕБЕРДЫ, В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕРА КАРАКЕЛЬ

А.А. Чепурная*, А.М. Грачев**, О.Н. Соломина***, Л.И. Лазукова****, М.Ю. Александрин*****

*Институт географии РАН, г. Москва, *che@igras.ru, **almgrachev@yandex.ru, ***solomina@igras.ru, ****lazukova@igras.ru, *****anothergeometry@gmail.com*

DYNAMICS OF VEGETATION COVER OF TEBERDA VALLEY IN THE LATE HOLOCENE BASED ON PALYNOLOGICAL DATA OF THE SEDIMENTS FROM THE LAKE KARAKEL

A.A. Chepurnaya, A.M. Grachev, O.N. Solomina, L.I. Lazukova, M.Y. Alexandrin

Institute of Geography RAS, Moscow

Аннотация. В работе рассмотрены особенности изменчивости ландшафтов на территории долины реки Теберды в позднем голоцене по данным спорово-пыльцевого анализа верхней части отложений оз. Каракель. В результате проведенных исследований было выявлено три этапа преобразования растительного покрова: самый ранний и относительно теплый – преобладание хвойно-широколиственных формаций, следующий наиболее холодный, когда наибольшее развитие получают елово-пихтовые формации и третий – когда увеличилась доля мелколиственных пород, свидетельствующих о возросшей антропогенной нагрузке.

Ключевые слова: спорово-пыльцевой анализ, озерные отложения, палеоландшафты, высотная поясность, поздний голоцен

Введение

Горные территории характеризуются высокими скоростями развития многих природных процессов, что позволяет за небольшой промежуток времени проследить довольно существенные изменения того или иного компонента ландшафта. По этой причине крайне перспективным представляется нам изуче-

ние в пределах горных территорий короткопериодных ландшафтно-климатических колебаний голоцена. Настоящая работа, является частью большого исследования, посвященного этой проблематике, и заключается в том, чтобы проследить эволюцию растительности на поздних стадиях голоцена в районе оз. Каракель, расположенного в долине р. Теберды, берущей свое начало на склонах Главного Кавказского хребта. В ее основе лежит палинологическое изучение верхней части отложений упомянутого озера. Работа выполнена в рамках проекта РФФИ №17-05-01170 А.

Регион исследований, объекты и методы

Озеро Каракель располагается в пределах западной высокогорной провинции Большого Кавказа, в долине р. Теберда, берущей свое начало на склонах Главного Кавказского хребта. В районе расположения оз. Каракель долина р. Теберды простирается преимущественно с юг-юго-запада на север-северо-восток и имеет ширину около 1000-1200 м.

Озеро расположено на абсолютной высоте 1335 м, имеет продолговатую форму, вытянутую в направлении простирания долины. Размеры озера составляют около 140*280м, глубина колеблется в пределах 6-8 м. По мнению Л.Р. Серебряного [1] оз. Каракель образовалось путем подпруживания ледниковых потоков моренной грядой, которая в настоящее время окружает озеро с юго-западной, западной и северо-западной сторон.

По берегам озера произрастают преимущественно сосновые леса.

Отбор керна проводился в центральной части озера, с глубины 8 м, озерным буром с трубой диаметром 0.1 м. В результате проведенных работ было получено два керна в 2010 году и один керн в 2016 году, дополняющих друг друга по глубине отбора – керн №1 – 21-129 см и керн №2 – 58-202 см (2010 г.), керн №3 – 0-61 см (2016 г.). Глубина отбора кернов указана относительно нуля, за который условно принята верхняя граница керна №3. Отложения в отобранных кернах четко разделяются на три слоя. Первый, наблюдающийся до глубины ~ 0.71 м представлен сапропелем желеобразным, тонкослоистым плотность и оттенок которого (от серого до темно-серого) меняются вниз по разрезу. Второй – до глубины 0.75 м – глиной темно-серой с зеленоватым оттенком, тонкослоистой, сильно обогащенной органическим веществом. Третий – от 0,75 и ниже – глиной голубовато-серой, иногда с коричневыми прослоями мощностью 1-2 мм, плотность слоя увеличивается вниз по разрезу.

В 2011-2012 годах палинологическим методом проанализирован слой отложений 0,21-0.75 м [2]. Радиоуглеродное датирование с глубины 0,73-0,75 м, отбивает возраст нижней границы проанализированной нами толщи. Он составляет 2235 ± 35 ВР, соответствуя возрасту субатлантическому периода голоцена.

Для керна №3 также были получены радиоуглеродные датировки:

0,21-0,22 м – 640±20 ВР; 0,135-0,145 м – 340±30 ВР *(ЦКП «Лаборатория радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии ИГРАН)*

В 2017 году была проанализирована часть отложений, отобранных из керна №3 – от 0 до 0,27 м.

Образцы для спорово-пыльцевого анализа, также как и при анализе предыдущей толщи отложений, отбирались и анализировались через 1 см. В каждом образце было просмотрено до 700 зерен.

Для подсчета концентрации пыльцевых зерен в осадке в каждый образец было добавлено по 2 таблетки, содержащие зерна *Lycopodium clavatum*. В каждой таблетке содержится 18583зерна. Подсчет концентрации пыльцы в образце позволяет выявить реальное соотношение количества пыльцы разных видов в тот или иной момент времени.

Обсуждение результатов

Общим для исследуемого интервала отложений является аномально высокое содержание пыльцы сосны, которое колеблется здесь от 60 до 80% от суммы всей пыльцы (древесные+травянистые+споры (AP+NAP+Spores=100%)). Чтобы лучше понять динамику кривых пыльцы других видов растительности была построена диаграмма без учета пыльцы сосны (AP+NAP+Spores-*Pinus*=100%) (рис. 1).

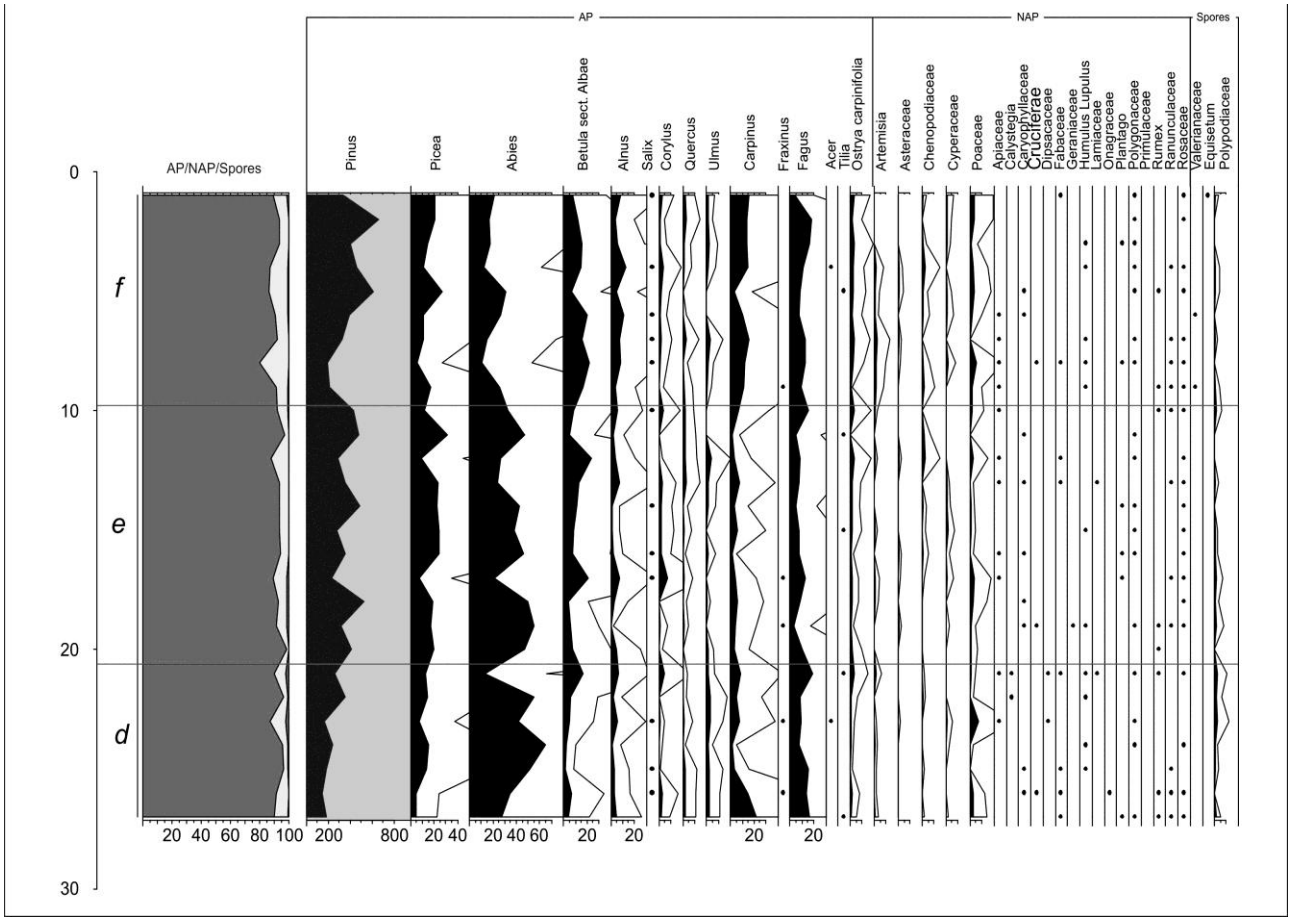


Рис. 1. Спорово-пыльцевая диаграмма верхней части отложений озера Каракель.

Полученные спорово-пыльцевые диаграммы (по процентному соотношению пыльцы без учета сосны и по концентрации пыльцы), были подразделены нами на три зоны (d, e, f) (рис.2,3), которые имеют следующие характеристики:

Зона *d (0,22-0,27м)* характеризуется высоким, по-сравнению с другими зонами, содержанием пыльцы широколиственных пород – *Quercus, Ulmus,*

Fagus, *Carpinus*, что отчетливо видно на диаграмме концентрации пыльцы (рис.2). Содержание пыльцы Пихты (*Abies*) здесь, также наибольшее и достигает 70% (рис.2). При этом доля пыльцы сосны (*Pinus*) и ели (*Picea*) наиболее низкая на протяжении всей диаграммы.

Зона *e (0,10-0,22м)* – снижение доли пыльцы широколиственных и возрастание доли хвойных пород – *Pinus*, *Picea*, *Abies.*

Зона *f (0,0-0,10м)* – увеличение доли широколиственных, а также мелколиственных (*Betula sect.Albae*) с одновременным снижением содержания таких хвойных пород как *Abies* и *Picea*. При этом доля пыльцы сосны растет по направлению к верхней части зоны. Также возрастает доля пыльцы травянистых видов.

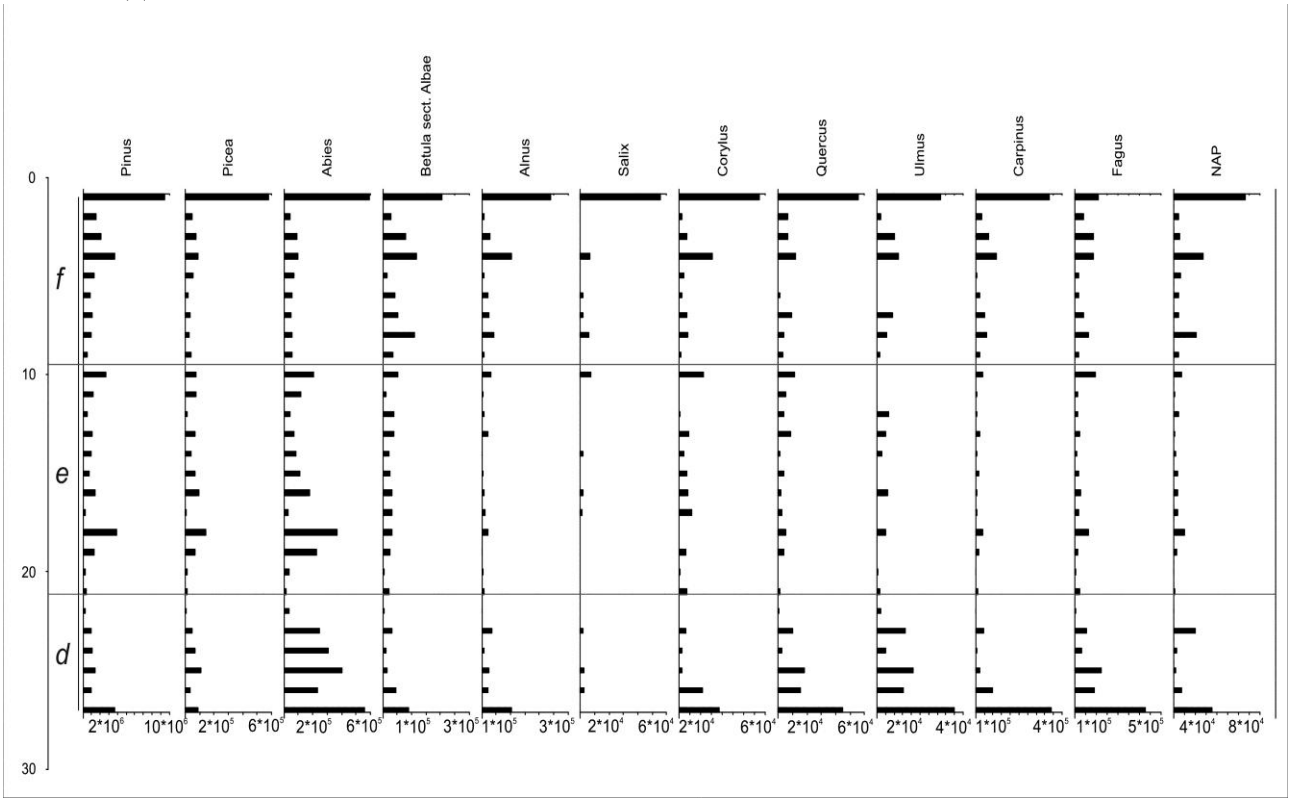


Рис. 2. Диаграмма концентрации пыльцевых зерен в верхней части разреза озера Каракель. Было добавлено по 2 таблетки, содержащие зерна *Lycopodium clavatum*, в каждой таблетке содержится 18583 зерна.

Выводы

С учетом высокого содержания пыльцы сосны во всех перечисленных пыльцевых зонах, о растительности временного интервала, который соответствует данной диаграмме можно сказать следующее:

Вероятнее всего озеро Каракель, на протяжении всего периода было окружено сосновыми борами, которые, в данном случае являются интразональными и заселяли опесчаненные почвы, сформированные на моренных грядах, обрамляющих озеро. Другие виды древесной растительности, присутствующие в том или ином соотношении в спорово-пыльцевых спектрах, располагались за пределами прибрежной зоны озера. Здесь, с учетом высотной поясности, характерной для данной территории, растительность менялась следующим образом:

- В интервале, соответствующем **зоне *d***, за сосновыми борами, выше по склону располагался пояс хвойно-широколиственных лесов преимущественно пихтово-буково-грабового состава с примесью дуба и вяза, с ольхой и лещиной в подлеске. Выше пояс хвойно-широколиственных лесов сменялся поясом хвойных лесов из пихты, с небольшой примесью ели. На конусах выноса и лавинных прочесах преобладали березовые формации.

- Во время, которое характеризуется **зоной *e*** площади, занятые широколиственными породами существенно сокращались. Их место занимали хвойные леса из пихты и ели. Причиной такой смены формаций, вероятно, было снижение теплообеспеченности и влажности. По своим характеристикам этот временной интервал, вероятнее всего, соответствует малому ледниковому периоду голоцена, что подтверждается радиоуглеродными датировками.

- В третьем временном интервале, соответствующем пыльцевой **зоне *f*,** доля широколиственных пород в составе древостоя снова начинает расти, хотя не достигает того уровня, что в **зоне *d***. Отличительной особенностью данного временного интервала является увеличение площадей распространения березовых формаций, а также более интенсивного развития травянистого яруса. Все это говорит о замещении части зональной растительности интразональными формациями. Поскольку **зона *f*** характеризует период, соответствующий времени активного освоения данной территории человеком, такая особенность может быть связана с увеличением антропогенной нагрузки, выраженной, прежде всего, в вырубке лесов и расширении пастбищных площадей.

Литература

[1] *Серебрянный Л.Р., Голодковская Н.А., Орлов А.В., Малясова Е.С. и др.* Колебания ледников и процессы моренонакопления на Центральном Кавказе. – М.: Наука, 1984. – 216 с.

[2] *Чепурная А.А. Д*инамика растительного покрова в позднем голоцене в районе оз. Каракель – долина р. Теберды // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2014. № 2. – С. 84-95.

S u m m a r y. The paper deal with paleolandscape transformation in the Teberda river valley during Late Holocene base on pollen analysis data of the upper sediments of Lake Karakel. According our research there were three vegetation stages in the period. 1 – broad-leaved-coniferous forests, 2 – coniferous forests, 3 – small-leaved forests which indicate increasing human impact.

СОБЕННОСТИ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДНА ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА

В.М. Анохин* ** ***, М.А. Науменко**, Д.А. Субетто*, Н.А. Нестеров**, В.Н. Рыбакин**

**РГПУ им. А.И. Герцена*
***Институт озероведения РАН*
****Санкт-Петербургский научный центр РАН*
г. Санкт-Петербург, vladanokhin@yandex.ru

FEATURES OF THE GEOMORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE BOTTOM OF LAKE LADOGA

V.M. Anokhin* ** ***, M.A. Naumenko**, D.A. Subetto*, N.A. Nesterov**, V.N. Rybakin**

**Herzen State Pedagogical University*
***Institute of limnology RAS*
****St. Petersburg Research Centre RAS*
St. Petersburg

Аннотация: На основании цифровой базы данных по батиметрии дна Ладожского озера, в течение 2017 г. составлена новая геоморфологическая карта дна Ладожского озера.

На карте выделены генетические типы рельефа – аккумулятивный и абразионно- аккумулятивный. Выделены также подтипы и формы рельефа, различные виды склонов. Видно, что рельеф дна Ладожского озера довольно сложный, причем не только в его северной, но и в центральной и южной частях, что обусловлено широким развитием ледниковых форм.

Ключевые слова: рельеф, дно, батиметрическая основа, гляциальные формы,

Введение

Исследования донного рельефа Ладожского озера продолжаются довольно долгое время, этими исследованиями занимались различные организации - ВСЕГЕИ, Севзапгеология, ВНИИОкеангеология, КарНЦ РАН, ИНОЗ РАН, ИВПС РАН и ряд других [1, 2, 4, 5, 6, 7, 9].

В результате многолетнего сбора информации в Институте Озероведения РАН создана высококачественная цифровая векторная батиметрическая основа дна озера (цифровая модель рельефа), предположительно, наиболее информативная из всех существующих в открытом доступе [8]. На основании этой основы можно составлять батиметрические карты в широком диапазоне сечений изобат (рис.1).

В 2017 г., при использовании цифровой основы и ряда основанных на ней геоморфологических построений [2, 8], сотрудниками ИНОЗ РАН была составлена новая геоморфологическая карта дна Ладожского озера. На этой карте отображены основные особенности геоморфологического строения дна озера.

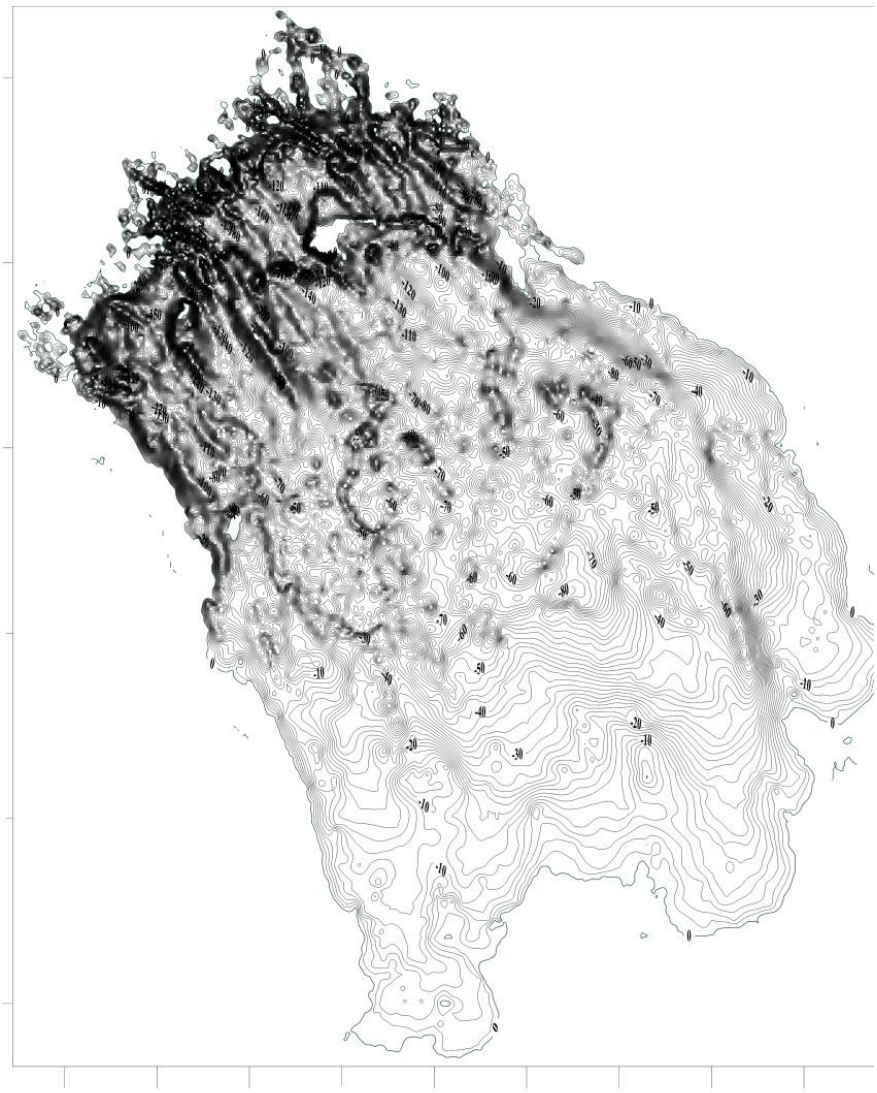


Рис. 1. Батиметрическая карта дна Ладожского озера, составленная на основании ЦМР. Сечение изобат через 2 м.

Объект и методы исследования

Дно Ладожского озера в первом приближении можно разделить на 2 крупные зоны – северо-западную и юго-восточную. Северо-западная зона располагается в пределах Балтийского кристаллического щита, ее рельеф обусловлен тектоническими особенностями строения его юго-восточной окраины, сложенной гранитоидами, гнейсами, кристаллическими сланцами архейско-протерозойского возраста и разбитой многочисленными разрывными нарушениями. В северо-западной зоне озера рельеф имеет высокую степень расчлененности (перепады глубин 100-200 м). Здесь преобладают линейно – вытянутые формы рельефа в основном северо-западного простирания.

При движении на юго-восток склоны кристаллического щита полого погружаются под осадочный чехол Русской платформы, кристаллические породы перекрываются все более мощной толщей осадочных рифейских, вендских и фанерозойских отложений. Рельеф становится менее расчлененным (перепады глубин 1-10 м). Формы теряют четкую направленность и линейность. Это свя-

зано с перекрытием блочных структур щита осадочными породами платформенного чехла и гляциальными отложениями квартера.

На всех более ранних геоморфологических картах районирование дна озера в общем сводилось к разделению на эти две части – северо-западную с сильно расчлененным рельефом и юго-восточную со слабо расчлененным рельефом. Использование подробной цифровой модели рельефа позволило разделить дно Ладожского озера не на две, а на три геоморфологические зоны, выделив обширную центральную зону преимущественного распространения ледниковых форм, а также картировать множество ранее не выделявшихся мелких форм рельефа.

При построении карты применена методика, отработанная в ряде предшествующих работ на других акваториях [3], учтены наиболее важные построения предшественников [1, 5, 6, 7].

Для построений использовались основы с сечениями изобат через 2, 5 и 10 м, что позволяло выделять границы геоморфологических объектов как зонах с высокой расчлененностью рельефа, так и в зонах с низкой расчлененностью. Оконтуривание форм рельефа проводилось по высокоградиентным линиям сгущения изобат, соответствующих наиболее крутым склонам и уступам. Далее определялись относительные превышения и понижения выделенных форм, проводился их сравнительный морфологический анализ для разных зон озера, с последующим выделением основных генетических типов

Результаты исследования

На Геоморфологической карте Ладожского озера (рис. 2) дно разделяется на 3 крупные зоны – 1) структурно-денудационного долинно-грядового рельефа в северной части озера (зона Балтийского щита); 2) абразионно-аккумулятивного, в основном гляциального, рельефа в центральной части озера; 3) аккумулятивного рельефа в южной части озера. Выделяются также участки распространения прибрежного рельефа.

В каждой зоне выделяются характерные генетические типы рельефа.

В зоне структурно-денудационного рельефа выделены протяженные долины и гряды, вытянутые в основном с СЗ на ЮВ. В структуре гряд выделяются вытянутые и относительно изометричные «вершины» - наиболее приподнятые части, иногда поднимающиеся над уровнем воды и образующие острова. В составе долин имеются переуглубленные участки, часто изометричные, достигающие глубин 200 и более метров. Углы склонов между долинами и грядами могут достигать 5 и более градусов. Данный тип рельефа явно наследует тектоническую структуру района, здесь на поверхность дна выходят протяженные приподнятые и опущенные блоки Балтийского щита, разделенные обычно сбросами.

В зоне абразионно-аккумулятивного рельефа на фоне равнины, располагающейся в диапазоне глубин 50-110 м, выделяются гляциальные поднятия и впадины. Поднятия представляют собой разнообразные моренные формы, как протяженные (часто изогнутые), так и более мелкие изометричные. Впадины обычно протяженные, видимо, образованные потоками талых вод. Перепады

глубин здесь не превышают первых десятков метров, уклоны – первых градусов.

В зоне развития аккумулятивного рельефа выделяются участки аккумулятивных равнин разных уровней: 10-20 м, 20-30 м, 30-50 м. Здесь же присутствует и некоторое количество мелких изометричных положительных ледниковых форм.

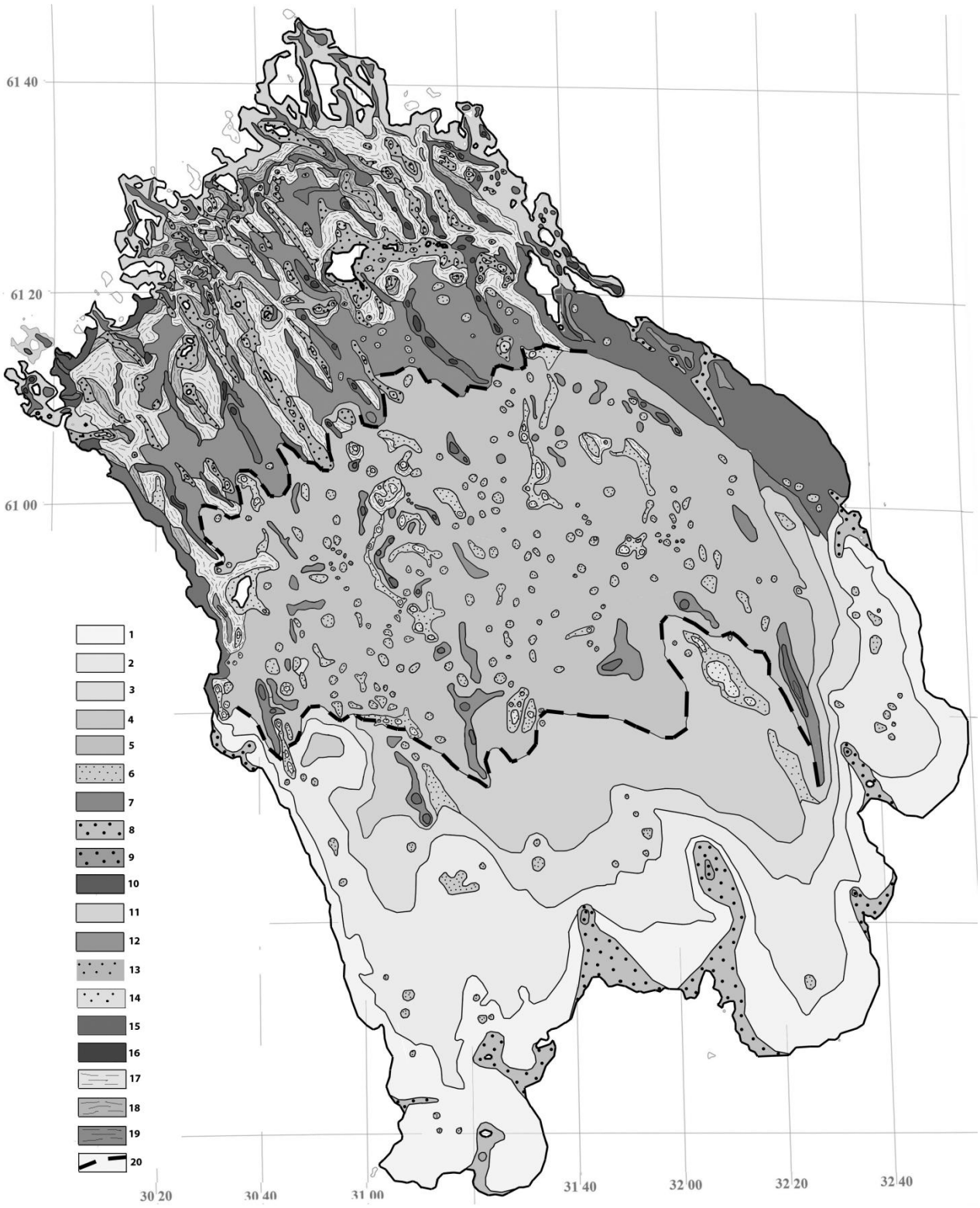


Рис. 2. Геоморфологическая карта дна Ладожского озера.

Аккумулятивный рельеф: 1 – прибрежное мелководье 0-10 м, 2 - аккумулятивная равнина 10-20 м, 3 - аккумулятивная равнина 20-30 м, 4 - аккумулятивная равнина 30-50 м. Абразионно-аккумулятивный рельеф, в т.ч. гляциальный рельеф: 5 – гляциальная равнина 50-110 м, 6 – поднятия, 7 – впадины; прибрежно-мелководный рельеф: 8 – прибрежные гряды, 9 – локальные поднятия в составе прибрежных гряд, 10 – береговые склоны, 11 – прибрежные зоны фиардово-шхерные. Структурно-денудационный рельеф: 12 – долинно-грядовый рельеф, 13 – гряды, 14 – локальные поднятия в составе гряд, 15 - долины, 16 – локальные впадины в составе долин. Склоны: 17 – 1°-2,5°, 18 – 2,5°-5°, 19 – более 5°. 20 – границы геоморфологических зон.

Особо выделяются прибрежные формы рельефа – там, где они могут быть выражены в масштабе карты. Это пологие береговые склоны, с уклонами до первых градусов, шириной до нескольких км (они развиты в основном в зоне абразионно-аккумулятивного рельефа), прибрежные гряды, вероятно, ледникового происхождения, развитые на южных берегах озера и береговые склоны в зоне фиардово-шхерных берегов в северной части озера.

Таким образом, геоморфологическое строение дна Ладожского озера является довольно сложным не только в северной части озера, но и в центральной и южной его частях. Перепады глубин южнее широты Приозерска значительно ниже, чем в северной части, но количество форм рельефа вполне сопоставимо с таковым в северной части. Это обусловлено уже не обнаженностью тектонических блоков, а наличием гляциальных форм.

Выводы

Дно Ладожского озера разделяется на три геоморфологические зоны: зону развития структурно-денудационного рельефа, абразионно-аккумулятивного и аккумулятивного рельефа.

В пределах каждой из зон имеется свой, характерный для данной зоны комплекс форм рельефа: в зоне структурно-денудационного рельефа (северная часть озера) развиты гряды и долины, ориентированные с СЗ на ЮВ и наследующие положение практически обнаженных протяженных блоков Балтийского щита; в зоне абразионно-аккумулятивного рельефа (в центральной части озера) развиты в основном четвертичные ледниковые формы; в зоне аккумулятивного рельефа в южной части озера расположена пологая аккумулятивная равнина, занимающая три уровня – 10-20 м, 20-30 м, 30-50 м.

Авторы надеются, что составленная ими Геоморфологическая карта послужит дальнейшему развитию исследований дна Ладожского озера.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме № 0154-2018-0003/5 «Разработка и совершенствование научных, технических, методических и правовых основ с целью сохранения Ладожского озера как геостратегического объекта федерального значения на основе комплексных исследований» № гос. регистрации 01201363379.

Литература

[1] *Амантов А.В., Амантова М.Г.* Развитие котловины Ладожского озера с позиций ледниковой теории//Региональная геология и металлогения, №59, 2014. – С. 5-14.
[2] *Анохин В.М., Науменко М.А., Нестеров Н.А.* Рельеф дна Ладожского озера и его связь с дизъюнктивами. – Изв. РГО, 2016. Т.148, вып. 2. – С. 44-51.
[3] *Анохин В.М., Седышева Т.Е., Мельников М.Е.* Особенности геоморфологии Магеллановых гор (Тихий океан) // Геология морей и океанов. Материалы 22-й Международной конференции «Школа морской геологии». – М., 2017. Т.5. – С. 19-24.
[4] *Анохин В.М., Уличев В.И., Дудакова Д.С., Дудаков М.О.* Геоморфологические особенности берегов Ладожского озера по результатам полевых работ с применением беспилотного летательного аппарата. В сб.: География: развитие науки и образования Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции LXX Герценовские чтения. 2017. – С. 118-124.
[5] Геоэкология Ладожского озера /ред. В.Л. Иванов, В.И. Гуревич. – СПб.: ВНИИОкеангеология, 1995. – 209 с.
[6] Ладога / ред. В.А. Румянцев, С.А. Кондратьев. – СПб.: Нестор-История, 2013. – 468 с.
[7] Ладожское озеро (развитие рельефа и условия формирования четвертичного покрова котловины) / Отв. ред. Г.С. Бискэ. – Петрозаводск: Карелия, 1978. – 208 с.
[8] *Науменко М.А.* Анализ морфометрических характеристик подводного рельефа Ладожского озера на основе цифровой модели //Известия РАН. Серия географическая, 2013, №1. – С. 62-72.
[9] *Dolukhanov P.M. Subetto D.A. Arslanov K.A. Davydova N.N. Zaitseva G.I. Kuznetsov D.D. Ludikova A.V. Sapelko T.V. Savelieva L.A.* Holocene oscillations of the Baltic Sea and Lake Ladoga levels and early human movements // QUATERNARY INTERNATIONAL – 2010 V 220; N 1-2 – P. 102-111.

S u m m a r y. Based on the digital database on bathymetry of the bottom of Lake Ladoga, a new geomorphological map of the bottom of Ladoga Lake was compiled during 2017. The genetic types of relief - accumulative and abrasion-accumulative - are distinguished on the map. Subtypes and forms of relief, various types of slopes are also distinguished. It can be seen that the relief of the bottom of Ladoga Lake is quite complex, not only in its northern, but also in the central and southern parts, which is due to the wide development of glacial forms.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЯЖЕЛОЙ ФРАКЦИИ В БЕРЕГОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА

В.М. Анохин* ** ***, В.И. Томилин*, Ф.И. Батанов*, Д.С. Дудакова**, В.И. Уличев**

**РГПУ им. А.И. Герцена*

***Институт озероведения РАН*

****Санкт-Петербургский научный центр РАН, г. Санкт-Петербург, vladanokhin@yandex.ru*

FEATURES OF THE HEAVY FRACTION DISTRIBUTION IN THE COAST DEPOSITS OF THE LADOGA LAKE

V.M. Anokhin* ** ***, V.I. Tomilin*, F.I. Batanov*, D.S. Dudakova**, V.I. Ulichev**

**Herzen State Pedagogical University*

***Institute of limnology RAS*

****St. Petersburg Research Centre RAS, St. Petersburg*

Аннотация. В береговой зоне Ладожского озера на ряде прибрежных станций из рыхлых береговых отложений выделена тяжелая фракция. Проведен минералогический анализ шлихов, оценка крупности и окатанности частиц тяжелой фракции. Выяснено, что состав шлиха кварц-магнетит-гранатовый, иногда с примесью полевого шпата, слюды, сульфидов. Распространение минералов тяжелой фракции, окатанность и размерность их частиц приводит к выводу о вдольбереговом перемещении донных осадков Ладожского озера в одном определенном направлении - по часовой стрелке.

Ключевые слова: шлих, рыхлые отложения, береговая зона, минеральный состав, крупность.

Введение

Береговые отложения Ладожского озера в разное время исследовались рядом организаций, в т. ч. ВСЕГЕИ, ОАО «Севзапгеология», ФГБУ «ВНИИОкеангеология», ИВПС КарНЦ РАН, ИНОЗ РАН и многие другие. Собран обширный фактический материал, сделаны серьезные обобщения, издан ряд статей, монографий, карт, атласов, в которых освещены строение ладожских берегов, состав береговых отложений, даны результаты исследований береговых процессов [2, 3, 4, 5, 6 и др.].

Несмотря на обширные исследования береговых отложений состав и свойства тяжелой фракции этих отложений изучались отрывочно и не охватывали всего периметра береговой зоны озера.

В 2015-2017 гг. сотрудниками Института озероведения РАН были проведены исследования береговой зоны Ладожского озера, в процессе которых изучались геоморфология берегов [1], состав береговых отложений и пород, и, в частности, состав тяжелой фракции прибрежных осадков. Учитывая, что особенности состава и распространения тяжелой фракции есть важная характеристика процессов осадкообразования, переноса и переотложения осадков, авторы посчитали достаточно актуальным обобщить полученные результаты и представить их в предлагаемом тексте.

Объект и методы исследования

Объектом исследования были рыхлые отложения береговой зоны Ладожского озера. Берега озера имеют довольно разнообразное строение и в разных районах сложены породами, резко отличающимися друг от друга.

На северном побережье Ладоги берега сложены в основном архейско-протерозойскими породами – обычно мигматизированными и гнейсированными гранитоидами, кристаллическими сланцами, габброидами и пр. Берега фиардово-шхерные, в основном абразионные. Рыхлые отложения имеют ограниченное распространение, локализуясь в основном в кутовых частях заливов в виде песчаных и песчано-валунно-галечных пляжей.

Западный берег аккумулятивный и абразионно-аккумулятивный. Здесь преобладают пляжи шириной до 10 - 20 м, сложенные рыхлыми отложениями с разными соотношениями псефитовых и псаммитовых размерностей обломков.

Южные берега в основном аккумулятивные, сложены песками с примесью валунно-галечного материала и участками преобладания валунов. Пески могут подстилаться глинистыми отложениями. Часто на берегах сформированы пляжи шириной до 10 и более м. Часто имеет место интенсивное зарастание берегов растительностью.

Восточный берег в своей южной части представлен песчаными пляжами шириной до 40-70 м, сменяющимися на северо-запад чередованием участков крупновалунно-глыбовых отложений с песчано-глыбово-валунными пляжами.

Методика исследований сводилась к промывке рыхлых отложений лотком с выделением тяжелой фракции. Проба начальным весом около 20 кг отбиралась из пляжевых песков не далее, чем в 1 м от уреза воды. Шлих сознательно не домывался с целью недопущения потерь частиц, способных дать информацию (что привело к значительному содержанию кварца в шлихе). под микроскопом изучался их Минеральный состав, крупность, окатанность частиц шлихов изучались под микроскопом при 20-40 кратном увеличении.

Результаты микроскопического исследования заносились в таблицу, на основании которой с помощью пакета EXCEL составлялись диаграммы.

Результаты исследования

На рис. 1 приводятся фотографии нескольких шлихов под микроскопом. На них можно видеть крупность, цвет, прозрачность, окатанность частиц тяжелой фракции.

В составе шлиха в разных комбинациях и пропорциях присутствуют следующие минералы и породы: кварц, магнетит, гранат, реже – полевой шпат, слюда, сульфиды (пирит и халькопирит). Изредка в небольших количествах встречаются обломки гранитоидов и частицы глин.

Крупность зерен тяжелой фракции разделялась на следующие градации: менее 0,1; 0,1-0,3; 0,3-0,6 и 0,6-1 мм.

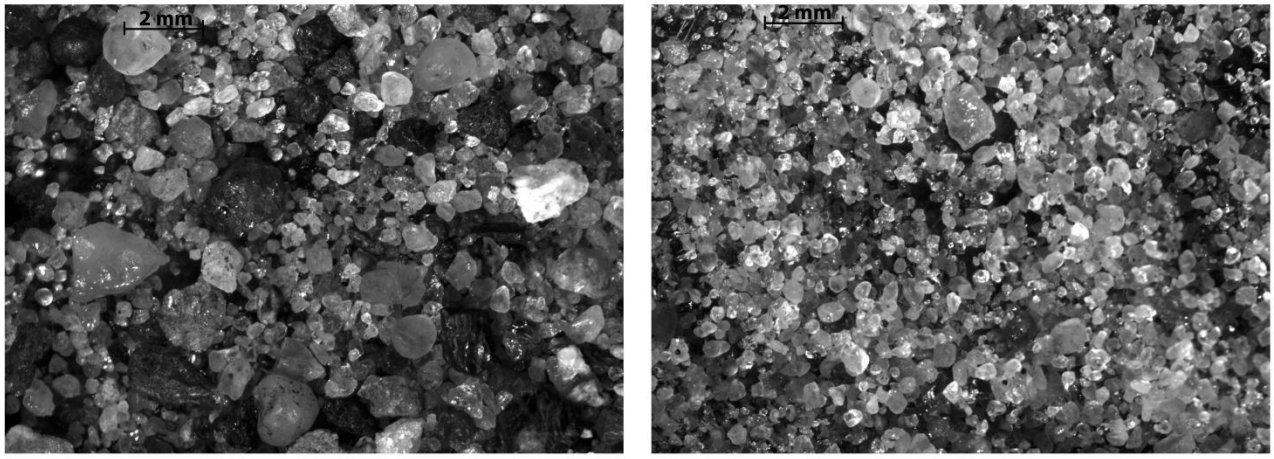


Рис. 1. Вид шлиха на станциях ЮЛ15-2 (слева) и ЮЛ 15-5 (справа). Светло-серые частицы – кварц, темно-серые – гранат, черные – магнетит.

Окатанность зерен подразделялась на хорошую, среднюю и плохую.

На рис. 2 представлен ряд диаграмм, характеризующих тяжелую фракцию береговых отложений в привязке к точкам их отбора.

По степени окатанности, крупности, минеральному составу шлиха можно судить об относительной дальности переноса осадков.

На юго-восточном берегу озера видно, что в ряду станция ЮЛ15-1 (мыс Стороженский) – станция ЮЛ15-2 (Заостровье) – станция ЮЛ15-3 (устье Волхова) крупность частиц шлиха уменьшается, из состава уходят легкоразрушаемые компоненты (полевой шпат, гранитоиды), увеличивается доля стойких к разрушению минералов (кварц, магнетит). Все это говорит о переносе осадков, содержащих данную тяжелую фракцию, от Стороженского мыса на юго-запад к западному берегу Волховской губы.

Далее, в ряду станций ЮЛ15-6 (Морозовка) – ЮЛ15-5 (Осиновец) исчезает нестойкий полевой шпат, увеличивается доля стойкого граната, резко , от 1 мм до 0,1-0,3 мм падает крупность частиц шлиха. Все это говорит о переносе осадков на север. Далее при движении на север к станции ЗЛ15-01 (Пятиречье) состав шлиха меняется мало, но продолжается уменьшение его частиц до размерности менее 0,1 мм, и улучшается их окатанность, что свидетельствует о продолжающемся переносе прибрежных осадков в северном направлении.

В ряду станция ЗЛ15-02 (Владимировка) – ЗЛ15-03 (Приозерск) – ЗЛ15-05 (залив Щучий) можно наблюдать появление полевого шпата у Владимировки, затем его исчезновение на более северных станциях, усиление окатанности и уменьшение размерности частиц шлиха. Все это показывает продолжающееся движение осадков вдоль берега на северо-запад.

Далее берег озера загибается на северо-восток, здесь начинаются выходы коренных пород Балтийского щита, придающие побережью фиардово-шхерные формы. Шлих в этом районе ладожского побережья отмывается из пляжевых песчаных отложений, встречающихся в тыльных частях бухт и фиардов.

Рис. 2. Характеристики тяжелой фракции рыхлых отложений берегов Ладожского озера. В каждой колонке: верхний прямоугольник – крупность частиц шлиха, мм; ниже – окатанность (1-плохая, 2 – средняя, 3 – хорошая); ниже – номер станции; ниже – состав шлиха.

Здесь от стации СЛ15-06 (Харвиа) к станции СЛ15-08 (Пеллотсаари) при более, или менее сходном минеральном составе шлих усиливает свою окатанность и уменьшает размерность с 0,3-0,6 до меньшей 0,1 мм. Это говорит о вдольбереговом переносе осадков на северо-восток.

На северо-восточном берегу озера имеется ряд из 7-ми станций, протягивающийся от ВЛ15-09 (Питкяранта) до ВЛ15-01 (Олонка). По составу тяжелой фракции этот ряд делится на 2 части: северную, куда входят станции ВЛ15-09 (Питкяранта), ВЛ15-08 (Ууксу) и ВЛ15-06 (Лункулансаари) и южную, со станциями ВЛ15-05 (Карку), ВЛ15-04 (Видлица), ВЛ15-03 (Тулокса) и ВЛ15-01 (Олонка). В обеих этих частях имеются тенденции к уменьшению крупности

частиц шлиха, появлению в более северных станциях и исчезновению в более южных нестойких минералов (слюда, халькопирит, гранитоиды); окатанность частиц шлиха усиливается с севера на юг. Все это свидетельствует о вероятном вдольбереговом перемещении осадков с северо-запада на юго-восток. Особняком стоит станция ВЛ15-01 с ее крупностью шлиха 0,3-0,6 мм, но это может объясняться разбавлением озерных береговых отложений аллювием впадающей в озеро поблизости реки Олонки.

Таким образом, суммируя наблюдения по всем точкам отбора шлиховых проб вдоль всех исследованных берегов Ладожского озера, можно обоснованно предположить существование главной тенденции переноса прибрежных осадков озера, а именно – долговременное перемещение осадков вдоль берегов по часовой стрелке. При этом наличие главной области питания обломочным материалом – северного берега Ладоги, сложенного кристаллическими породами, дополняется существованием ряда второстепенных участков, на которых происходит разрушение как собственно коренников, так и их крупных обломков. Обычно эти участки находятся на далеко выдающихся в акваторию мысах. В ряду исследованных станций таким вторичным зонам сноса соответствуют станции ЮЛ15-1 (мыс Стороженский), ЮЛ15-6 (Морозовка, у мыса Кошкинский Носок), ЗЛ15-02 (Владимировка, мыс Владимирский), СЛ15-06 (один из мысов о. Харвиа), ВЛ15-09 (Питкяранта), ВЛ15-05 (Карку).

Выводы

Изучение тяжелой фракции рыхлых прибрежных отложений Ладожского озера, показало, что основными минералами в шлихе являются кварц, магнетит, гранат. В шлихах, отмытых близ источников обломочного материала, в шлихах встречаются и менее стойкие минералы – полевой шпат, слюда, сульфиды, обломки гранитоидов. Частицы шлиха имеют основную размерность от 1 до менее 0,1 мм и окатанность от хорошей до плохой.

Распространение различных минералов тяжелой фракции, окатанность и размерность их частиц приводит к выводу о вдольбереговом перемещении донных осадков Ладожского озера в одном определенном направлении – по часовой стрелке. Это направление переноса сохраняется как общая тенденция для всех берегов Ладожского озера.

Представленные выводы в какой-то мере условны, т.к. сделаны на основании небольшого количества шлиховых проб, рассеянных по довольно длинной береговой линии. Остаются довольно большие участки неисследованного берега, имеются трудности с оценкой степени разбавления озерных отложений аллювием впадающих рек. Но, несмотря на эти сложности, авторы сочли себя вправе сделать предварительный вывод об общем направлении вдольберегового перемещения осадков в озере.

В любом случае изучение тяжелой фракции прибрежных отложений Ладожского озера будет продолжено.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН по теме № 0154-2018-0003/5 «Разработка и совершенствование научных, технических, методических и правовых основ с целью сохранения Ладожского озера как гео-

стратегического объекта федерального значения на основе комплексных исследований» № гос. регистрации 01201363379.

Литература

[1] *Анохин В.М., Уличев В.И., Дудакова Д.С., Дудаков М.О.* Геоморфологические особенности берегов Ладожского озера по результатам полевых работ с применением беспилотного летательного аппарата. В сб.: География: развитие науки и образования Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции LXX Герценовские чтения. 2017. – С. 118-124.
[2] Геоэкология Ладожского озера / В.Л. Иванов, В.И. Гуревич. – СПб.: ВНИИОкеангеология, 1995. 209 с.
[3] Ладога / ред. В.А. Румянцев, С.А. Кондратьев. – СПб.: Нестор-История, 2013. – 468 с.
[4] Ладожское озеро и достопримечательности его побережья. Атлас / В.А. Румянцев, А.И. Сорокин, Н.А. Нестеров. – СПб.: Нестор-История, 2015. – 199 с.
[5] Ладожское озеро (развитие рельефа и условия формирования четвертичного покрова котловины)/ Отв. ред. Г.С. Бискэ. – Петрозаводск: Карелия, 1978. – 208 с.
[6] Dolukhanov P.M., Subetto D.A., Arslanov Kh.A., Davydova N.N., Zaitseva G.I., Djinoridze E.N., Kuznetsov D.D., Ludikova A.V., Sapelko T.V., Savelieva L.A. The Baltic Sea and Ladoga Lake transgressions and early human migrations in Northwestern Russia // Quaternary International, Volume 203, Issues 1-2, Pages 1-128 (1 July 2009), - p. 33-51.

S u m m a r y. In the coastal zone of Lake Ladoga, a heavy fraction was isolated from a number of coastal stations from loose coastal deposits. A mineralogical analysis of the concentrates was carried out, an estimation of the size and pelletization of the particles of the heavy fraction was carried out. It was found out that the composition of the concentrate is quartz-magnetite-garnet, sometimes with an admixture of feldspar, mica, sulfides. The distribution of minerals in the heavy fraction, the roundness and dimensionality of their particles lead to the conclusion that the bottom sediments of the Ladoga Lake are traversed along the coast in one definite direction - clockwise.

CONTENTS

GEOGRAPHY AND PHENOMENON OF RUSSIAN COSMISM

Bogdanov S.I., Mosin V.G., Paranina A.N., Subetto D.A.
V.I. Vernadsky: development of Russian school of sciences and world culture…….. 9
Solomin V.P., Nesterov E.M., Vereshchagina N.O.
Earth Science and modern science……. 16
Solomin V.P., Sukhorukov V.D.
Cognition of geographical space and theory of study of local lore…… 19
Barkova E.V.
«The world, in all its living architecture is the singing organ»: to the analysis of the figurative basis of the ecophilosophical picture of the world in the work of N.A. Zabolotsky…… 24
Borsuk O.A., Snytko V.A.
S.V. Obruchev: geographical discovery in northeastern Russia…… 32
Gladkiy I.Y.
About semantic accents in the interpretation of ethnic ecology in russian and foreign Sources……... 35
Gladkiy Yu.N.
On geosocial and geopolitical costs of high-rise construction in Russia……... 38
Grigoriev Al.A.
UNESCO sites as indicators of the paths of development of the planet…… 42
Grishayeva Yu.M., Tkachyova Z.N., Medvedkov A.A.
Ecological culture in professional education: about a problem methodical adaptation …….. 48
Ilinskiy S.V., Mosin V.G.
World heritage in school geographic education……. 53
Munich N., Khlebosolova O.
Persons in geography teaching: Vladimir Georgievich Erdeli…….. 56
Paranina A.N., Paranin R.V.
Noosphere approach in culture geography and questions of development of the civilization……. 61
Subetto A.I.
From K. Marx and V.I. Vernadsky to noosphere space break of the 21st century (To the 155 anniversary since the birth of V.I. Vernadsky it is devoted)…….. 65
Tishkov A.A., Belonovskaya E.A.
Century academic geography (to the 100 anniversary of Institute of Geography RAS)…….. 101

PHYSICAL GEOGRAPHY AND INTERDISCIPLINARY SCIENCES: DIRECTIONS AND RESEARCH METHODS

Andronache I.C., Ciobotaru A.-M., Peptenatu D., Pintilii R.-D., Draghici C., Minakova E.A., Visan M.C., Teodorescu C., Diaconu D.
Spatial projection of the dynamics of the plain goiter disease in the new endemic areas. Case study, Brăila County-Romania…… 107
Anisimov D.S.
Emergence very much the heavy snowfalls owing to unique synoptic and weather Conditions…….. 112
Borsuk O.A., Kovalev S.N.
Geoplastika in the erosive relief……. 116

Isaev D., Rodinkova V.
The hydrological regime of Sudzha river in the context of archaeological researches.. 121
Kazakov A., Maksimov S.
Problems of ecological geomorphology Chuvash Republic…….. 125
Kvachantiradze E.P., Goldin E.A., Potapkin E.V.
The climate change as a signal for agrometeorologists for the correction of contents and the nature of agricultural work…… 128
Korablev A.P., Nekrasov T.L., Zaporozhetc N.L.
Trait-based ecology – an approach for an analysis of plant communities……. 133
Korneenkova N.Yu.
Investigation of areas dinamics of insufficient humidity regions lakes by satellite images... 138
Kuznetsov D.D., Rachmanov V.V., Volkova D.V., Pyatov I.M.
Holocene organic sedimentation in the lake Ladoga depth zone – results of two new cores study……. 142
Kulikov V.F., Shelukhina O.A., Denisov E.N.
The possibilities of using GIS in the integrated geographical studies…….. 145
Lovelius N.V.
Environmental factors in the years of anomalous flora Yenise and the possibilities of their forecasting……. 151
Lukashova O.P.
Climatic resources of the Kursk region: dynamics or stability…….. 158
Morozova M.A., Zarina L.M.
Modern dynamics of the surface air temperature of Antarctic…….. 162
Retejum A.Ju.
Exact geographical evidence of the Earth growth…….. 168
Smirnov L.V., Ryzhova V.A., Grishkanich A.S.
Control of the generation of the weather appearance by the method of laser location in the atmosphere……... 173
Tolkacheva V.F., Kosheleva E.A.
Interactive map service «Atlas Of Saint-Petersburg»…… 177
Tolstikov A.V., Chernov I.A.,
Modeling of thermodynamic and biogeochemical processes in the White sea…….. 181
Trofimova E.V.
Ground frozen karst of the Sinyaya river valley (Prilenskoe plateau)……... 185
Trofimova T.P.
Hydrochemical variety of lakes in basin of the Vilyuy river……. 190
Ulichev V.I., Dudakova D.S.
Influence of hydrological factors on abundance of Ladoga ringed seals (*pusa hispida ladogensis*)……. 194
Firsenkova V.M., Nikolaeva M.A.
Development of processes of the linear erosion on Average Poluzhye……. 199
Shakhverdov V.A., Kropachev J.P., Moskovtsev A.A.
On the role of the processes of migration of hydrocarbons in the formation of ring structures on the ice of lake Baikal……. 203
Shengelia L.D., Kordzakhiya G.I., Tvauri G.A., Dzadzamiya M.Sh.
Results of the research of small glaciers of Georgia against the background of change of the modern climate…… 206
Kondratyev S.A., Shmakova M.V.
Influence of macrophyts on the hydrodynamic of water body: the experience of athematical modeling……. 213
Erman N.M., Nizovtsev V.A., Shirokova B.A.
Electronic historical and geographical atlas of the ancient waterways of Russia…….. 218

POLAR RESEARCHES AND DEVELOPMENT OF THE ARCTIC

Vasilenko A.N.
The ice mode of the rivers of the Arctic zone of Russia in the modern and future climatic conditions …… 223
Kondratov N.A., Golikova A.A.
Is it possible to make the transition to sustainable development in the regions of the Russian Arctic? ……. 228
Kondratov N.A.
Prerequisites for the transition of the Russian arctic towards sustainable development 233
Kuprikov N.M., Ponomarev V.I., Doronin D.O.
About the prospects of standardization of technique and technologies for polar regions.. 238
Litvinenko I.V., Nikerina N.V.
Features of oil and oil products behavior in the arctic seas in the presence of ice cover……... 240
Lovelius N.V., Retejum A.Ju.
The solar system cycles in the Arctic……. 243
Mitko A.V.
Problems of safety of solid waste in the Arctic region…….. 247
Novoselova E.V.
Calculations of the fast ice thickness in the pyramiden meteostation (Svalbard)…….. 252
Sumkina A.A.
Modelling of the ground temperature under snow……. 256
Tretyakov V.Yu., Frolov S.V., Sarafanov M.I.
Analysis of inter-year variability of ice conditions along the Sabetta – Kara Gate – Murmansk route for 1997-2017……. 261

THE MODERN PROBLEMS OF THE THEORETICAL AND APPLIED LIMNOLOGY AND HYDROLOGY

Aphanasieva A.L.
Phytoplankton of two Podporozhsky district lakes of the Leningrad region……. 266
Balatsenko M.I.
Method of determining the water balance lakes in the absence of observation (on the example of lakes Yakutia)……. 271
Baryshnikov N.B.
Velocity fields in channel components of streams influenced by floodplain flows….. 277
Gavrilenko G.G., Zdorovennova G.E., Zdorovennov R.E.
The inhomogeneity of the temperature field in ice-covered lake……... 282
Debolskaya E.I.
Mathematical modeling of pollutant propagation in the river beds subjected to Thermoerosy…….. 286
Dudakov M.O., Dudakova D.S., Anokhin V.M.
Creating and testing of remotely operated underwater vehicle developed at the institute of lymnology RAS……..…… 291
Dudakova D.S.
Study of the lake Ladoga underwater landscapes using a remotely operated underwater vehicle Limnoscaut 230…… 295
Zhirkov I.I., Trofimova T.P., Zhirkov K.I., Tastygina S.K.
Inventory of lakes of the river basin Vilyuy…….. 300
Zotova E.V.
Features of the researching of microclimate of lake Onega in winter season…… 304

Izmailova A.V.
The lake fund of the Russian Federation and it`s quantitative changes……. 310
Kapustina L.L.
Ecological and sanitary characteristics of the Duderhoff lakes system in the temporal Aspect……. 315
Kirvel I.I., Volchak A.A., Parfomuk S.I., Kirvel P.I.
Water resources of Belarus and their regulation…… 319
Konovalov V.G., Rets E.P., Pimankina N.A.
Hydrological essense of glacier's summer mass balance in mountain river basins….. 324
Levina S.N., Davydova P.V., Fedulova M.I., Nigmatullin N.M., Gorodnichev R.M., Pestryakova L.A.
Diatomic algas of polygonal reservoirs site of Kytalyk (R.'S Pool Indigirka)…….. 330
Maslikova O.Ya., Debolsky V.K., Gritsuk I.I., Dolgopolova E.N., Ionov D.N.
Laboratory study of movement of river in the permafrost on the channel turn……. 334
Mityukov A.S., Rybakin V.N., Guzeva A.V.
Ultra-disperced humus-sapropel suspension as an important biological substance and the results of their usage……. 339
Moskaleva K.D., Grekov I.M.
Morphometric parameters of the south-west lakes of the Leningrad region…….. 344
Panysheva K.M.
Runoff modelling in the small watersheds with HBV-model…… 347
Rumyantsev V.A., Rybakin V.N., Tokarev I.V., Anokhin V.M.
Origin of bottom water in Ladoga lake sections by electrical conductivity and isotope (δ^2H, δ^{18}O) data……... 351
Skvortsov V.V., Sosnovskaia O.P.
Estimation of parameters of biocenoses of small lakes of the Bolshezemelskaya tundra with the use of factorial regression……. 356
Stanislavskaya E.V.
Composition and productivity of periphyton of the Karelian isthmus lakes…….. 360
Trifonova I.S.
Waterbloom as an ecosystem process caused by eutrophication and measures of fighting with it…… 366
Kharitonchuk A.Yu., Nesterov E.M,, Turkovskiy P.S,, Remizova S.T.
Distribution of organic material in the bottom deposits of lake Vozhansky (Leningrad region) on the results of measurement of loss in processing……... 371
Shmakova M.V.
Calculations of the transporting capacity of the river flow (on the example of North American rivers)……. 376
Yankovskaya O.A., Timofeeva L.A.
Landscape hydrological aspects of hydrochemical regime of small-sized rivers……. 381

EVOLUTIONARY AND HISTORICAL GEOGRAPHY: RHYTHMICITY OF PROCESSES AND PHENOMENA

Bezrukih V.A., Makarova L.G.
Development of regional historical and geographical research……. 386
Vampilova L.B.
The current state and historical landshaftovedeniya's problems…… 389
Matskovsky V.V., Solomina O.N., Dolgova E.A.
Tree-ring research in Solovetsky archipelago…… 394
Letyuka N.I.
Yoldia sea in Narva-Luga klint bay……... 399

Lovelius N.V., Palchikov S.B., Retejum A.Ju.
Denroindication of the last 89-year solar cycles…… 403
Ludikova A.V.
Diatoms in the late glacial and holocene sediments in lake Ladoga…….. 407
Marsadolov L.S.
60-year periods in socio-political, scientific, cultural and spiritual processes in Russia……. 412
Nesterov E.M., Egorov P.I.
The feature of iridium anomaly in k/t boundary…… 416
Potakhin M.S., Zobkov M.B., Subetto D.A.
Reconstruction of primary stages of lake Onego development in late-glacial period (14.5-14.0 cal ka bp)…….. 422
Semenyak N.S., Solomina O.N., Dolgova E.A.
Perspective of application tree ring data for reconstruction crops yield in Kaluga region 427
Silin V.I., Golovanov R.I., Sedyakina M.V.
History of geographical researches of the region of Komi 30-50th years of the 19th century……..... 430
Streltcov M., Kulkova M., Shakhnovich M.
Reconstruction of functional zones of archaeological sites on the base of geochemi cal research (example of stone piles in site «Niemelianhovi»)……. 433
Chepurnaya A.A., Grachev A.M., Solomina O.N., Lazukova L.I., Alexandrin M.Y.
Dynamics of vegetation cover of Teberda valley in the late holocene based on palynological data of the sediments from the lake Karakel…….. 437
Anokhin V.M., Naumenko M.A., Subetto D.A., Nesterov N.A., Rybakin V.N.
Features of the geomorphological structure of the bottom of lake Ladoga……... 442
Anokhin V.M., Tomilin V.I., Batanov F.I., Dudakova D.S., Ulichev V.I.
Features of the heavy fraction distribution in the coast deposits of the Ladoga lake… 448

CONTENTS…… 454

География: развитие науки и образования
Том I

Коллективная монография
по материалам ежегодной Международной научно-практической конференции LXXI Герценовские чтения, 18-21 апреля 2018 года, посвященной 155-летию со дня рождения Владимира Ивановича Вернадского

Подготовка оригинал-макета и редактирование –
А.Н. Паранина

Дизайн обложки – И.М. Греков

Печатается с оригинал-макета, предоставленного авторами

Подписано в печать 10.04.2018. Формат 60 × 84 $^{1}/_{8}$
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 28,75. Тираж 500 экз. Заказ № 247к

Типография РГПУ им. А.И. Герцена, 191186, Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, 48

ГЕОГРАФИЯ: РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Том II

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А. И. ГЕРЦЕНА
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ
НОЦ «ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА КАРНЦ РАН
ИНСТИТУТ ОЗЕРОВЕДЕНИЯ РАН
РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

RUSSIAN STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY OF A.I. HERZEN
FACULTY OF GEOGRAPHY
REC «ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT»
WATER PROBLEMS INSTITUTE OF NORTH KARELIAN RESEARCH CENTRE, RAS
LIMNOLOGY INSTITUTE OF RAS
RUSSIAN GEOGRAPHIC SOCIETY

География: развитие науки и образования
Geography: Development of Science and Education

II

Коллективная монография
по материалам Международной научно-практической
конференции LXXI Герценовские чтения 18-21 апреля 2018 года,
посвященной 155-летию со дня рождения
Владимира Ивановича Вернадского

Collective monograph
on the materials of International Scientific-Practical
Conference LXXI Herzen readings 18-21 April 2018,
devoted to the 155 anniversary since the birth of
Vladimir Ivanovich Vernadsky

Санкт-Петербург
2018

УДК 911.5

Печатается по решению Совета факультета географии РГПУ им. А. И. Герцена

Рецензенты:
Д.В. Севастьянов, Ал.А. Григорьев
Ответственные редакторы:
В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус
Редакционная коллегия:
Д.А. Гдалин, Ю.Н. Гладкий, С.В. Ильинский, В.Ф. Куликов, С.И. Махов, Л.Г. Мачавариани, В.Г. Мосин, Е.М. Нестеров, А.Н. Паранина, Л.А. Пестрякова, В.Д. Сухоруков
Техническое редактирование:
А.Н. Паранина, В.В. Брылкин

География: развитие науки и образования. Том II. Коллективная монография по материалам ежегодной Международной научно-практической конференции LXXI Герценовские чтения, посвященной 155-летию со дня рождения Владимира Ивановича Вернадского, Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена, 18-21 апреля 2018 года / Отв. ред. В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2018. – с. 595.

ISBN 978-5-8064-2533-2 (т. II)
ISBN 978-5-8064-2531-8

Geography: development of science and education. Volume II. Collective monograph on materials of the annual International scientific and practical conference LXXI Gertsenovsky readings, to the 155 anniversary since the birth of Vladimir Ivanovich Vernadsky, St. Petersburg, RSPU of A.I. Herzen, on April 18-21, 2018 / by edition V.P. Solomin, V.A. Rumyantsev, D.A. Subetto, N.V. Lovelius. – St. Petersburg: RSPU of name A.I. Herzen pubishing house, 2018. – c. 595.

Коллективная монография «География: развитие науки и образования» представляет новые результаты развития географии и географического образования в России и других странах. Монография отражает основные направления работы ежегодной Международной научно-практической конференции LXXI Герценовские чтения на факультете географии РГПУ им. А.И. Герцена в 2018 г. и адресуется как представителям географической науки и образования, так и широкому кругу специалистов в области смежных естественных и гуманитарных наук.

Материалы сгруппированы в две части. Том I включает вступительную главу и разделы: 1. физическая география: направления, методы и междисциплинарные исследования; 2. полярные исследования и пути освоения Арктики; 3. современные проблемы теоретической и прикладной лимнологии и гидрологии; 4. эволюционная и историческая география, ритмика процессов и явлений; Том II включает разделы: 1. геоэкология, природопользование и охрана окружающей среды; 2. социально-экономические системы и географические аспекты глобализации; 3. развитие географического образования; 4. регионоведение, краеведение, туризм, природное и культурное наследие.

Материалы публикуются в авторской редакции

ISBN 978-5-8064-2533-2 (т. II)
ISBN 978-5-8064-2531-8

© Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2018
© Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, 2018
© Институт озероведения РАН, 2018
© РГО, 2018
© Авторы статей, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Абрамова Е.А., Полуянова А.В., Щерба В.А.
Геоэкологические проблемы добычи подземных вод на примере Мытищинского водозаборного узла……. 10
Аверьянов А.А., Овчинников В.П.
Тяжелые металлы в почвах виноградников департамента Атлантическая Луара (Французская Республика) и автономного территориального образования Гагаузия (Республика Молдова)…….. 14
Адельфинская Е.А.
Анализ микробиологического этапа рекультивации нефтезагрязненных земель с использованием сорбента на основе модифицированного торфа…….. 19
Архипенко Т.В., Власов Б.П., Власова Д.Б.
Геоэкологическая оценка современного состояния озер национального парка «Нарочанский» по данным анализа высшей водной растительности…….. 24
Барзут О.С.
Радиальный рост ели обыкновенной (picea abies (l.) Karst.) В зоне возможного действия выбросов Архангельского ЦБК……... 28
Батраченко Е.А.
Исследование изменения свойств почв при сельскохозяйственном использовании ландшафтов…… 33
Безруких В.А., Макарова Л.Г.
Предпосылки развития природоохранных зон во взаимосвязи с развитием городов 37
Бобир С.Ю.
Микробные биопленки как фактор разрушения каменных памятников……. 42
Богданов Н.А.
Принципы оценок минерально-сырьевого и медико-экологического состояния абразионного Берега моря…… 47
Васильев М.С.
Результаты исследований абиотических компонент воздушно-наземной среды экосферы в Центральной Якутии за период 2015-2017 гг…… 52
Волгин А.В., Волгин Д.А., Андреев К.В., Кулаков А.П.
Свинец и цинк в почвенном покрове Московской области…….. 54
Волгин Д.А., Шильнов А.А.
Особенности распределения и загрязнения никелем почв на территории Московской области……. 59
Воронова Т.С.
Анализ экологических особенностей в мегаполисе (на примере Москвы)……. 63
Галашева Е.А.
Оценка санитарно-гигиенических климатических ресурсов для градостроительства территории Архангельской области…… 67
Галкин С.Ю., Дураков Е.В., Савушкина Е.Ю.
Развитие велотранспорта как одно из направлений улучшения геоэкологической обстановки в Москве……. 72
Григорьева Е.А., Дмитриева Т.А., Репина Д.А.
Геоэкологическиие особенности почвенного покрова хребта Алан…… 77
Губин В.Н., Архипенко Т.В.
Технология оценки горнотехнического воздействия на геологическую среду по данным космического мониторинга…… 81
Гуськова К.И., Кхумало Н.Н., Тхин Ч.Х., Любимов А.В.
Разработка и опытная проверка методов оценки роста насаждений для экологи-

ческого мониторинга……. 86
Жильцова П.Ю., Смирнова Д.Я., Любимов А.В.
Обоснование целесообразности создания новых и совершенствования сетей ООПТ субъектов федерации…… 90
Зубкова П.С., Мовчан В.Н.
О применении показателей качества атмосферного воздуха в экологических исследованиях…… 94
Измайлова А.А.-Г.
Экологическая обстановка в Республике Ингушетия и меры по ее нормализации 98
Казачёнок Н.Н.
Закономерности распространения трития в пределах биогеохимической провинции техногенных радиоактивных изотопов…… 104
Кравченко И.Ю.
Влияние полога хвойного леса на химический состав атмосферных осадков…… 108
Ксенофонтова М.И., Ябловская П.Е.
Оценка гидрохимической ситуации в поверхностных водотоках восточной Якутии 113
Лазарева М.А.
Принципы создания базы данных цифровой среднемасштабной почвенной карты Ленинградской области……. 117
Лазебная М.А., Лобжанидзе Н.Е.
О состоянии полосы отвода транссахалинской трубопроводной системы на основании результатов мониторинга грунтовых вод…… 121
Магомета С.Д., Магомет Р.Д., Нестеров Е.М.,
Геоэкологические проблемы техногенного и антропогенного загрязнения почвенного покрова Брянского полесья (на примере Жуковского мотовелосипедного концерна Брянской области)…… 124
Макунина Г.С.
Антропогенные нарушения энергетики гумусосферы степных и лесостепных ландшафтов……... 131
Малаев А.В.
Современная геоэкологическая характеристика малых озер Зауралья…….. 135
Маликов У.М.
Разнообразие видов-вселенцев Балтийского моря и их негативное действие на экосистемы…… 138
Маркова М.А.
Содержание тяжелых металлов в почвах бассейна реки Луга территории геостанции «Железо»…… 143
Мягкова А.В., Гайворон Т.Д.
Возможности альтернативной энергетики в России…….. 147
Мингареева Е.В.
Радионуклиды (^{226}Ra, ^{232}Th, ^{40}R, ^{137}Cs) в образцах черноземов разных сроков отбора республики Башкортостан и Ростовской области……. 150
Нестерова Ю.В., Нестеров Е.М.
Промежуточные результаты изучения донных отложений р. Волковка……. 155
Норова Л.П. , Николаева Т.Н.
Анализ природно-техногенных факторов для обоснования комплексного локального мониторинга в пределах Лахтинской низины г. Санкт-Петербурга… 158
Постолова М.Е., Нестеров Е.М.
Каппаметрические и геохимические характеристики степных почв Крыма и городских почв центра Санкт-Петербурга…….. 163
Постолова М.Е., Нестеров Е.М., Мингареева Е.В.
Содержание тяжелых металлов в почвах разных сроков отбора……. 167

Рахуба А.В., Шмакова М.В.
Моделирование формирования качества воды в водохранилище суточного регулирования…… 172
Сафина Г.Р., Федорова В.А.
Искусственные земельные участки: Актуальность создания и проблемы эксплуатации (на примере г. Казани)…….. 176
Семенова И.С.
Яблоновский сад – проблемы и перспективы рекультивированной свалки…….. 180
Сивохип Ж.Т.
К оценке эффективности использования водных ресурсов в трансграничном бассейне реки Урал……... 185
Солодов С.В., Луговской А.М.
Геоэкологические и нормативно-правовые проблемы особо охраняемых природных территорий в пределах мегаполиса……. 189
Третьяков В.Ю., Клубов С.М.
Оценка загрязнения малой реки Волковки с использованием индекса загрязнения воды…… 194
Фрумин Г.Т., Смирнова М.В.
Экстраполяция летальных доз с животных на человека……. 199
Хлебосолова О., Иванов А., Попов А., Горшкова А., Алеева Р., Степанов А.
Перспективы развития системы экологического мониторинга в национальном парке «Лосиный остров»…….. 202
Чуйков Ю.С., Чуйкова Л.Ю.
Особенности ландшафта как фактор формирования городской среды (на примере г. Астрахани)…… 207

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Богданова Л.П., Щукина А.С.
Динамика миграционных процессов в Тверской области……. 211
Васильев А.А.
Особенности развития экономико-географического районирования в России….. 216
Гдалин Д.А., Каган Б.И.
Влияние геополитической ситуации на железнодорожные сети на постсоветском пространстве…….. 219
Горкина Т.И.
«Арабская весна» как геополитический актор в современном развитии Ближнего Востока……... 223
Ефремова В.А.
Демографические траектории городов России……... 227
Мошков А.В.
Структурные различия в экономике восточных регионов России……... 232
Назаров Н.В.
Современное состояние экономического пространства мира…….. 237
Преминина Я.К.
Типология регионов по уровню социально-экономического потенциала…….. 242
Соколов С.Н.
Пространственное распределение городов Тюменской области……. 247
Тамбов П.К.
Территориальная структура автобусной сети Санкт-Петербурга в XXI веке……. 252
Шадрин А.И., Бэк Ен Чжун
Особенности функционирования национальных научно-образовательно-инновационных комплексов в Республике Корея……. 257

РАЗВИТИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Абрамова Е.А., Савушкина Е.Ю.
Изучение водных объектов на полевой практике со студентами на примере родников города Москвы……. 261
Анищенко Н.В.
Технология развития критического мышления на уроках географии как средство для формирования регулятивных учебных действий…… 265
Аракелян М.К., Каск Н.Г.
Мастер-класс как средство популяризации туристско-краеведческой деятельности 269
Атласова А.А.
О географии, полезной для жизни……... 274
Бахир М.А., Дуганец Ю.А.
ЕГЭ по географии. Краткое руководство пользователя…… 279
Безруких В.А., Носков Д.Ю.
Изучение антропогенных ландшафтов Касноярского края в школьной географии 283
Бенедицкая А.В.
Этнографический потенциал современного урока географии……. 287
Бейкитова А.Н.
Картографическая деятельность как основной компонент в методической подготовке будущего учителя географии……. 291
Бойцов Д.А., Суслов В.Г.
Технология проблемного обучения как способ реализации требований ФГОС на уроках географии…….. 295
Власова А.В.
Особенности проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ……. 298
Вокуева П.А.
Возможность применения интерактивных средств обучения на уроках географии 303
Вокуева П.А.
Формирование УУД при помощи интерактивности на уроках географии……. 305
Гдалин Д.А., Гдалина Т.Г.
Интеллектуальные состязания школьников как инструмент выявления талантливой молодежи…… 308
Домбровская В.Д., Махов С.И.
Реализация деятельностного подхода в школьном курсе «география России» 318
Дудик П.В.
Исследовательская деятельность как метод проблемного обучения на уроках географии……... 321
Дьяченко И.В.
Теоретические основы проектной деятельности школьников в географическом образовании……... 326
Евстафьева Н.С., Гришаева Ю.М.
Предметная неделя как форма активизации познавательной деятельности обучающихся в школе (на примере недели географии)…… 331
Елькина П.С.
Перспективы развития образовательного туризма в контексте школьного образования…… 336
Зуброва Е.И., Каск Н.Г.
Формирование исследовательских умений учащихся на уроках географии…….. 338
Иванищева Н.А.
Подходы к проектированию курса географического краеведения как ориентир достижения образовательных результатов ФГОС…… 342

Козлова Г.В.
О формировании профессиональных компетенций будущих педагогов…… 347
Комаров Д.А.
Географическое образование в краснодарском крае сквозь призму ЕГЭ……... 351
Комарова А.В.
Проект школьной географической экспедиции: опыт проведения…….. 356
Кононова М.Н., Солонько А.В.
Экологические мероприятия, проводимые среди школьников республики Адыгея 2015-2017 гг……. 361
Копылова Н.С.
Современные подходы к моделированию поверхности Земли……... 365
Королькова С.В.
Эффективные приёмы работы с естественнонаучными текстами как способ формирования метапредметных результатов обучения…… 371
Кузнецова М.В.
Потенциал музеев в экологическом образовании и воспитании школьников…… 375
Курочка Г.Ю.
Проект «Дадим шар земной детям!», как форма интерактивного изучения школьного курса географии 7 класса…….. 378
Кырнышева А.А.
Приемы развития интеллектульно-графических умений на уроке географии…... 382
Леонтьев П.А., Гурин С.С.
Фотосъёмка в ходе проведения учебных полевых практик студентов на географической станции «Железо» РГПУ им. А. И. Герцена……... 386
Лугинова И.А.
Опыт разработки и применения учебного пособия «география Якутии: 100 уникальных личностей»…… 390
Майорова Д.А.
Преемственность при изучении школьных курсов «Окружающий мир» и «География»…….. 395
Миронов А.А.
Понятие о политико-географической обученности……... 399
Михайлова М.А., Михайлов К.В.
Природный каркас территории и основные принципы его формирования (на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области)…….. 402
Мосин В.В., Мосин В.Г.
Реализация модели пропедевтического методического модуля в условиях полевых практик…… 405
Моховикова Н.Б., Солонько А.В.
Методические основы изучения туристского потенциала регионов России для формирования образа территории в школьном курсе географии…… 410
Муканова М.К.
Обучение и использование ГИС в географическом образовании Казахстана…… 414
Нехуженко Н.А., Осипова Т.Н.
Беспрофильные образовательные программы магистратуры в географическом образовании СПБГУ……. 418
Парфенова А.А.
К вопросу о формировании межпредметных понятий на уроках географии…….. 423
Петрова М.В.
Формирование познавательных УУД на уроках географии в 5-6 классе…… 426
Посконная Е.Г.
Игровая технология как способ педагогической поддержки неуспешных учащихся 430

Прохорова А.А.
Об организации внеурочной деятельности школьников с применением ИКТ – технологий при проведении педагогической практики будущих учителей географии... 434
Рогожко А.А.
Arcgis online. Литературные карты. Проект развития межпредметных (литература-география) связей у школьников…… 437
Родионов В.А.
Понятие межпредметных связей и проблематика их осуществления в процессе преподавания географии…….. 440
Саванчук В.С., Каск Н.Г.
Формирование мотивации старшеклассников к изучению географии…… 443
Савуров И.В.
Технология подготовки к основному государственному экзамену по географии. 448
Смирнова О.Ю., Каск Н.Г.
Мониторинг сформированности УУД на уроках географии в 7 классе 452
Строганова Н.В.
Формирование у обучающихся регулятивных универсальных учебных действий 456
Суворова Л.Б.
Краеведческий принцип обучения географии как средство формирования исследовательских умений школьников (на примере географического образования в республике Казахстан)……. 460
Суслов В.Г.
Подготовка школьников к итоговой аттестации – важная методическая задача учителя географии……. 464
Царёва Ю.А.
Проектная деятельность как способ повышения учебной мотивации при изучении школьного курса географии…… 467
Шимлина И.В.
Пути реализации концепции ФГОС в школьном географическом образовании… 470
Шутова Е.А., Каск Н.Г.
Экологический урок как средство формирования экологической культуры школьников…….. 474
Якушева Н.Ю., Каск Н.Г.
Внимание как фактор формирования познавательной активности 478

КРАЕВЕДЕНИЕ, ТУРИЗМ, ПРИРОДНОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

Артемова Т.С.
Основные ресурсы Санкт-Петербурга и Ленинградской области для занятий детей туристско-экскурсионной деятельностью экологической направленности 482
Белякова М.Ю.
Перспективы использования туристских ресурсов Дальнего Востока России на примере Приморского края 485
Вильчевская М.А.
История садов на территории главного кампуса РГПУ им. А.И. Герцена 489
Гнездилова О.А.
Особенности организации велотуризма в Ленинградской области……... 494
Горбань А.В., Чипура С.В.
Парк флоры и фауны «Роев ручей» как сегмент туристического кластера «Универсиады-2019»…… 498
Денисова И.В.
Природное и историко-культурное наследие Котласского района Архангельской области: проблемы развития сферы туризма 502

Дягилева Е.В.
Оценка состояния образовательного туризма в Санкт-Петербурге 507
Жаворонкова Д.Ю., Жаворонков Ю.М., Никитинский И.Ф., Кучумова С.А.
Историко-географические исследования военного похода Ивана III на Северо-Восток Руси зимой 1452 года…... 511
Зелюткина Л.О., Мулява О.Д., Коростелев Е.М.
Туризм в Республике Крым до и после воссоединения с Россией…... 519
Костарев А.Д.
Территориальная структура организации экологического туризма на примере Республики Алтай……. 523
Лазарева Е.М., Солонько А.В.
Динамика рынка самостоятельного туризма в России…….. 528
Майнашева Г.М., Парфенюк М.В.
Природные и историко-культурные ресурсы образовательного туризма Приморского края…….. 532
Матвеевская А.С., Погодина В.Л.
Тенденции развития ближнего туризма на Северо-Западе России……. 535
Мухин А.С.
Современные атласы административных районов Санкт-Петербурга: обзор изданий 1997-2017 гг……. 541
Никитинский И.Ф.
Антропометрический пояс и его функции. (Реконструкция и экспериментальные исследования)……. 546
Никитинский И.Ф., Степанова Е.В., Жаворонков Ю.М., Жаворонкова Д.Ю., Бирюкова С.Е., Власова Н.А., Кузнецов Е.А., Волкова Ю.Н., Смекалова Е.Л., Швецова О.А.
«Мера всем вещам – человек». Версия И.Ф. Никитинского……. 552
Оленева Е.В., Бобкова Н.И.
Развитие сел рязанской области через освоение рекреационного потенциала близлежащих к ним территорий…….. 558
Соколова А.А.
Народная терминология растительных сообществ южной тайги в русских говорах Ленинградской области…….. 563
Солдатенкова А.Д.
Палеогеографические методы реконструкций условий на археологических памятниках Вологодской области……... 569
Фёдоров А.Е.
Древний арийский календарь и ритмы природы…… 574
Харитонов А.М.
Этнонимы и топонимы Северного Кавказа на карте Махмуда Кашгари…… 584

CONTENTS……. 589

ГЕОЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

GEOECOLOGY, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND PROTECTIONSURROUNDING MEDIUM

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ПРИМЕРЕ МЫТИЩИНСКОГО ВОДОЗАБОРНОГО УЗЛА

Е.А. Абрамова, А.В. Полуянова, В.А. Щерба
МГРИ-РГГРУ, г. Москва, shcherba_va@mail.ru

GEOENVIRONMENTAL PROBLEMS OF EXTRACTION OF UNDERGROUND WATERS ON THE EXAMPLE OF THE MYTISHCHI WATER INTAKING KNOT

E.A. Abramova, A.V. Poluyanova, V.A. Shcherba
MGRI-RGGRU, Moscow

Аннотация. В данной работе рассмотрена история первого в России водопровода и водозаборного узла, а так влияние, которое они оказали на геоэкологическую обстановку в районе своего функционирования. Отдельно рассмотрены аспекты негативного влияния на окружающую среду при осуществлении природоохранных мероприятий.
Ключевые слова: питьевое водоснабжение, охрана недр, охрана окружающей среды.

Введение

Геоэкология – междисциплинарное научное направление, объединяющее исследования состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли как среды обитания человека и других организмов, это междисциплинарное научное направление, изучающее экосферу как взаимосвязанную систему геосфер в процессе её интеграции с обществом [1, 2].

Одной из актуальных проблем геоэкологии является обеспечение населения качественной питьевой водой. Несмотря на то, что Российская Федерация занимает второе место в мире по запасам питьевой воды, значительная часть регионов может испытывать её недостаток. Связано это в первую очередь с тем, что населённые пункты или объекты производства могут располагаться на значительном удалении от водных артерий, которые являются основными источниками питьевой воды. Для водоснабжения населения, проживающего в таких регионах, используется преимущественно подземная, артезианская вода.

В Мытищинском районе Московской области, на территории которого находятся пять водохранилищ (Клязьминское, Учинское, Пестовское, Пироговское, Икшинское), являющихся источниками питьевого водоснабжения города Москвы. Несмотря на это больше половины всей воды, используемой для хозяйственно-питьевого водоснабжения, добывается из подземных источников.

На этом фоне, с точки зрения задач геоэкологии, несомненный интерес представляет история знаменитой мытищинской воды.

Объекты и методы

Исследования проводились в Московской области, в городе Мытищи и прилегающих территориях, в том числе на территории национального парка «Лосиный остров». Объектом исследования является влияние хозяйственной деятельности человека на качество подземных вод. В ходе исследования были использованы следующие методы: изучение документальных источников, химический анализ подземных вод, изучение геологического строения, рекогносцировка на местности.

Мытищинский водозаборный узел начал эксплуатироваться в 1804 году и более 100 лет (до 1954 года) снабжал водой жителей Москвы, пока не был построен Северный водозаборный узел на Клязьминском водохранилище. Затем водопровод продолжил снабжать только Мытищи. За время эксплуатации он неоднократно реконструировался. Одна из наиболее масштабных реконструкций мытищинского водозаборного узла, была произведена в своё время в 1890-1891 гг.

После проведения мероприятий по реконструкции водозаборного узла, в ходе которой, щелевые колодцы были заменены на буровые скважины, а отбор естественного избытка воды заменён принудительным отбором с использованием вакуумных насосов, наметился процесс значительного ухудшения качества мытищинской воды. Этот процесс можно проследить по данным с 1892 года по 1911 год.

Таблица 1

Изменение показателей качества воды

Показатель	1892 год	1911 год	2017 год
Сухой остаток	215,6	486	636
Жесткость	3,8	7,7	7,3
Хлорид-ион	3,4	5,1	72,4
Сульфат-ион	22,08	139	122
Окисляемость	0,7	2,6	2,9

Судя по анализам, с 1805 по 1892 год в графе «общая минерализация воды» стояла запись – «стабильно», а с 1892 по 1898 год – «некоторое повышение»; далее – «повышение», «резкое повышение» и т.д.

Помимо резкого увеличения общей минерализации воды были обнаружены отложения в водоводе, в которых в избытке присутствовали серная кислота, соединения железа, марганца, магния, кальция и т.д. Начались попытки остановить прогрессирующий процесс ухудшения качества мытищинской воды. После выяснения причины, удалось добиться некоторого улучшения состава воды. Неоднократно предпринимались попытки восстановления качества воды: уменьшение отбора воды, очистка магистрального водовода и искусственное подтопление верховьев реки Яузы.

В связи с тем, что жесткость мытищинской воды увеличивалась, Московская Городская Управа, по определению своему от 2 апреля 1907 г., решила об-

разовать Особую комиссию по исследованию вопроса о причинах этого явления и для выработки мер к его устранению [3]. В составе комиссии были выделены три группы: химическая, геологическая и инженерная.

Несмотря на интенсивную исследовательскую работу, причины ухудшения качества мытищинской воды оставались загадкой. За решение этой проблемы взялся выдающийся инженер С.А. Озеров. Он провел серию экспериментов в лабораторных условиях с 1907 по 1911 год. Его предложения и исследования позволили выяснить, а затем и обосновать ошибки проектировщиков.

Причина, как установил С.А. Озеров, заключалась в том, что при ускоренно-нарастающем процессе принудительного отбора воды понизился ее уровень в питающих торфяных болотах от 2 до 6 метров, поэтому увеличилась воронка депрессии, торфяники осушились.

В составе торфа содержатся значительное количество соединений серы. При понижении уровня болот обнажились и крупные гипсовые отложения. В осушенных торфяниках увеличился доступ воздуха к залежам торфа, и начались непредсказуемые процессы взаимодействия сернистых соединений и гипса с кислородом воздуха.

Сера под воздействием усилившихся окислительных процессов образовывала серную кислоту, которая отнимает основания солей более слабых кислот и образует сульфаты. Эти сульфаты растворяются, увлекаются вниз, попадают в водоносный горизонт и далее – в водопровод. За счет этих процессов происходит нерегулируемое изменение химического состава воды и увеличение ее минерализации. В конечном итоге ухудшается качество воды, отбираемой из природной среды.

Таким образом, естественные запасы подпочвенных вод, созданные природой на протяжении многих тысячелетий, оказались очень чувствительны к резким изменениям гидрологического режима.

Особая комиссия признала исследования С.А. Озерова убедительными и научно обоснованными.

Ещё в 1891 г. была выпущена книга «Проект Московского водоснабжения», в которой методика расчета отбора воды была признана классической, но в реальной ситуации – инженеры, проводившие реконструкцию (В.Г. Шухов и Е.К. Кнорре), волей-неволей, способствовали ухудшению качества мытищинской воду на последующие годы.

С.А. Озеров опубликовал свою работу «Мытищинская вода и причины увеличения ее жесткости» в 1915 году, в которой писал: «Позволим себе надеяться, что труды Комиссии по исследованию причин усиления жесткости мытищинской воды не только помогут сохранить для столичного населения прекрасную мытищинскую воду, освободив ее от недостатков, но так же послужат на пользу многих русских городов, имеющих и намеревающихся строить грунтовые водопроводы, так как эти труды позволяют осветить один из темных вопросов гидрологии» [3].

По исследованиям С.А. Озерова истории Мытищинского водопровода за все годы его эксплуатации можно сделать следующие выводы.

Надъюрский водоносный горизонт в верховьях реки Яузы начал эксплуа-

тироваться с 1804 года (и эксплуатируется до сих пор). Тогда осуществлялся естественный расход ключевой воды, и нарушения природного гидрологического режима не наблюдалось.

В последующие годы подъем воды увеличивался, но и в этом случае нарушений естественного режима водозабора не происходило.

К 1892 году энергичный отбор воды насосами привел к образованию резко выраженной депрессионной воронки, минерализация воды стала быстро повышаться. Отбор воды таким способом приводил к размыву водоносных песков и довольно быстрому засорению фильтрующих сеток скважин. В итоге пришлось бурить еще 50 скважин и продолжать искать выход из создавшегося положения: качество воды ухудшалось.

И только с 1951 по 1957 год стали производиться работы по реконструкции многих скважин, были изменены условия их работы и способ бурения новых. Увеличился срок эксплуатации скважин.

Обсуждение результатов

Проведение водоохранных мероприятий на Мытищинском водозаборе позволило увеличить отбор воды без ухудшения ее качественных показателей до 24-25 тыс. куб. метров в сутки. Удалось не только удачно организовать устройство водозаборов, но и наладить систематическое наблюдение за режимом работы всей станции по качественным показателям воды и ее расходу. Данная система учета и наблюдений используется и поныне.

Для этого были использованы результаты заключения Особой комиссии, осуществлявшей работу в период 1946-1947 гг.:

1. По анализу подземного питания реки Яузы в 1887 году пришли к правильному выводу, что средний подземный сток надъюрского водоносного горизонта составляет 19,3 тыс. куб. метров в сутки. Но эта величина была принята за эксплуатационные ресурсы, что являлось ошибочным.

2. Скважины следует располагать в древних ложбинах, где накоплены крупнозернистые фракции – гравий и галька.

3. При увеличении расхода и понижении уровня подземных вод на участках с запасами потенциальной серы в мытищинских гидрологических условиях происходит увеличение минерализации воды, ее жесткости, содержания железа и т.д.

4. Чтобы избежать ухудшения качества подземных вод при увеличении их отбора расположение скважин следует проектировать так, чтобы понижение уровня воды на участках с потенциальными запасами серы было бы незначительным. Для этого водозаборы необходимо удалять от таких участков.

В процессе использования технических возможностей человека необходимо учитывать природные данные с осторожностью, так как нарушение установившегося в течение тысячелетий соотношения явлений природы может повести к непоправимым результатам [4].

Выводы

В результате полученных данных, можно сделать вывод, что необдуман-

ное применение достижений научно-технического прогресса способно привести к угнетению существующего биогеоценоза, деградации и истощению природных ресурсов, и нанесению вреда санитарно-эпидемиологическому благополучию и хозяйственной деятельности населения.

Таким образом, в целях сохранения окружающей среды необходимо придерживаться ряда принципов. Во-первых, научно обоснованных и проверенных на практике или натурных моделях методов воздействия на окружающую среду. А во-вторых, комплексности и целенаправленности проведения природоохранных мероприятий.

Использование накопленных знаний и учет ошибок, допущенных при взаимодействии человека с природной средой, должно стать надежной основой для наиболее рационального использования природных ресурсов.

Литература

[1] Геоэкология // Геологический словарь : [в 3 т.] / гл. ред. О.В. Петров. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2010. Т. 1. А − Й. – С. 244.
[2] *Голубев Г.Н.* Геоэкология. Учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Изд-во ГЕОС, 1999 – 338 с. ISBN 5-89118-059-6
[3] *Озеров С.А*. Мытищинская вода и причины увеличения ее жесткости, Вып. II. – М., 1915.
[4] *Щапов Н.М.* Вдоль Ярославской железной дороги. – М. 1925 г.

S u m m a r y: The history of the first water pipe and water intake node in Russia were examined in this work as well as the influence that they exerted on geoecological situation in the area of their functioning. Examples of adverse impact on the environment in the implementation of nature-conservation measures were separately considered.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ ВИНОГРАДНИКОВ ДЕПАРТАМЕНТА АТЛАНТИЧЕСКАЯ ЛУАРА (ФРАНЦУЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА) И АВТОНОМНОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГАГАУЗИЯ (РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА)

А.А. Аверьянов, В.П. Овчинников
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, sanchez.averyanov@gmail.com

HEAVY METALS IN THE SOILS OF THE VINEYARDS OF LOIRE ATLANTIC DEPARTMENT (FRENCH REPUBLIC) AND THE AUTONOMUS TERRITORIAL UNIT GAGAUZIA (REPUBLIC OF MOLDOVA)

A.A. Averyanov, V.P. Ovchinnikov
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования почвенного покрова виноградников субрегионального аппеласьона Muscadet côtes de Grandlieu (департамент Атлантическая Луара) и Ceadîr Lunga Чадыр-Лунгского района (автономно территориального объединения Гагаузия), проводимые методом рентген-флуоресцентного анализа. Проведены сравнения полученных результатов с предельно допустимыми концентрациями Франции, Российской Федерации, нормативами Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО).

Ключевые слова: тяжелые металлы, почва, Атлантическая Луара, АТО Гагаузия, рентген - флуоресцентный анализ.

Введение

Вкусовые и качественные характеристики винодельческой продукции неотделимы от терруара. Влияние почвенно-климатических условий, в которых находятся хозяйства, производящие вина, сказывается на таких немаловажных характеристиках, как сахаристость и кислотность ягодного сока, а также поступлении в виноградное растение элементов, определяющих полноту вкуса и специфику «букета» напитка [1]. Однако, вместе с элементами, жизненно необходимыми для полноценного развития виноградного растения, из почвы в винограде аккумулируются тяжелые металлы, являющиеся следствием не только микроэлементного состава почвообразующих пород, но и наличием таких загрязнителей, как промышленные предприятия и автотранспорт, а также использование в сельскохозяйственной деятельности фунгицидов и инсектицидов.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований служили почвы виноградников департамента Атлантическая Луара (Франция) и хозяйства «Tomai vinex» Чадыр-Лунгского (Ceadîr Lunga) района АТО Гагаузия (Молдавия). Департамент Атлантическая Луара находится на северо-западе Франции, её атлантическом побережье, в регионе Земли Луары. В условиях непростого для винодельческой отрасли океанического климата, способствующего развитию грибковых заболеваний виноградного растения, проблема производства экологически чистой винодельческой продукции является одной из приоритетных задач для департамента Атлантическая Луара, на фоне тенденции сокращения использования пестицидов в сельскохозяйственной отрасли во Франции, и растущим спросом на биодинамические вина [2].

Автономное территориальное образование Гагаузия находится в южной части Республики Молдова. В связи с тем, что вина, производимые в Гагаузии, поступают в торговые сети Санкт-Петербурга на основании: «Соглашение о сотрудничестве между правительством Санкт-Петербурга и Исполнительным комитетом гагаузской автономии о торгово-экономическом, научно техническом и культурном сотрудничестве» от 16.04.2014 г., нами было предпринято исследование почвенного покрова виноградников АТО в системе «почва-виноградное растение-вино».

В ходе исследования были проведены полевые работы на территории виноградников «Domaine de la Chausserie», коммуны Saint-Léger-les-Vignes департамента Атлантическая Луара, на которых выращивается виноград для вин высшей категории AOP (Appellation d'Origine Protegee), в соответствии с Единой европейской классификацией. Принадлежность к этой категории подтверждает, что территория, сорт винограда, технологии производства, соответствуют регламенту аппеласьона и отражают особенности терруара [3]. В АТО Гагаузия полевые работы проводились на территории НИЦ Гагаузии им. М.В. Маруневич окрестности г. Чадыр-Лунга (Ceadîr Lunga) и хозяйства «Tomai-vinex» с. Томай [4]. Точечные пробы отбирались на пробных площадках из

одного слоя методом конверта, т.е. отбор проб производился из углов и центра квадрата размером 5 х 5 м., по диагонали или с таким расчетом, чтобы каждая проба представляла собой часть почвы, типичной для генетических слоев данного типа почвы. Количество точечных проб соответствовало ГОСТ 17.4.3.01-83. Собранная почва была доставлена в лабораторию Геохимии окружающей среды им. А.И. Ферсмана на территории РГПУ им А.И. Герцена.

Для определения химических веществ, проба почвы в лаборатории была рассыпана на бумаге и размяты пестиком крупные комки. Затем выбирались включения – корни растений, насекомых, камни и др. Образцы сушились в сушильном шкафу WiseVenWOF-50. После сушки почву растирали в ступке пестиком и просеивали через сито с диаметром отверстий 1 мм.

Далее был использован лабораторный пресс для подготовки сыпучей пробы к анализу. При пробоподготовке таблетки, во втулку насыпалась борная кислота (2-3г) и на столике пресса она прессовалась 30 секунд при давлении 100 бар, затем в образовавшуюся тарелочку насыпалась проба (не более 0,4г), конструкцию помещали на столик пресса и прессовали около минуты под давлением 150 бар. Затем конструкция переворачивалась и с помощью пресса вынималась таблетка. На готовой таблетке писалось название и дата.

Аналитические исследования были выполнены методом рентгенфлуоресцентного анализа на приборе «СПЕКТРОСКАН МАКС» в лаборатории Геохимии окружающей среды им А.Е.Ферсмана кафедры геологии и геоэкологии РГПУ им А.И. Герцена.

В дальнейшем, полученные данные были подвергнуты статистической обработке. Изучались следующие показатели: общее содержание тяжелых металлов V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Pb, Mn, La, Ba,Y, Nb, Rb и As в бурых выщелоченных почвах и карбонатных черноземах.

Обсуждение результатов

В таблице 1 представлены результаты статистической обработки данных рентген – флуоресцентного анализа содержания тяжелых металлов в почвах виноградников «Domaine de la Chausserie» и сравнение полученных результатов с нормативами ПДК и ОДК (РФ), NF U 44-051 (Франция), максимально допустимыми пределами, установленными Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО).

Статистическая обработка данных рентгенофлуоресцентного анализа проб почв хозяйства «Tomai vinex» Чадыр-Лунгского (Ceadîr Lunga) района и сравнение полученных результатов с нормативами (ПДК/ОДК для почв с pH>5,5) приведена в таблице 2.

Как показывают данные таблицы 2, среднее содержание тяжелых металлов первого и второго класса опасности в почвах Чадыр – Лунгского (Ceadîr Lunga) района, не превышает значение предельно допустимых концентраций. Исключением является хром и кобальт. Средняя концентрация кобальта в почвах виноградников составляет 8,8 мг/кг, что в 1,7 раза превышает ПДК. Здесь мы наблюдаем противоречие ПДК и среднего показателю фонового содержа-

ния кобальта. Среднее содержание элемента для разных типов почв составляет от 12 до 28 мг/кг почвы, Средний показатель наших исследований составляет 8,8 мг/кг, что соответствует норме фонового показателя.

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в почвах (ph 6,5) виноградников «Domaine de la Chausserie», мг/кг

Класс опасности	Элемент	Среднее, мг/кг	ПДК(*), ОДК (**) мг/кг	NF U 44-051(Франция), мг/кг	МДП (ВОЗ и ФАО), мг/кг
1	Pb	21,69	32*	180	100
1	As	**12,01**	10**	18	20
1	Zn	51,14	220**	600	300
2	Cr	23,97	6*	120	100
2	Co	13,51	5*	-	50
2	Ni	6,14	80**	60	50
2	Cu	99,83	132**	300	100
3	V	34,42	150*	-	-
3	Mn	520,74	1500*	-	2000
3	Sr	51,28	-	-	-
	Fe общ. (%)	11244,02	-	-	50000

Класс опасности по СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы

ПДК по Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06.

ОДК по Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2042-06.

Стандарты NF U 44-051, *аттестованные NF U 44-051 от 01.04.2006*

Таблица 2

Содержание химических элементов в почвах (pH>5,5) хозяйства «Tomai vinex» Чадыр-Лунгского (Ceadîr Lunga) района, мг/кг абсолют но сухого веса

Класс опасности	Элемент	Среднее, мг/кг	ПДК(*), ОДК (**)	NF U 44-051 (Франция), мг/кг	МДП (ВОЗ и ФАО), мг/кг
1	Pb	17,5	32*	180	100
1	As	9,91	10**	18	20
1	Zn	97,05	220**	600	300
2	Cr	**84,1**	6*	120	100
2	Co	**8,8**	5*	-	50
2	Ni	42,2	80**	60	50
2	Cu	72,45	132**	300	100
3	V	80,9	150*	-	-
3	Mn	950	1500*	-	2000
3	Sr	95,54	-	-	-
	Fe общ. (%)	2,72	-	-	50000

Класс опасности по СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.

ПДК по Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06.

ОДК по Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2042-06.

Превышение хрома в почвах виноградников в 14 раз, объясняется отсутствием ПДК для валового хрома в почвах. Такое положение дел сказывается негативно, так как не позволяет оценить его опасность по сравнению с другими элементами, для которых значения ПДК валового содержания приняты. Пределы содержания хрома в поверхностном слое черноземов в странах СНГ составляют 71-195 мг/кг, что вполне согласуется со средним показателем 84,1 мг/кг полученном в ходе наших исследований. Нами так же был подсчитан средний показатель индекса суммарного загрязнения почв виноградников, величина которого составила (Zc=16,7). Данный показатель относится к среднему уровню загрязнения почв ($16 < Zc < 32$), немногим не дотягивая до низкого. Это можно объяснить тем, что основная масса Pb, Co, Cr, As, Ni и других тяжелых металлов поступала в почву исследуемых участков с удобрениями и известью. Таким образом, выявленные в ходе изучения особенности загрязнения почвенного покрова хозяйства «Tomai vinex» Чадыр-Лунгского (Ceadîr Lunga) района свидетельствуют о среднем уровне загрязнения района исследования.

Выводы

По результатам работы было выявлено отсутствие превышений содержания тяжелых металлов в почвах виноградников департамента Атлантическая Луара, относительно максимально допустимых пределов, установленных во Франции и организациями ВОЗ и ФАО. При сравнении результатов с нормативами ПДК и ОДК, были выявлены превышения ориентировочно допустимой концентрации As в 6 раз, что может указывать на активное применение мышьяксодержащих пестицидов и фунгицидов. Аналитические исследования карбонатных черноземов АТО Гагаузия также показали отсутствие превышений относительно нормативов ВОЗ и ФАО. Проведенное нами обследование почв виноградников на содержание тяжелых металлов на базе хозяйства «Tomai vinex» Чадыр-Лунгского (Ceadîr Lunga) района показывает, что наблюдается допустимое количество в верхних горизонтах почвы таких тяжелых металлов, как хром, никель, цинк, медь и других металлов. Содержание тяжелых металлов в почвах Гагаузии, по нашим данным, сегодня не достигает критических величин, но их аккумуляция, безусловно, должна стать причиной анализа этой проблемы, хотя бы в основных районах виноградарства автономии. Нынешняя система земледелия негативно влияет на динамику форм тяжелых металлов, что проявляется в ускорении их накопления.

Литература

[1] *Негруль А.М.* Винаградство. – М.: Сельхозиздат, 1952. – 427 с.

[2] *Аверьянов А.А., Овчинников В.П.* Почвенно-климатические особенности департамента Атлантическая Луара. В сборнике: Геология, геоэкология, эволюционная география. Труды Международного семинара. 2017. – С. 228-231.

[3] European Comission URL: https://ec.europa.eu/agriculture/quality_fr (20.02.2017)

[4] *Овчинников В.П., Нестеров Е.М.* Содержание тяжелых металлов в агроландшавтах Гагаузии // Геология в школе и вузе: Наука о Земле и цивилизация Сборник докладов X Международной конференции. 2017. – С. 140-143.

S u m m a r y. this article presents the results of the study of the soil cover of the vineyards of the sub-regional appellation Muscadet côte de Grandlieu (Department of Atlantic Loire) and Chadyr-lung (Ceadîr Lunga) district (Autonomous territorial Association of Gagauzia), conducted by x-ray fluorescence analysis. The obtained results were compared with the maximum permissible concentrations of France, the Russian Federation, the standards of the world health organization (who) and the Food and agriculture organization of the United Nations (FAO).

АНАЛИЗ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЭТАПА РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ТОРФА

Е.А. Адельфинская
СПБГУ, г. Санкт-Петербург, adelfinskayakate19@gmai.com

ANALYZE OF MICROBIOLOGICAL STAGE OF OIL-CONTAMINATED SOIL'S RECULTIVATION WITH THE USE OF PEAT SORBENT

E.A. Adelfinskaya
St.Petersburg State University, St. Petersburg

Аннотация. В данной статье рассмотрен способ рекультивации нефтезагрязненных земель с помощью натурального сорбента – активированного удобрением торфа. В трех типах почв оценивался общий уровень фитотоксичности на основании показателей всхожести (как в чистых, так и в загрязненных и очищенных образцах). Сделаны выводы об уменьшении всхожести тестовой культуры в загрязненной почве и ее резкого повышения после проведения работ по рекультивации. По результатам эксперимента методика очищения активированным торфом призналась эффективной.
Ключевые слова: нефтезагрязнение, рекультивация, активированный торф, фитотоксичность, всхожесть

Введение

Основу экономики России составляет нефтегазовая промышленность. Российская Федерация является одним из мировых лидеров по объемам добычи нефти и экспорта. В то же время проблемы данной отрасли нельзя недооценивать.

Нефть является исчерпаемым природным ресурсом, который человек использует во время своей жизнедеятельности и в процессе труда. В современном мире на удовлетворение мировых потребностей в энергии на долю нефтяных очищенных продуктов приходится 60%.

Основной проблемой данной отрасли с точки зрения экологии являются нефтяные разливы. Они относятся к техногенным катастрофам. При таких катастрофах разрушаются экосистемы, повышается токсичность воды и почвы, массово гибнут живые организмы. Территории, подвергшиеся авариям и ставшие зонами чрезвычайной экологической ситуации, непригодны для жизни из-за отрицательных изменений качества окружающей среды. Встает вопрос об устранении не только самого нефтяного пятна, но и последствий его распространения. В современном нефтепроизводстве преобладают синтетические

продукты, и природная среда не обладает способностью к их быстрому разложению, а, порой, и разложению вообще. Иногда задача осложняется еще и суровыми климатическими условиями, которые замедляют биологические процессы разложения и восстановления.

Часть разлитых углеводородов можно собрать механическим путем, но нефть не остается лишь на поверхности почвы и грунта, а просачивается глубже и вместе с грунтовыми водами может попадать в бассейны рек и системы водоснабжения населения [3]. Таким образом, нефтяные разливы вредят не только природе, но и ставят под угрозу жизнедеятельность людей. Поэтому, для восстановления естественного состояния экосистемы недостаточно лишь механических методов, применяются физико-химические и биологические методы, основанные на использовании специализированных сорбционных материалов. Такие методы направлены на возобновление деятельности флоры и фауны, а также оптимизацию условий жизнедеятельности организмов.

Целью работы является экспериментальное исследование эффективности биологического этапа рекультивации нефтезагрязненных земель при помощи активированного торфа.

Научная новизна работы заключается в обосновании и доказательстве положения о том, что эффективность использования активированного комплексным удобрением торфа не зависит от механического состава почв и одинаково результативна в различных ее типах.

Были поставлены следующие задачи: пробоподготовка почв с Ирелякского нефтяного месторождения (Якутия); активирование торфа комплексным удобрением; проведение экспериментов по искусственному загрязнению почв нефтью и обработке их активированным торфом; оценка снижения уровня фитотоксичности обработанных почв методами биондикации.

Объекты и методы исследования

Повышение эффективности микробиологического этапа рекультивации нефтезагрязненных земель особенно актуально для северных регионов, в которых из-за короткого вегетационного периода скорость естественной деструкции нефти может продлиться более десяти лет. Аварийные нефтяные разливы являются настолько губительными во многом из-за того, что оказывается не постепенное воздействие на окружающую среду, а мгновенная нагрузка на почвенные и водные экосистемы, которые не успевают бороться с губительным внешним воздействием и медленно погибают.

Выделяется два основных этапа рекультивации: технический, направленный на ликвидацию основного объема загрязнения механическими способами и биологический, направленный на восстановление растительных и животных сообществ в зоне экологической катастрофы. На биологическом этапе применяются сорбционные материалы, которые поглощают нефть. Основная задача таких веществ способствовать разложению углеводородов на безопасные воду и углекислый газ. В данном этапе участвуют грибы, бактерии и микроводоросли, но их эффективность в условиях угнетенного биоценоза незначительна, а активность недостаточна.

Торф является сорбентом натурального происхождения, который способен изолировать нефтепродукты. Микрофлора торфяников, развивающаяся в условиях полуразрушенной органики, обладает сильной деструктивной активностью благодаря наличию углеродоокисляющих микроорганизмов и при попадании в среду, содержащую нефть, не требует длительной адаптации. Сорбционная емкость торфа по отношению к нефти зависит от степени разложения и составляет для верховых торфов 8-10, для низинных – 6-8 г нефти на 1г абсолютно сухого вещества торфа. Сорбент может впитать в себя в 8-12 раз больше собственного веса. Численность углеводородокисляющих микроорганизмов в торфах в 4-5 раз превышает аналогичный показатель для почв [1]. После физико-химической активации торфа количество этих микроорганизмов возрастает в 20-100 раз. Также одним из его плюсов является то, что он может быть оставлен на месте как органическое удобрение, повышающее биопродуктивность почв, для последующего этапа фиторемедиации. Абсорбент способен подавлять пары и впитывать нефтяные углеводородороды как из земли, так и из воды.

Качество рекультивации нефтезагрязненных земель оценивается в течение двух лет по степени развития высеянных растений. Критерием является общее покрытие (зарастание) территории растениями, которое на второй год после посева должно быть не менее 62-70%.

Фитотоксичностью называется способность почвы подавлять рост, развитие и всхожесть высших растений в связи с наличием в почве загрязняющих веществ и токсинов. В данной работе фитотоксичность оценивается путем высадки тестовой культуры – щавеля.

С целью повышения эффективности мероприятий на микробиологическом этапе рекультивации нефтезагрязненных земель были использованы почвы, отобранные методом конверта в местах потенциальных разливов нефти на Иреляхском нефтяном месторождении вблизи города Мирный (Якутия) и нефть, пробоотбор которой тоже проводился на месторождении Иреляхское.

Для исследования было использовано три вида почв для того, чтобы проследить зависят ли сорбционные свойства торфа от их механического состава (табл. 1). Перед началом эксперимента пробы были предварительно высушены и измельчены до однородного состояния.

В ходе эксперимента произведена оценка воздействия торфа, предварительно активированного комплексным азотно-фосфорно-калийным удобрением, на снижение фитотоксичности почв, загрязненных нефтью (диаграмма 1). Торф, который использовался в ходе эксперимента, был куплен в магазине, на упаковке указано, что местом сбора является верховое болото. Это важно, так как такой торф содержит больше сорбирующих компонентов. Одна его часть была активирована азотно-фосфорно-калиевым удобрением и оставлена на месяц для повышения биодеструктивных свойств аборигенных микроорганизмов.

В образцы почвы, весом 150 г каждая, было посажено одинаковое количество семян, чтобы оценить всхожесть в зависимости от типа почвы. Результаты, приведенные в таблице (табл. 1), были оценены после трехнедельной выдержки.

Таблица 1

Показатели всхожести в трех типах почв в зависимости от уровня загрязнения

Тип почвы	Всхожесть в чистой почве, %	Всхожесть в загрязненной почве, %	Всхожесть в очищенной почве, %
1. Супесчаная подзолистая	20	0	7
2. Подзолистый средний суглинок	40	5	25
3. Подзолистый легкий суглинок	55	15	35

Далее почвы были искусственно загрязнены нефтью. Уровень загрязнения был максимальным и одинаковым для каждой пробы (20 000 мг/кг или 3 000 мг на 150 г почвы). Такой уровень был достигнут постепенно, не разовым добавлением поллютанта. В загрязненные почвы также была высажена тестовая культура для оценки фитотоксичности (табл. 1).

После проверки всхожести растений, в пробы был добавлен торф в соотношении почва/торф 4:1.

Заметим, что после добавления сорбента, необходимо, чтобы прошел некоторый период времени (в данном эксперименте – 2 недели), чтобы торф впитал и изолировал углеводородные соединения, тем самым очистив почву и восстановив естественные процессы ее функционирования.

Так как удаление торфа из почвы необязательно, то тестовая культура, была вновь высажена в образы очищенной почвы. Всхожесть в очищенной почве, по сравнению с загрязненной возросла на 20% в легком и среднем суглинках. В супеси процент всхожести с нулевого уровня вырос до 7 (табл. 1).

Стоит упомянуть, что загрязненные почвы были смешаны и с неактивированным удобрением торфом. В образцах почвы, очищенных неактивированным торфом, появление ростков не наблюдалось. Неактивированного торфа, как и активированного, было добавлено в соответствии с соотношением почва/торф 4:1, а тестовая культура вновь была высажена через 2 недели. Спустя три недели ростки тестовой культуры не появились. Данный факт подтвердил, что для полноценного процесса рекультивации необходимо использовать активированный торф, а тестовую культуру, для оценки фитотоксичности, следует высаживать после более длительного периода, чтобы процесс изоляции нефти был завершен.

Обсуждение результатов

В ходе выполнения описанной работы был проведен опыт, направленный на подтверждение эффективности рекультивации нефтезагрязненных земель при помощи активированного торфа.

Опыты были признаны успешными. После того, как пробы были подвержены максимальному уровню загрязнения (20 000 мг/кг), наблюдалось угнете-

ние высаженной тестовой культуры, что свидетельствовало о непригодности почвы для жизни и являлось подтверждением выдвинутых в работе тезисов о негативном влиянии нефтяных углеводородов на почвенные экосистемы.

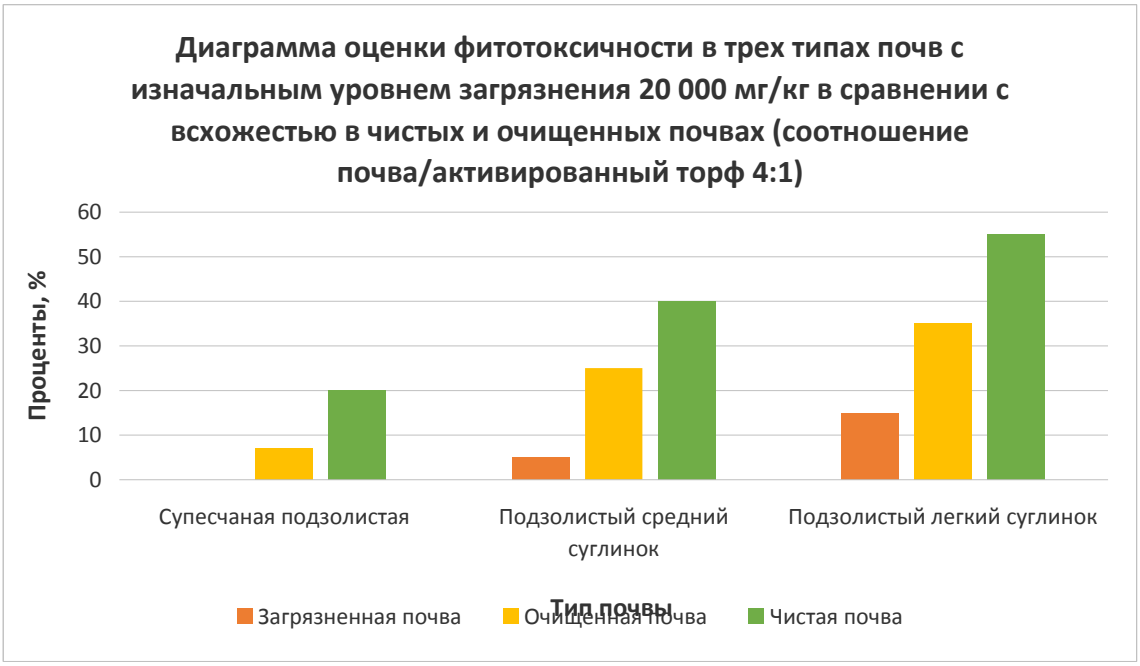


Рис. 1. Процент всхожести семян тестовой культуры в зависимости от типа почвы и уровня загрязнения.

Предположения о действенности методов рекультивации почвы удобрениями на основе торфа подтвердились. Уровень всхожести, зафиксированный после работ по очистке, был ниже, чем в чистой почве, но значительно выше, чем в загрязненной. Также подтверждаются предположения об эффективности использования торфа, активированным удобрением. Он служит биостимулирующим сорбентом для микроорганизмов-деструкторов на микробиологическом этапе рекультивации.

Выводы

1. Для биологического этапа рекультивации территорий нефтяных разливов весьма эффективно использование местного, активированного удобрениями торфа, добавление которого к сильно нефтезагрязненным почвам снижает уровень загрязнения в разы всего за несколько недель, что отражается в повышении показателя всхожести.

2. Рекультивация нефтезагрязненных почв, с применением активированного торфа, одинаково эффективна при деструкции загрязнения в различных механических типах почв.

3. Использование чистого неактивированного торфа в качестве сорбента на биологическом этапе рекультивации нефтезагрязненных почв не эффективно.

Литература

[1] *Бурмистрова Т.И., Алексеева Т.П., Перфильева В.Д., Терещенко Н.Н., Стахина Л.Д.* Биодеградация нефти и нефтепродуктов в почве с использованием

мелиорантов на основе активированного торфа. /Химия растительного сырья, 2003 №3 – С. 69-72.
[2] Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. – М.: Наука, 1988 – 254 с.
[3] *Подавалов Ю.А.* Экология нефтегазового производства. – М.: Инфа-Инженерия, 2010 – 416 с.

S u m m a r y. In this article method of oil-polluted soil's remediation is considered. Usage of natural sorbent – fertilized peat in 3 different types of soil was analyzed. The conclusion was made on the basis of the obtained indicator – germinating ability that shows a general level of phytotoxicity (in pure, contaminated and purified samples). Decrease in germination of the test culture in contaminated soil and its boost after remediation was detected. Based on the results of the experiment, the cleansing method with the use of activated peat was recognized as effective.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕР НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ» ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Т.В. Архипенко, Б.П. Власов, Д.Б. Власова
Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь, arkhip-minsk@rambler.ru, vlasov@tut.by

GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE CONTEMPORARY STATE OF LAKES IN NAROCHANSKY NATIONAL PARK ON THE ANALYSIS OF HIGHER AQUATIC VEGETATION

T.V. Arhipenko, B.P. Vlasov, D.B. Vlasova
Belarusian State University, Minsk, Belarus

Аннотация. Наблюдения за высшей водной растительностью Нарочанских озер и средой ее произрастания свидетельствует о стабильном экологическом состоянии экосистем, смены процесса антропогенного эвтрофирования процессами деэвтрофикации, произошедших в результате реализации природоохранных мероприятий – ликвидацией точечных источников загрязнения, снижения рекреационной нагрузки, благоустройства территории и др.
Ключевые слова: Озеро, высшая водная растительность, гидрохимия, факторы воздействия.

Введение

Озера Нарочанской группы, самой крупной в Беларуси, расположенные на территории НП «Нарочанский» имеют большое природоохранное и народохозяйственное значение. Контроль изменения природной среды, под воздействием глобальных климатических процессов и локальных антропогенных, требует проведения оперативного мониторинга – регулярных наблюдений с целью разработок экспертных оценок и прогноза изменений. В последнее время все больше внимание уделяется исследованию высшей водной растительности и донным отложениям, являющихся «депонирующими» средами.

Регион исследований, объекты и методы

Национальный парк «Нарочанский» – один из крупнейших в Беларуси, площадью более 87 тысяч га. Расположен на северо-западе страны, создан для охраны ценных природных комплексов, озерных ландшафтов, биологического

разнообразия и генетического фонда растительного и животного мира. Ядром охраны парка образуют около 50 озер общей площадью 16,4 тыс. га (19% площади парка) которые служат центром курортно-рекреационной зоны и местом отдыха более 100 тыс. человек в год [1].

Объектами исследований являлись разнотипные озера территории, различающиеся площадью, строением, трофическим статусом, уровнем хозяйственного использования. Для исследования водной растительности и оценки геоэкологического состояния озер использовали методы – гидробиологического, гидрохимического, геохимического анализов.

Высшая водная растительность озер Нарочанской группы разнообразна и представлена 48 видами собственно водных растений, из которых 34 вида – типичные гидрофиты (погруженные и плавающие) и 14 видов – гелофиты с поднимающимися над водой стеблями и листьями (надводные). В список видов не включали гигрофиты, растущие на увлажненных, заболоченных берегах водоемов и прибрежных сплавинах. Площадь зарастания изменяется от 10% (Баторино) до 21% (Нарочь) и глубина распространения от 1,6 м, до 7,5 м соответственно.

Наиболее динамические изменения водной растительности в озерах Нарочанского бассейна связаны с изменением ее среды произрастания - химического состава воды озер, величины прозрачности воды, механического повреждения купающимися, льдом а также при благоустройстве прибрежной полосы и т.д. Основное значение определяющее развитие макрофитов имеют строение котловины озер, состав осадков и гидрохимические свойства водной массы, которые определяет приток растворенных и взвешенных веществ поступающих с водами впадающих ручьев, дренирующих населенные, сельскохозяйственные территории и естественные угодья в меньшей степени с атмосферными поступлениями.

Следует отметить, что изменения, наблюдаемые в озере, вызваны как антропогенными (антропогенное эвтрофирование, спад сельскохозяйственной деятельности, увеличение количества отдыхающих, предпринятые государством природоохранные мероприятия), так и природными факторами (изменения климата, инвазия моллюска-фильтратора Dreissena polymorpha Pallas в конце 80-х гг. и его экспансия), которые порой сложно отделить друг от друга.

На основании развития высшей водной растительности и параметров среды произрастания проведена типизация озер территории. Выделены 3 типа и 6 подтипов озер. В каждой из групп определены модельные озера, с учетом их экологического состояния, природоохранного статуса и рекреационного потенциала. Дана их общая характеристика, рассмотрено влияние антропогенного фактора на их современное состояние, проведена оценка многолетней динамики основных гидроэкологических параметров.

Выполненный анализ данных химического состава воды свидетельствует что воды озер относятся к гидрокарбонатному классу кальциевой группы, средне минерализованные (от 23 до 360 мг/дм^3) реже с пониженной минерализацией (до 20 мг/дм^3), активная реакция среды близка к нейтральной (pH от 7,0 до 8,5), прозрачность воды от 1,0 до 7,5 м. Содержание приоритетных загряз-

няющих веществ не превышает величины ПДК. Полученные средние значения коэффициентов концентрации характеризуют озера как чистые и очень чистые. В первую очередь это связано с отсутствием на водосборах озер крупных водопотребителей и водопользователей. Данные геохимического анализа донных отложений на содержание в них тяжелых металлов также свидетельствуют о низком уровне загрязнения исследуемых озер.

Анализ накопления фитомассой макрофитов техногенных элементов показал, что наибольшее содержание тяжелых металлов отмечается в водных растениях водоемов (Свирь, Мястро), расположенных вблизи крупных населенных пунктов. В водоемах, не подверженных прямому загрязнению, содержание поллютантов в макрофитах находится ниже, на уровне фоновых величин или незначительно их превышает (табл. 1).

Таблица 1

Содержание микроэлементов в отдельных формациях высшей водной растительности (макрофитах) озер мг/кг (n=704)

Элемент / встречаемость	X (пределы вариации)		
	погруженные, 285	с плавающими листьями, 130	надводные, 289
Ti (50–68 %)	4,38 (н.о.–973)	8,3 (н.о.–305)	0,05 (н.о.–1397)
V (30–38 %)	5,60 (н.о.–141,4)	2,09 (н.о.–19,0)	3,06 (н.о.–233)
Cr (19–41 %)	4,33 (н.о.–94,2)	0,624 (н.о.–7,32)	1,06 (н.о.–62,8)
Mn (100 %)	299 (0,60–9158)	108 (0,23–3957)	23,1 (0,03–3259)
Ni (20–41%)	1,18 (н.о.–23,6)	0,095 (н.о.–0,87)	0,42 (н.о.–23,3)
Cu (100 %)	2,38 (0,07–235,6)	0,33 (0,07–12,2)	1,43 (0,08–76,1)
Zn (10–39 %)	34,5 (н.о.–1948)	2,58 (н.о.–39,6)	11,3 (н.о.–134)
Zr (38–42%)	30,7 (н.о.–1299)	9,11 (н.о.–91,9)	11,2 (н.о.–931)
Mo (32–77%)	0,16 (н.о.–56,2)	0,154 (н.о.–3,87)	0,15 (н.о.–13,4)
Pb (100 %)	3,14 (0,08–471,2)	0,43 (0,06–21,4)	0,46 (0,05–93,9)

Сапробиологическая оценка состояния озер по высшим водным растениям показала, что произрастание олиго-β-мезосапробного вида – мха фонтиналиса – в озерах Нарочь, Мястро и Глубелька указывает на чистоту воды этих озер. Наиболее интенсивное развитие в озерах получили β-мезосапробные виды: элодея канадская (Нарочь, Мястро, Свирь), рдест плавающий (Мястро, Белое), кубышка желтая (Мястро), роголистник погруженный (Нарочь), водяной лютик (Мястро, Свирь, Глубелька). α-мезосапроб – рдест пронзеннолистный – в силу своей способности произрастать в водах различной степени загрязненности, получил широкое распространение во всех озерах (кроме оз. Белое).

Геоэкологическая оценка водосборов озер свидетельствуют об их благоприятном состоянии. Более высокая степень преобразования характерна для территорий водосборов озер Баторино, Мястро и Свирь и объясняется повышенным уровнем селитебного и сельскохозяйственного освоения.

Минимальные значения показателя уровня антропогенного воздействия характерны для оз. Глубелька и Белое, находящихся посреди лесных массивов

и испытывающих влияние лишь со стороны экскурсантов и неорганизованных отдыхающих соответственно. Антропогенное воздействие на оз. Свирь выражается главным образом высокой долей с/х угодий, широким использованием минеральных удобрений, локальным сбросом сточных вод в р.Малиновка, впадающую в озеро.

Максимальные значения характерны для наиболее освоенных во всех отношениях озер Нарочь и Мястро. Дальнейшее развитие рекреационной отрасли в зоне озера Нарочь, наращивание емкости курортно-рекреационных учреждений возможно лишь при условии сбалансированного уменьшения суммарной трофической нагрузки на экосистему озера от всех видов хозяйственной деятельности, в случае фактического подтверждения эффективности природоохранных мероприятий, стабилизации баланса биогенных элементов и в условиях строгого контроля за состоянием природной среды. Рекреационная нагрузка может быть увеличена на озера Свирь, Мястро, Мядель. На водосборе оз. Мястро следует ограничить размещение промышленных объектов.

Выводы

Таким образом, ретроспективный анализ и оценка современного экологического состояния модельных озер НП «Нарочанский», а также уровня антропогенного воздействия на них, свидетельствуют об эффективности проведения природоохранных мероприятий в национальном парке. Выявлено, что, несмотря на длительное антропогенное воздействие на озера, их современное экологическое состояние можно охарактеризовать как удовлетворительное.

Литература

[1] *Водные ресурсы Национального парка «Нарочанский»*: справочник / А.Г. Аронов и др.; под общ. ред. В.С. Люштыка, д-ра биол. наук Т.В. Жуковой. – Минск : РИФТУР ПРИНТ, 2012. – 128 с.

[2] *Власов Б.П.* Антропогенная трансформация озер Беларуси: геоэкологическое состояние, изменения и прогноз. – Мн.: БГУ, 2004. – 207 с.

[3] *Гигевич Г.С., Власов Б.П., Вынаев Г.В*. Высшие водные растения Беларуси. Эколого-биологическая характеристика, использование и охрана. – Минск: БГУ, 2001. – 231 с.

S u m m a r y. Observations of the higher aquatic vegetation of the Naroch lake group and the environment of its growth evidence to the stable ecological state of ecosystems. The change in the process of anthropogenic eutrophication by the de-eutrophication processes occurred as a result of the implementation of environmental measures: the elimination of point sources of pollution, reducing the recreational load, improving the territory etc.

РАДИАЛЬНЫЙ РОСТ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PICEA ABIES* (L.) KARST.) В ЗОНЕ ВОЗМОЖНОГО ДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ АРХАНГЕЛЬСКОГО ЦБК

О.С. Барзут

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, steblik@atknet.ru

RADIAL GROWTH COMMON SPRUCE (*PICEA ABIES* (L.) KARST.) IN THE AREA OF POSSIBLE ACTIONS EMISSIONS OF ARKHANGELSK PPM[1]

O.S. Barzut

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, the city of Arkhangelsk

Аннотация. В работе представлены данные ширины годичных колец ели (*Picea abies* (L.) Karst.), произрастающей на различном удалении от потенциальных источников эмиссии поллютантов в воздушную среду. Рассмотрены особенности формирования радиального прироста ели в условиях возможного аэротехногенного загрязнения АЦБК.

Ключевые слова: ель обыкновенная, радиальный прирост, Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат (АЦБК), загрязнение атмосферы.

Введение

Основные виды воздействия АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат» (АЦБК) на окружающую среду это сброс сточных вод в р. Северная Двина, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, а также деятельность по обращению с отходами.

В отношении лесной растительности, занимающей значительные площади вокруг Архангельской промышленной агломерации, эмиссии поллютантов в атмосферный воздух по сравнению с другими видами воздействия имеют наибольшее влияние.

Основной вклад в валоые выбросы АЦБК вносят источники выброса ТЭС-1, значения которых за все годы наблюдений составляли ежегодно более 80%. Таким образом, АО «Архангельский ЦБК» (г. Новодвинск), находящийся в 14 км к юго-востоку от городской черты г. Архангельска, можно отнести к предприятиям загрязнителям окружающей среды [4, 5, 6, 7, 8].

Цель данной работы – рассмотреть особенности формирования годичного радиального прироста ели обыкновенной в условиях возможного аэротехногенного загрязнения в связи с деятельностью АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат» (АЦБК).

Регион исследований, объекты и методы

В роли биоиндикатора состояния воздушной среды рассмотрена ель обыкновенная, а именно – годичный радиальный прирост деревьев вида, произрастающих на разном удалении от предполагаемого источника эмиссии загрязняющий веществ – АЦБК. Хвойные виды, особенно ель, характеризуются высокой чувствительностью к воздействию вредных газов, которые негативно от-

[1] Arkhangelsk PPM – Arkhangelsk Pulp and Paper Mill

ражаются как на внешних признаках повреждения растений, так и на ширине годичного кольца [3].

Настоящие исследования объединили данные дендрохронологического анализа радиального годичного прироста деревьев ели, произрастающих на шести участках, расположенных на различном удалении от Архангельского целлюлозно-бумажного комбината. Все участки представлены разновозрастными еловыми древостоями III- IV класса бонитета

Образцы (керны) ели – объекты исследования отобраны на каждом из опытных участков у пяти деревьев 1-го яруса на высоте груди (1,3 м) с южной стороны стволов. Автор выражает благодарность Сурсо М.В., д. с.-х. н., главному научному сотруднику лаборатории экологии популяции и сообществ Института биогеографии и генетических ресурсов Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики РАН, за помощь в сборе образцов.

Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в ходе деятельности АЦБК рассмотрена за период с 2001 по 2016 год по данным, представленным в отчётах о природоохранной деятельности предприятия [4, 5, 6, 7, 8].

Динамика годичных радиальных приростов деревьев ели обыкновенной за тот же период изучена в ходе измерения ширины годичных колец растений бинокулярным микроскопом МБС-10 при увеличении х2 и увеличении шкалы микрометра х8 (точность 0,05 мм). В исследования включены лишь кольцевые серии «участков» образцов деревьев в диапазоне времени 2001-2016 гг., когда преобладающая часть растений находилась в средневозрастном стоянии и старше, поэтому методы стандартизации (сглаживание фактора возраста) не применялись и в дальнейшем анализе использованы показатели абсолютных значений прироста [1, 3].

Сравнительный анализ динамики радиального прироста ели и динамики выбросов загрязняющих веществ АЦБК проведён при помощи статистического анализа и стандартных пакетов программы Microsoft Office Excel-2007.

Обсуждение результатов

Исследуемые деревья ели характеризуются широким возрастным диапазоном – 32-245 лет. В этой связи средние значения годичного радиального прироста отдельных особей, чей возраст не превышает 100 лет, колеблются в диапазоне от 1,1±0,03 до 3,6±0,20 мм, а в возрасте более ста лет – от 0,4±0,01 до 1,5±0,05 мм.

Графическое изображение зависимости среднего значения ширины годичного кольца от возраста растения (рис. 1) хорошо демонстрирует «возрастную кривую» ели. Изменение среднего значения годичного радиального прироста ели в зависимости от фактора возраста аппроксимируется полиномиальным уравнением шестого порядка (рис. 1), при этом теснота связи очень высокая (коэффициент детерминации – $R^2 = 0,91$) [2].

Относительно деятельности АЦБК, в целом, для рассматриваемого периода (с 2001 по 2016 гг.) отмечается снижение суммарных валовых

выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (наименьший в 2007 году). Примечательно, что наибольшее снижение достигнуто по диоксиду серы: вследствие изменения качественных характеристик используемого каменного угля (снижение сернистости) и уменьшения объёмов его использования. Кроме того, выполнены мероприятия по модернизации электрофильтра СРК-1 и снижения зольности используемого каменного угля [4, 5, 6, 7, 8].

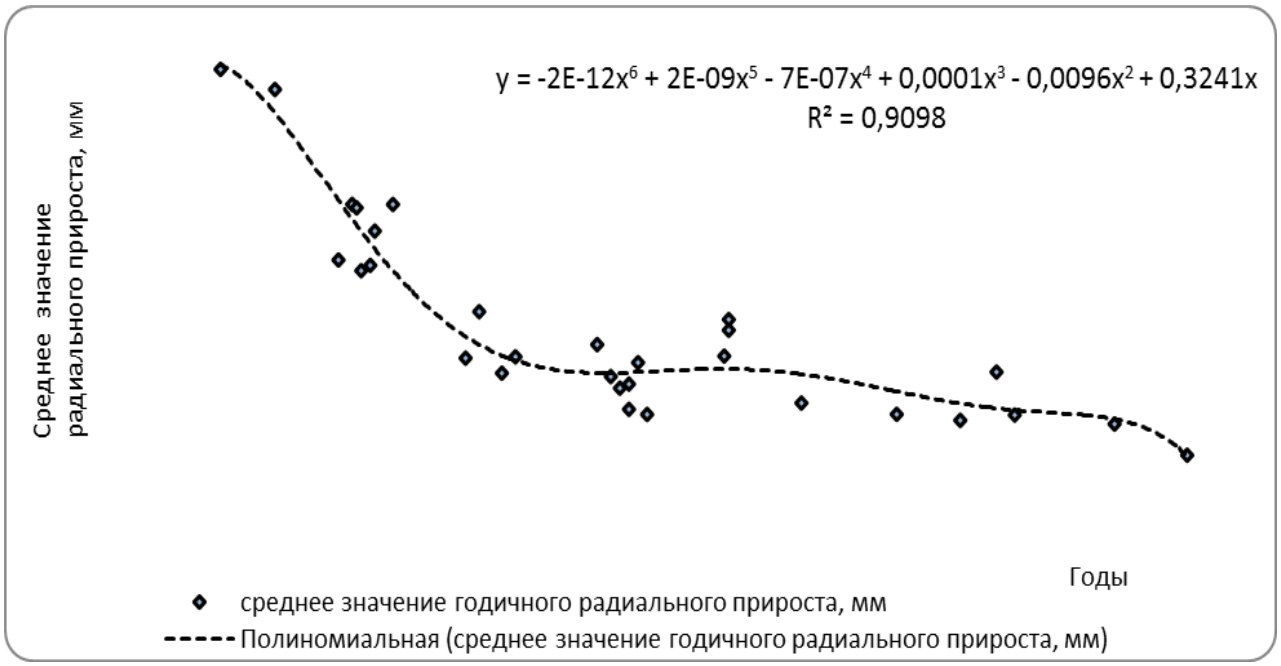


Рис. 1. Динамика среднего значения годичного радиального прироста отдельных растений ели в зависимости от возраста и кривая возрастного тренда по данным всех участков.

С целью установления влияния на рост лесной растительности, а именно ельников, деятельности АЦБК рассмотрена динамика абсолютных значений годичного радиального прироста отдельных растений ели, произрастающих на разном удалении от источников эмиссии поллютантов, и динамика суммарных валовых выбросов за год Архангельского целлюлозно-бумажного комбината согласно отчётам предприятия о природоохранной деятельности [4, 5, 6, 7, 8].

Сравнительный анализ динамики значений ширины годичных колец и величины валового выброса АЦБК в год формирования годичного слоя не показал чёткой синхронности или асинхронности (в случае негативного воздействия) в ходе этих двух показателей для всех рассматриваемых участков, в том числе и для деревьев ели, произрастающих на наиболее близко расположенных участках исследований – №4 и №6 относительно местоположения АЦБК (рис. 2, 3).

Визуальное сопоставление показателей абсолютного радиального прироста исследуемых растений между собой не обнаружило общих закономерностей в динамике годичных слоёв (рис. 2, 3). Не удалось установить общности и в наступлении реперных лет, характеризующихся максимальными или минимальными значениями показателя.

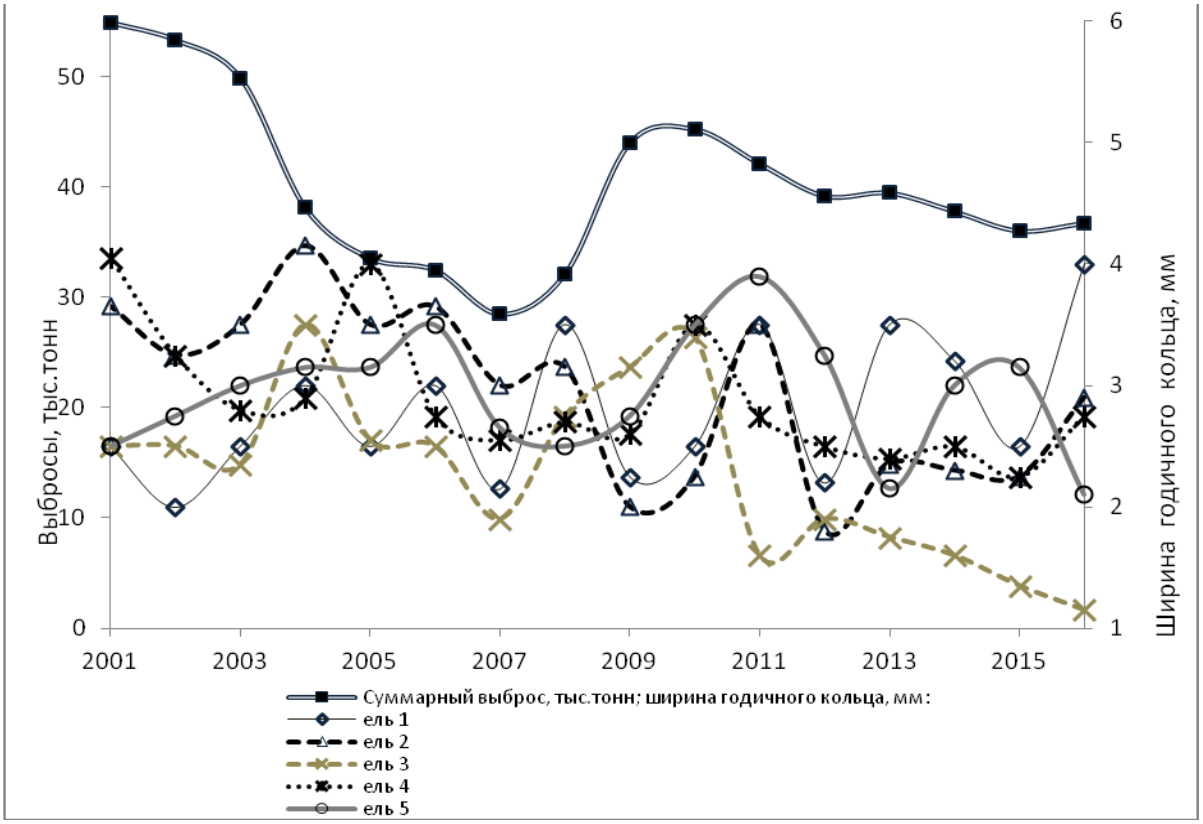


Рис. 2. Динамика выбросов АЦБК и ширины годичных колец ели на участке № 4.

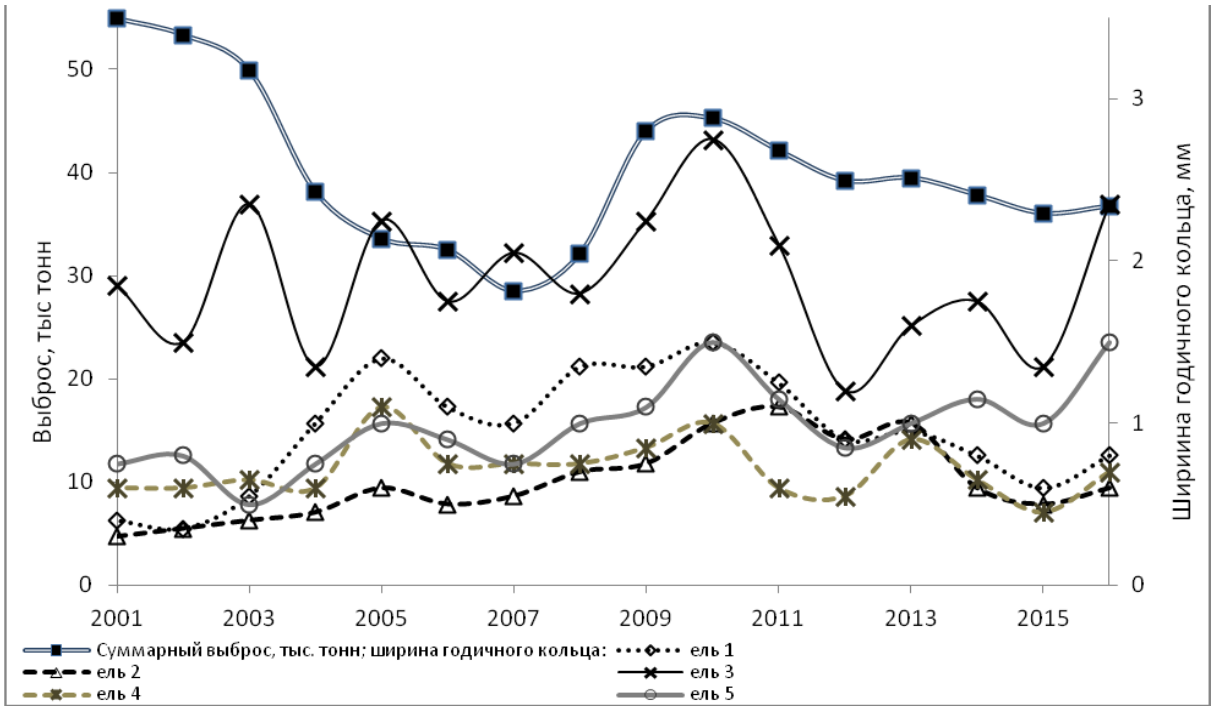


Рис. 3. Динамика выбросов АЦБК и ширины годичных колец ели на участке № 6.

Рассчитанные коэффициенты корреляции (r) между показателями суммарных ежегодных выбросов АЦБК в атмосферу и значениями радиального годичного прироста отдельных деревьев не показали связи между ними, как при сравнении этих параметров год в год наступления события, так и с

запаздыванием на год, т.е., при оценке реакции радиального прироста на следующий год после выброса. Лишь для 0,1% растений их значения свидельствовали о значительной связи (r= -0,51-0,57).

Выводы

Таким образом, за изученный период (2001-2016 гг.) прямого и запаздывающего негативного влияния выбросов в атмосферу АО АЦБК на рассматриваемые участки еловых лесов не выявлено

Литература

[1] *Битвинскас Т.Т.* Дендроклиматические исследования. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 172 с.

[2] *Дворецкий Л.М.* Пособие по вариационной статистике. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 104 с.

[3] *Матвеев С.М.* Дендроиндикация динамики состояния сосновых насаждений Центральной степи: Монография / С.М. Матвеев; Воронеж. гос. лесотехн. акад. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. – 272 с.

[4] Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.appm.ru/ (Дата обращения 18.11.2017).

[5] Отчёты о природоохранной деятельности / Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.appm.ru/documents/ecology/ (Дата обращения 18.10.2017).

[6] Отчет о природоохранной деятельности ОАО «Архангельский ЦБК» за 2014 год (для прессы) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.appm.ru/documents/ecology/report_ecology_2014.pdf (Дата обращения 18.10.2017).

[7] Отчет о природоохранной деятельности ОАО «Архангельский ЦБК» за 2015 год [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.appm.ru/documents/ecology/report_ecology_2015.pdf (Дата обращения 18.10.2017).

[8] Отчет о природоохранной деятельности АО «Архангельский ЦБК» 2016 год [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.appm.ru/documents/ecology/report_ecology_2016.pdf (Дата обращения 18.10.2017).

S u m m a r y. In this work presents information about width annuals rings of common spruce (Picea abies (L.) Karst.), which are growing at different distances of potential sources emissions of pollutants in the aerial environment. The features of the formation the radial increment of spruce in conditions of possible aerotechnogenic pollution APPM*.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ПОЧВ ПРИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛАНДШАФТОВ

Е.А. Батраченко
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, ostkat@yandex.ru

TO STUDY THE CHANGES OF SOIL PROPERTIES DURING AGRICULTURAL USE OF THE LANDSCAPE

E.A. Batrachenko
Kursk state University

Аннотация. Силение сельскохозяйственного воздействия на компоненты естественных ландшафтов, приобретают масштабы, граничащие с нарушением их устойчивости. Вышеуказанное обуславливает актуальность локального и регионального мониторинга состояния почвенного покрова, так как он является материальной основой формирования агроландшафтов.
Ключевые слова: почвы, агроландшафты. сельскохозяйственное воздействие, ландшафт.

Введение

В системе факторов, определяющих уровень устойчивости почвенного покрова, и как следствие, уровень стабильности агроландшафтов, одним из определяющих факторов является агрофизические, агрохимические свойства почвы и особенно содержание органического вещества. Органическое вещество имеет важное значение для процессов почвообразования и в определении агрофизических, агрохимических, физико-химических и биологических свойств почвы. Запасы органики в почве являются показателем ее экологического состояния и плодородия. Органическое вещество является источником многих питательных компонентов почвы и прежде всего азота. Энергия органического вещества используется почвенными организмами в своей жизнедеятельности, так как в тесной прямой корреляции с органическим веществом почвы находится ее биологическая активность. Главной составляющей органического вещества является гумус. Содержание запасов органики в почве обеспечивает сохранение энергетического потенциала и является одним из факторов сохранения устойчивости экосистемы в целом [4].

Содержание органического веществ в почвах является характерным генетическим и классификационным признаком для каждого из известных типов почв. В современных условиях интенсификация сельскохозяйственного производства происходит существенное изменение данных показателей. Очевидна актуальность изучения изменений количественных показателей содержания органического вещества в зависимости от интенсивности и вида сельскохозяйственного использования. В результате сельскохозяйственного воздействия генетические свойства почвенного покрова значительно видоизменяются.

Регион исследований, объекты и методы

В качестве объекта наших исследований выступили почвы агроландшафтов Медвенского района Курской области. Использованы результаты наблюдений в пределах пашни, естественных кормовых, пастбищных и сенокосных угодий. В соответствии с разработанной методикой исследования изучено состояние почвенного покрова. Типовая принадлежность почв и их свойства

определялись в полевых условиях с использованием почвенных разрезов (Вадюнина, 1982). Плотность почв определена по методике Качинского, содержание гумуса по методике Тюрина с окончанием в модификации Никитина. Показатели энергетического состояния почвенного покрова рассчитаны на основе результатов полевых и лабораторных исследований [2].

Обсуждение результатов

Преобладающими типами почв являются типичные черноземы, среднегумусные, слабосмытые, а также выщелоченные черноземы. Встречаются пойменные луговые почвы. Незначительно распространены дерново-намытые, иллювиально-болотно-глееевые почвы среднесуглинистого и тяжелосуглинистого состава. Мощность гумусового горизонта изменяется от 25 до 100 см (типичные черноземы), 64-102 см (выщелоченные черноземы), 35-89 см (пойменные луговые), и в большей степени определяется степенью эродированности (табл. 1).

Таблица 1

Распределение основных типов почв в исследуемых агроландшафтах

тип почвы	Разновидность	Мех. состав	мощность гумус. горизонта см	степень эродированности
черноземы	выщелоченные	тяжелосуглинистые	80-105	слабосмыт.
	выщелоченные		63- 78	слабосмыт.
	выщелоченные балочных склонов		64-74	слабосмыт.
	типичные		80-110	среднесмыт.
	типичные		63-78	слабосмыт.
	типичные, карбонатные		105-114	сильносмыт.
	типичные, укороченные		25-35	среднесмыт.
дерновые намытые	среднесуглинистые	55-78	-	среднесмыт.
пойменные луговые зернистые		40-89	-	слабосмыт.
пойменные луговые слоистые оподзоленные		35-50	-	сильносмыт.
пойменные луговые слоистые	супес-чаные	85-90	-	среднесмыт.
пойменные влажнолуговые зернистые	тяжело-суглин.	55-75	-	слабосмыт.
иловато-болотно- глеевые		35-45	-	сильносмыт.

Исследования химических и морфологических свойств почвенных ресурсов показало, что наиболее высоким содержанием гумуса характеризуются вы-

щелоченных черноземы, а также типичные слабосмытые черноземы, приуроченные к плакору. Наименьшее содержание гумуса в пахотном слое 0-25 см характерно для пойменных луговых слоистых почв. В целом, общее количество гумуса почвах изменяется в пределах от 4,8 до 6,8%. Реакция pH солевой вытяжки для большинства почвенных образцов изменяется от слабощелочной до нейтральной и слабокислой, отмечается высокая степень насыщенности основаниями. Сумма поглощенных оснований (Ca, Mg) в слое почвы 0-25 см составляет 34-49 мг-экв, из них более 90% приходится на Ca и 9-10% на долю магния.

С целью изучения влияния интенсивности аграрного воздействия на состояние почвенного покрова были проанализированы свойства образцов, взятых с пробных площадей, подвергающихся различному сельскохозяйственному использованию.

Так как более 50% почвенного покрова исследуемых территорий представлены различными подтипами черноземов, сравнительный анализ изменения почвенных свойств под сельскохозяйственным воздействием произведен для черноземных почв. В результате сельскохозяйственного использования генетические свойства черноземов изменяются. Наименьшее изменение при разных видах сельскохозяйственного воздействия среди рассмотренных наблюдалось при сенокошении. Почвы сенокосных угодий менее всего отличаются по морфологическим и физико-химическим свойствам от почв заповедных территорий. Установлено, что на участках сенокосов происходит либо незначительной снижение содержания гумуса, в некоторых вариантах опыта данная тенденция совсем отсутствует [1].

Тенденция снижения содержания органического вещества в почвах наиболее ярко проявляется в эродированных (средне и сильно смытых) почвах. Анализ динамики содержания гумуса в слабо, средне и сильноэродированных почвах показал, что количественное содержание гумуса при аналогичном сельскохозяйственном воздействии в слабо эродированных типичных черноземах снижается на 20%, выщелоченных – 14% по сравнению с неэродированными. Уменьшение количества гумуса в средне эродированных почвах происходит с большей интенсивностью. Так в типичных и выщелоченных черноземах количество гумуса в слое 0-25 см снижается на 30% -35%. Следовательно, органическое вещество типичными и выщелоченных черноземов большей устойчивостью по сравнению с оподзоленными черноземами. При сравнительном анализе показателей содержания гумуса установлено, что запасы гумуса в зависимости от генетического подтипа черноземов изменяются следующим образом. Высокое содержание гумуса в слое почвы 0-25 см характерно для выщелоченных среднемощных слабоэродированных черноземов.

Выявлены количественные показатели влияния вида обработки пахотного слоя на содержание гумуса. На основании обобщения результатов исследования выделены общие тенденции изменения почвенных свойств при минимизации обработки почвы. Полученные результаты показали, что при однократной ежегодной вспашке по сравнению с двукратной наблюдается тенденция к увеличению содержания гумуса в пахотном горизонте. Важную роль для состоя-

ния почвенного покрова имеет как тип агрофона, так и применение и вид севооборота. На исследованных участках с зерновыми культурами содержание гумуса выше на 3-7% по сравнению с участками с пропашными культурами и паром. Полученные данные в своей совокупности свидетельствуют, что с возрастанием интенсивности сельскохозяйственного воздействия значительно видоизменяются морфологические свойства почвенного покрова. Ярко выражена тенденция увеличения объемной массы почвы (плотности) при возрастании пастбищных нагрузок. В соответствии с изменением структурных и функциональных показателей фитоценозов: снижением общего проективного покрытия, высоты травостоя, запасов надземной и подземной фитомассы, ухудшаются морфологические и физико-химические свойства почвенного покрова. По содержанию гумуса необрабатываемые участки и почвы слабовыпасаемых пастбищ значительно различаются. Несмотря на отсутствие существенных различий в запасах надземной фитомассы, а следовательно и по поступлению в почву растительных остатков, что позволяет предположить о нарушении процессов гумусоообразования при любой интенсивности сельскохозяйственного воздействия [1]. Значительно изменяются физические свойства при явлении пастбищной дигрессии. Сила, с которой копыта сельскохозяйственных животных воздействует на почву для к.р.с. равна 2-5 кг/см^2 , коз и овец – 12 кг/см^2. В соответствии с усилением пастбищной нагрузки плотность верхних горизонтов почвы изменяется от типичной до сильно уплотненной.

Максимальное уплотнение почвенного покрова характерно для усиленно выпасаемых участков, а также в пределах скотопрогонных троп, участков многократного прогона сельскохозяйственной техники.

Выводы

Таким образом, изменение показателей состояния почвенного покрова естественно зависит от интенсивности сельскохозяйственного использования. Максимальное изменение генетических свойств почвенного покрова отмечается для участков средних элементов склонов южной и юго-восточной экспозиции, подвергающихся усиленному выпасу, обработке почвы (вспашка, боронование и др.) на средне и сильно эродированных типичных и оподзоленных черноземах. Тенденция снижения содержания органического вещества в почвах наиболее ярко проявляется в эродированных (средне- и сильно смытых) почвах.

Литература

[1] *Батраченко Е.А.* Динамика устойчивости агроландшафтов при сельскохозяйственном воздействии (на примере Медвенского района Курской области) // Мат-лы Всерос- науч. конф.: Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: новые методы и технологии исследований. – Казань, 2009. – С.45-49

[2] *Володин В.М., Щербаков А.П., Масютенко Н.П.* Энергетическое состояние черноземов / В.М. Володин, А.П. Щербаков, Н.П. Масютенко // Агрогенная эволюция черноземов. – Воронеж: ВГУ, 2000. – С. 101-119.

[3] *Горчаковский, П.Л.* Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов/ П.Л. Горчаковский. – Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург». 1999. – 156 с.
[4] *Остапенко Е.А.* Прогнозирование экологической устойчивости ПТК в районах сельскохозяйственного природопользования// Экология ЦЧО РФ, № 1 (14). – Липецк, 2005. – С. 65-67.
[5] *Черников В.А.* Устойчивость почв к антропогенному воздействию / В.А.Черников, Н.З. Милашенко, О.А. Соколов. – Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001. – 203 с.

S u m m a r y. Strengthening of agricultural impact on components of natural landscapes, the scales adjoining on violation of their stability get. The above causes relevance of local and regional monitoring of a condition of a soil cover as it is a material basis of formation of agrolandscapes.

ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ЗОН ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ ГОРОДОВ

В.А. Безруких[*], Л.Г. Макарова[**]
**КГПУ им. В.П. Астафьева, г. Красноярск*
***«Сибирский Федеральный Университет», г. Красноярск, kapitel-proekt@mail.ru*

HISTORICAL BACKGROUND OF THE DEVELOPMENT OF PROTECTED AREAS IN RELATION TO URBAN DEVELOPMENT

V.A. Bezrukih[*], L.G. Makarova[**]
**KSPU them. V.P. Astafieva, Krasnoyarsk*
***«Siberian Federal Universitet», Krasnoyarsk*

Аннотация. В статье анализируется история развития градостроительства во взаимосвязи с уникальными природными ландшафтами, приведены примеры положительных рукотворных парковых ансамблей, подняты проблемы деградации, истощения заселённых пригородных зон. Проанализирована трансформация ценностных ориентиров человека во времени по освоению природного комплекса, определены основные системы взаимного размещения природоохранных (ООПТ) и населённых территорий. Сделаны выводы о необходимости реконструкции городских и сельских поселений для создания интегрированной благоприятной среды обитания человека.
Ключевые слова: история, античность, заповедник, национальный парк, Казерта, заповедник «Столбы», «Бобровый лог», «Везувий», ландшафт.

Введение

Целью статьи является рассмотрение исторических предпосылок необходимости интегрированного формирования природоохранных территорий и жилых районов, как назревшую проблему Международного масштаба.

Встает вопрос, как добиться наиболее эффективного природопользования, каким образом выстроить взаимоотношения объекта охраны и человека, какие приоритеты предпочтительны и дадут наибольший эффект с обратным движением природных или «зеленых» технологий в структуры селитебных территорий, превратив поселения в органичное сочетание интегрируемых

областей природы и технологий, создающее комфортные условия жизни и среды достойной человека?

Регион исследований, объекты

В статье рассматриваются регионы образования природоохранных зон вблизи густонаселённых районов приенисейской Сибири, Москвы, Неаполитанской зоны Италии. Объектами являются заповедник «Столбы», национальные парки «Лосиный остров», «Везувий» и парковый ансамбль «Казерта».

Обсуждение результатов

Для определения возможных перспективных тенденций необходимо заглянуть в историю и посмотреть что послужило причиной столь агрессивного сегодня поведения человека по отношению к природе.

Животный мир и сегодня живет по законам мироздания. Мир флоры, взаимодействуя с земными структурами создает условия для развития многообразных видов, позволяющих соседствовать различным средовым условиям. Мир фауны столь расчетлив и рационален, что без вмешательства людей, обладает способностью регулировать баланс самостоятельно, при этом, не обладая сверхбыстрыми и умными машинами. Только человек, самый способный, обладающий огромными возможностями, присвоил себе право царствовать, утратив способности истинно царственного создания, стремясь насыщать плоть, но не способен насытить душу.

Еще с древнейших времен умнейшие люди пытались отделить сознание человека от его тела и сосредоточить разум на создание гармоничных способов существования, принимая воспитание, формирование духовной составляющей и знаний как способ улучшить и продлить жизнь на планете.

Критерий оптимальности для жизни – способности жилых зон к наиболее длительной самовоспроизводимости или субстанциальности (субстанция – это по Спинозе Causa sui – причина самой себя, самоподдерживающаяся, «самонесущая» сущность) [2].

В раннеминойский исторический период планировочные структуры городских поселений находятся в полной зависимости от геоморфологических особенностей (рек. Морей, рельефа, почвенных покровов) – это первые города хаотичной застройки как город в г. Гурниа на о. Крит 2000-1500 г. до н.э., это период развития Древнего царства Египта, строительство г. Вавилона и др. в государстве Аккада – Месопотамия. Античные города (г. Кахуна, г. Пирей, г. Александрия и др.) развивались с линейной планировочной схемой, более регулярной застройки, выстраивающейся вдоль побережья судоходных акваторий с центральной площадью на возвышенности и храмовыми комплексами на самых высоких точках [1].

Позднее сформировалась радиальная структура городов – города Византии, что в большинстве случаев характерно и для древних русских городов, в дальнейшем обе структуры получили развитие. Идеальной считалась круговая структура города, которая может вечно развиваться. Интересны

рельефные особенности, влияющие на формирование населённых городских образований. Наиболее удачной посадкой служили активные рельефные очертания или возвышенности, удобные для наблюдения за территорией вокруг застройки. Наличие воды, лесов для возможностей охоты и полей с плодородной почвой тоже являлись градообразующими объектами.

Постепенно идея Вечного города трансформировалась в идею центростремительного образования аккумуляторного типа, что привело в техногенном обществе к развитию поселения деградаторного типа – это тип населенного пространства с преобладанием обратной связи, то есть пространство, которое неуклонно идет к своему самоисчерпанию и исчезновению [2].

Из выше сказанного видим, что структуры городов и способы размещения селитебных территорий непосредственно взаимосвязаны.

Если проанализировать на сколько органично с природой жили люди в древности, то мы увидим, что для образования поселений человек использовал крупные и средние формы рельефа в сочетании с климатическими особенностями. В жилище вводил природные детали как украшение, ритуальные элементы и средства, используемые для выживания - пища и вода, в остальном он подчинялся законам природы.

Постепенно его потребительское влияние становилась все более активным, развитие технологий и ремёсел делало людей все сильнее, способность противостоять стихии увеличивалась. В средние века с появлением классового деления строились огромные дворцовые комплексы, совмещённые с рукотворными парковыми ансамблями, неразрывно связанными с природными ландшафтными территориями. Одним из лидеров таких ансамблей являлись дворцовые комплексы Франции, Испании и Италии. Примером может служить Королевский дворец в Казерте (итал. Reggia di Caserta) – грандиозный загородный дворец неаполитанских королей в Кампании, созданный 1752 по 1780 годы.

Вокруг дворца разбит самый обширный из регулярных парков Италии с комплексом парка пейзажного. Среди его достопримечательностей – многочисленные фонтаны, колоссальный акведук и шёлкопрядильная мануфактура с домиками для рабочих. Линия каскадных прудов выходит из естественного природного водопада и является продолжением природного парка предместий города Казерта Неаполитанской провинции. Как видим, в основе парка лежит террасная форма рельефа, спускающаяся в долину, где разбит регулярный дворцовый ансамбль. Верхняя зона каскада замыкается естественным водопадом с прудом и группой фонтанов.

Справа от замыкающей группы фонтанов в северо-восточной части дворцово-паркового комплекса раскинулся английский парк с великолепными гротами и тенистыми аллеями. Английский сад в Казерте – это ботанический сад, и создал его английский ботаник и садовник Эндрю Грефер. В XIX веке после объединения Италии сад стал именоваться Королевским Ботаническим садом Казерты [3].

Фото: http://blog.kudoybook.com/caserta/

Фото: Л.Г. Макарова
2016 г. Водопад.«Казерта»

Этот памятник является примером сочетания природных и рукотворных ландшафтов и последним из столь грандиозных ансамблей средневековья. Несомненно, что культура возведения парковых ансамблей в комплексе с природными ландшафтами – произведения садового искусства, дополняющее природные виды. Этот период, можно отнести к периоду, при котором существует относительная гармония, не нарушающая баланс, натуральное хозяйствование и знания природных законов дает возможность человеку развиваться, однако неравенство слишком велико и стремление больше иметь и больше уметь для обогащения становится маховиком дальнейшего прогресса.

В результате преобладающая роль человека привела к появлению и развитию природоохранных территорий и объектов, как способ приостановить бесконтрольное растрачивание природных ресурсов и попытку выровнять баланс между природными и человеческими взаимодействиями. С учетом особенностей режима ООПТ и статуса находящихся на них учреждений, различают следующие охраняемые территории: государственные или региональные природные заповедники (в том числе биосферные), национальные парки, природные парки, государственные или региональные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты, а так же природно-исторические зоны (парки).

Различается несколько основных структурных принципов размещения природоохранных зон вблизи селитебных территорий: параллельный (линейный), радиально-кольцевой, радиально-круговой, периферийный, периферийно-групповой и смешенные системы.

Ярким примером параллельного размещения ООПТ и селитебной территории является город Красноярск и заповедник «Столбы» с прилегающими к нему зонами Черной сопки, где охраняемая территория резко контрастирует с городской застройкой по рельефу и зонированию, при этом заповедник размещается на активном рельефе и создает ландшафтный экран для города с Южной стороны. Размещение горной гряды влияет на аэрацию, закрывая движение ветровых потоков и застройку, ограничивая её с юга. Заповедная зона разделена на три части с выделением туристической и рекреационной зон.

Сегодня техногенные процессы и наступательная деятельность по внедрению в заповедные территории туристической зоны «Бобровый лог» и смежные с заповедными территориями – вдоль реки Базаиха приводят к утрате су-

ществующих лесных массивов, деградации зелёной зоны туристической части заповедника.

Планировка новых районов города Красноярска в хаосе 90-х годов предполагала поддержку застройки новыми зелёными объектами, однако фактически коммерциализация и отсутствие жёстких правил застройки и озеленения города привели к дисбалансу жилых территорий и размещению зелёных насаждений, деградации существующих элементов озеленения, что приводит сегодня к решению вопросов реконструкции городской застройки и созданию экологического каркаса города, включенного в градостроительную документацию города, способную создать комфортную среду для жизни.

Примером кольцевого расположения застройки и природной зоны является парк «Лосиный остров» (г. Москва), здесь парковая зона кругового типа окружена застройкой.

Ярким примером кольцевой и радиальной систем размещения ООПТ и застройки является национальный «Парк Везувий» (Италия), расположенный в юго-восточной части Неаполитанской провинции, где в центре парка находится спящий вулкан. В состав 13 муниципалитетов входят: территория вулкана, склонов и буферные зоны. На терассообразных спусках размещены старинные вилы, фермы, у южного подножья вулкана города Герколанум и Помпеи, а так же современные селитебные образования. Парковая зона окружена кольцом агломерации городских и сельских поселений, в свою очередь последние окружены с грядой отрогов Апенин, с юго-запада Неаполитанским заливом Тирренского моря. При анализе территорий Парка «Везувий» были выявлены общие тенденции развития подобных территорий: расположение незаконных жилищных и общественных построек, частичное использование территории парка под курортный и туристический кластер, несущий чисто коммерческое значение, пешеходные маршруты и тропы не приспособлены для организации цивилизованного туризма, нет систематизации и перспектив развития зелёных образований с учетом уникальных особенностей территории, прилегающие селитебные зоны не имеют организованных общественных зелёных пространств, в том числе и в застройке малых городов, части заповедника требуют глобальной реконструкции с включением этих регионов в единое экономическое пространство.

Выводы

Из вышесказанного следует, что и в европейских странах с феодально-капиталистическим развитием, так и на территориях стран социалистического индустриального развития, образованию природоохранных территорий способствовали тенденции деградационного и техногенного характеров, ведущие к дисбалансу территориальных равновесий, уничтожению прилегающих ландшафтных образований, влияющих на регенерацию природного комплекса и способность человека к выживанию. Для создания оптимального равновесия необходимо: на основе комплексного анализа селитебных и прилегающих территорий поэтапно произвести реконструкцию систем озеленения городов с интегрированным внедрением элементов природного комплекса в инфраструктуры городских поселений законодательно.

Литература

[1] *Брунов Н.И.* «Очерки по истории архитектуры». Том 1.– М: ЗАО Центрполиграф, 2003.

[2] *Баркова О.И.* (ООО Юридическое агентство «Антикризисный центр» г. Красноярск) Формирование постиндустриальной семантики города в контексте системного мировоззрения.

[3] Электронный ресурс: Казерта. Английский парк (https://putevye-istorii.ru/kazerta-anglijskij-sad)

S u m m a r y. This article analyzes the history of urban development in conjunction with unique natu ral landscapes, are examples of positive man-made park ensembles, raised problems of degradation, depletion of populated natural landscapes. The transformation of human values is analyzed in time to absorb the natural complex, the main system of mutual accommodation of environmental (OOPT) and populated areas. Are drawn conclusions on necessity of reconstruction of urban and rural settlements, to create an integrated supportive Wednesday of human habitation.

МИКРОБНЫЕ БИОПЛЕНКИ КАК ФАКТОР РАЗРУШЕНИЯ КАМЕННЫХ ПАМЯТНИКОВ

С.Ю. Бобир

РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, sv_bobir@mail.ru

MICROBIC BIOFILMS AS FACTOR OF DESTRUCTION OF STONE MONUMENTS

S.Yu. Bobir

Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В последние годы памятники культурного наследия, экспонирующиеся в городах на открытом воздухе, все чаще подвергаются различным формам повреждений. Это обусловлено влиянием на них комплекса антропогенных и природных факторов. Угроза физической утраты (разрушения) уникальных памятников Санкт-Петербурга связана с процессами естественного старения, которые ускоряются неблагоприятными климатическими и экологическими условиями. Повышенная влажность и загрязненность среды являются основными причинами развития биоповреждений. В статье рассматривается роль микробных биопленок в разрушении каменных памятников, расположенных в Музейных Некрополях Санкт-Петербурга. Выявлены и описаны 4 основных типа биопленок, развивающихся на поверхности памятников из карбонатных и силикатных пород. Показано, что состав, динамика развития и локализации биопленок зависят как от особенностей каменистого субстрата, так и от внешних (микроклиматических) условий. Во всех биопленках отмечено значительное разнообразие микроскопических грибов, большую часть которых составляют активные деструкторы материалов.

Ключевые слова: биоповреждения, микроорганизмы, памятники, микология.

Введение

Основной предпосылкой для физического воздействия микроорганизмов на каменистый субстрат является их способность проникать в структурные пространства поверхностного слоя камня. При этом микроорганизмы способны накапливать биомассу в трещинах, кавернах и полостях, нередко оказывая расклинивающий эффект на материал.Некоторые микроорганизмы могут прони-

кать на значительную глубину и оказывать существенное воздействие на структуру минерального субстрата [3]. К биохимическому воздействию на камень относят влияние микробных метаболитов, обладающих коррозионной активностью. На минеральный субстрат воздействуют, как правило, не отдельные виды микробов, а их сообщества (биопленки), которыеоказывает как физическое, так и химическое воздействие на субстрат [1].

Биопленки на природном и искусственном камне состоят из клеток микроорганизмов (микромицеты, бактерии и водоросли), которые погружены в органический матрикс, образованный полимерными веществами [2]. Образование биопленок начинается с изменения цвета поверхности субстрата, обусловленного накоплением органических пигментов. Далееможет происходитьчастичное или полное обрастание каменной поверхности, что сопровождается изменением внешний облик памятников (рис. 1). В биопленках складываются сложные взаимосвязи между различными видами и группами микроорганизмов, включая симбиотические ассоциации. Это дает им дополнительные преимущества при перенесении неблагоприятных условий, усвоении различных источников питания, поступающих из внешней среды, обеспечивает наибольший деструктивный потенциал [2].

Рис. 1. Памятник в Музейном Некрополе 18 века Александро-Невской Лавры, подверженный обрастанию биопленкой с доминированием водорослей.

Развитие конкретных видов и сообществ микроорганизмов на поверхности камня определяется природой и свойствами породы (составом минеральных компонентов, pH, текстурными особенностями), а также внешними условиями.Способность микроорганизмов адаптироваться к антропогенной среде и использовать каменные материалы в качестве субстрата диктует необходимость изучения их свойств и деструктивной активности.

Цель исследования: изучение структуры и состава сообществ грибов в биопленках на поверхности памятников из мрамора и известняка с использованием различных методов.

Объекты и методы

Исследования биоповреждений каменных памятников проходили в музейных некрополях Александро-Невской Лавры в период с июня 2014 г. по февраль 2016 г. Пробы отбирали в ходе обследований монументов по согласованию с администрацией Музея городской скульптуры. Были обследованы 2 Музейных некрополя (XVIII века и Мастеров искусств).

Для выявления и идентификации микроорганизмов в биопленках на поверхности мрамора использовались традиционные методы микологии и микробиологии. При проведении микологического исследования выделение микроорганизмов осуществляли на агаризованные питательные среды. Идентификация микроорганизмов проводилась в лаборатории микологии СПбГУ после их выделения в культуру. Продолжительность культивирования зависела от сроков формирования характерных таксономических признаков, используемых для определения видов (7-10 дней).

Для максимально полной характеристики литобионтной системы необходимо применение взаимодополняющих методов, позволяющих оценивать не только развитие живых организмов на мраморе, но и определять изменения происходящие в поверхностном слое камня. Так, для изучения особенностей распределения в поверхностном слое микроорганизмов был выбран метод сканирующей электронной микроскопии.

Результаты и обсуждение

По результатам проведенных обследований было выделено 4 типа биопленок, которые встречаются в музейных некрополях Александро-Невской Лавры. При отборе образцов для микологического анализа каждый из них был отнесен к одному из этих типов биопленок: - биопленка с доминированием грибов; - биопленка с лишайниками; - биопленка с доминированием водорослей; - биопленка с «грязевыми» наслоениями.

Появление биопленок зеленоватого цвета на поверхности камня свидетельствует о наличии чрезмерного увлажнения памятника. В таких биопленках доминируют зеленые водоросли. Состав и свойства породы для данного типа биопленок играют незначительную роль.

Появлению гетеротрофных организмов (грибов и органотрофных бактерий)способствует накопление на памятнике органических веществ. Это происходит за счет развития автотрофов (водорослей, цианобактерий), а также связано с поступлением органических веществ из внешней среды (выделения растений, антропогенные загрязнения и др.). Биопленки с доминированием грибов встречаются преимущественно в местах скопления загрязнений, на неоднородных (чаще горизонтально расположенных) участках поверхности камня. В биопленах этого типа влажность поддерживается на определенном уровне благодаря свойству грибов аккумулировать влагу. Свойства породы играют важную роль для данного типа биопленок, хотя они встречаются как на силикатных, так и на карбонатных породах. При этом определяющим для их развития является структура поверхностного слоя камня, степень его выветренности. Стоит отметить, что формирование данного типа биопленок часто сопровождается разрушением поверхностного слоя камня. Развитие грибов приводит к таким формам повреждения камня как выкрашивание (дезинтеграция) поверхностного слоя, образование темных пятен и наслоений.

Еще один компонент, слагающий биопленки, это лишайники. Они формируются медленно. Отдельные лишайники постепенно могут сливаться и формировать сплошную пленку (корку), под которой можно наблюдать значи-

тельную деструкцию каменного материала. Развитие биопленок с доминированием лишайников во многом зависит от микроклиматических условий, в которых оказывает памятник.

Биопленки часто ассоциированы с грязевыми наслоениями, что достаточно типично для мегаполиса. Скопление грязи и пыли дает благоприятную почву для развития всевозможных видов микро- и даже макроорганизмов. На памятниках некрополей Александро-Невской лавры такие образования наиболее часто встречаются в тех случаях, когда памятники располагаются вблизидорог и под деревьями. Наиболее плотные биопленки данного типа формируются ближе к почве, так как именно почва является основным источником видового разнообразия грибов и поступления источников питания для организмов литобионтного сообщества. Нередко, из-за поступления чрезмерного количества влаги на памятниках образуются грязевые подтеки. В некрополях биопленки, ассоциированные с грязевыми наслоениями, встречаются на всех типах горных пород, а преобладающей группой в них являются микроскопические грибы (микромицеты). Именно этой группе мы уделили особое внимание, посколькумикромицеты считаются одними из самых агрессивных деструкторов камня. Благодаря высокой ферментативной активности и широкому адаптивному потенциалу они способны играть ведущую роль в утилизации поверхностных загрязнений и оказывать при этом интенсивное воздействие на каменистый субстрат.

Микологический анализ проб позволил выявить сходное количество видов в образцах биопленок, отнесенных к разным типам обрастаний каменных памятников. Так, было выделено по 36 видов микромицетов из образцов биопленок с лишайниками, биопленок с доминированием грибов и грязевыми наслоениями; 31 вид – из биопленокс доминированием водорослей. Оценивая встречаемость видов на каменистом субстрате, установлено, что подавляющее большинство видов относились к числу редких и случайных.

Группы доминирующих и часто встречающихся видов выделяются достаточно четко и формируются, преимущественно, за счет темноокрашенных грибов. Кроме того, среди часто встречающихся заметное место занимают типичные представители почвенной микобиоты (виды родов *Penicillium, Cladosporium, Fusarium* и др.). Интересно отметить, что виды рода *Aspergillus* и *Penicillium,* несмотря на достаточное разнообразие, в целом имели низкие показатели встречаемости и не вошли в группы доминирующих или часто встречающихся видов.

Следует отметить, что биопленка является сложным образованием, в состав которого входят не только микроорганизмы, но и продукты их жизнедеятельности, а также фрагменты разрушенного материала и вещества, оседающие из атмосферы. Наглядное представление о такой сложной литобионтной системе дает метод сканирующей электронной микроскопии, коорый мы использовали в данной работе. Этот метод позволил нам охарактеризовать взаимоотношения литобионтных организмов между собой в процессе колонизации камня, проанализировать динамику заселения камня в зависимости от его свойств и внешних условий, а также определить способность микроорганизмов вызывать разрушение каменистого субстрата.

Проведенные исследования показали, что на территории Музейных Некрополей сформировалось агрессивное микробное сообщество, способное вызывать серьезные повреждения или разрушение памятников из камня. Полученные данные позволили расширить представление о разнообразии не только биоповреждений, но и о разнообразии микромицетов, встречающихся на различных типах карбонатных и силикатных пород в антропогенной среде.

Выводы

Выявлены и описаны 4 основных типа биопленок, развивающихся на поверхности памятников из карбонатных и силикатных пород. Особенности состава, скорости развития и локализации биопленок зависят как от особенностей каменистого субстрата, так и от внешних (микроклиматических) условий. Во всех биопленках отмечено значительное разнообразие микроскопических грибов, большую часть которых составляют активные деструкторы материалов.

Литература

[1] *Булах А.Г., Борисов И.В., Гавриленко В.В., Панова Е.Г.* Каменное убранство Петербурга. Книга путешествий. – С Пб.: Сударыня, 2002. – 245 с.

[2] *Панова Е.Г., Власов А.Д, Попова Т.А., Зеленская М.С., Власов Д.Ю.* Биологическое выветривание гранита в условиях городской среды // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера» – Т. 7, № 1. 2015. – С. 3-21.

[3] *Gadd G.M.* Geomycology: biogeochemical transformations of rocks, minerals, metals and radionuclides by fungi, bioweathering – 49.

S u m m a r y. In recent years, monuments of cultural heritage, exhibited in cities in the open air, are increasingly exposed to various forms of damage, due to the impact on them of a complex of anthropogenic and natural factors. The threat of physical loss (destruction) of unique monuments of St. Petersburg is associated with the processes of natural aging, which are accelerated by unfavorable climatic and environmental conditions. The increased humidity and pollution of the environment are the main causes of the development of biodeterioration. The article biologizes the role of microbial biofilms in the destruction of stone monuments located in the Museum Necropolis of St. Petersburg. 4 main types of biofilms developing on the surface of monuments from carbonate and silicate rocks have been identified and described. It is shown that the composition, the dynamics of the development and localization of biofilms depend both on the characteristics of the rock substratum and on external (microclimatic) conditions. In all biofilms there is a significant diversity of microscopic fungi, most of which are active destructors of materials

ПРИНЦИПЫ ОЦЕНОК МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО И МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АБРАЗИОННОГО БЕРЕГА МОРЯ

Н.А. Богданов
Институт Географии РАН, Москва, nabog@inbox.ru

PRINCIPLES OF ESTIMATIONS OF MINERAL AND RAW MATERIALS AND MEDICAL AND ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE ABRASIONAL BEACH OF THE SEA

N.A. Bogdanov
Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow

Аннотация. На абразионном, а ранее аккумулятивном, берегу Юго-Восточной Балтики, сформированном под многолетним природным и техногенным воздействием, диагностированы и исследованы минерально-сырьевой и медико-экологический аспекты современного его состояния. Выделен комплекс основных принципов их оценок.
Ключевые слова: море, берег, абразия, состояние, минерально-сырьевое, медико-экологическое, оценка, принципы.

Введение

Берега Мирового океана, особенно активно используемые человеком их сегменты на внутренних морях, в условиях современной трансгрессии и под воздействием антропогенного фактора подвержены трансформациям [2, 3, 5, 6, 12]. Последствия событий нередко приводят к катастрофической абразии и отражаются на минерально-сырьевом и медико-экологическом состоянии берегов [4]. Выделение принципов его оценок и составляет цель исследования.

Объект и методы

Ранее аккумулятивный участок Лиепайской литориновой песчаной пересыпи в Юго-Восточной Балтике детально исследован соответствующими методами в геолого-геоморфологическом, ветроэнергетическом, гидродинамическом, морфолитодинамическом и гигиеническом отношениях [4].

В начале XX в. естественное его развитие было нарушено реконструкцией аванпорта имени *ЕИВ* Государя Императора Александра III Александровича. Существенное удлинение молов создало непропуск песчаных наносов в составе издавна функционирующего здесь однонаправленного потока вещества и энергии. Последствия такого вмешательства выразились абразией севернее порта аккумулятивного песчаного берега и формированием на определенных участках пляжа из продуктов размыва очагов концентрации редкометалльных тяжелых минералов, обладающих как естественной, так и привнесенной техногенной радиоактивностью.

В XX-XXI вв. на ближнем к порту (до 5-6 км) участке катастрофического размыва берег отступил до ~200 м. В секторе влияния непропуска (>40 км от порта) призма прибрежных донных песков (>70 млн. $м^3$) размыта за полвека до подстилающих валунно-глыбовых отложений (палеобенч). Потери рассеянием вдоль берега тяжелых минералов составили >30 тыс. т.

Механический и минералогический анализы проб пляжевых песков – в лаборатории минералогического и трекового анализа ГИН РАН. Радиационная

составляющая измерена в аттестованной и аккредитованной лаборатории ОАО НТЦ «*Амплитуда*» (*А.П. Ермилов, Зеленоградск, 25.05.2015 г.*). Оценки медико-экологической опасности концентратов и элементов прибрежного ландшафта – на основе нормативов радиационной гигиены.

Результаты и обсуждение

Минерально-сырьевой аспект. Литориновые пересыпи региона являются областями прибрежно-морского *титано-циркониевого* росыпеобразования. Неоднократные осцилляции уровня моря привели к мобилизации тяжелых минералов (*ТМ*) из материала промежуточного коллектора (моренных, флювио- и лимногляциальных отложений плейстоцена и морских наносов голоцена) и формированию как древних погребенных концентратов, так и современных подводных россыпей (глубины моря 4-15 м). На современном пляже аккумулятивных берегов россыпи отсутствуют, но встречаются на абразионных участках. В песках Лиепайской пересыпи под горизонтом опесчаненого торфа лагун обнажаются и разрушаются погребенные линзы и прослои межлиториновых концентратов *ТМ*. Современные залежи формируются в тыловой части пляжей из ремобилизованных абразией ископаемых концентратов *ТМ*, которые менее продуктивны современных аналогов, но близки к ним по крупности частиц (*кл. 0,1-0,25 мм* – 61,5% и 45-75,5%, соответственно) [4].

Вдоль берега очаги распределены закономерно. Наиболее устойчивая локализация залежей *ТМ* – участки пляжей, примыкающие к зонам периодического развития разрывных течений (вынос пустых кварцевых песков). Очаги промышленно значимы и сопоставимы по концентрациям рудных *ТМ* с некоторыми аналогичными россыпями пляжей Белого и Северного морей, древними залежами *ЮВ* Австралии, но эфемерны по расположению и существенно уступают им по мощности продуктивного пласта. Шлих содержит до100% *ТМ* (*99,42 %*). Запас (*вес*) залежи – 5,67 т (при мощности 0,03 м, ширине 3 м, длине 30 м). В наиболее продуктивном по содержанию *ТМ* кл. 0,2-0,25 мм (98% или 2058 кг/м^3) сумма полезных рудных минералов: 72,5% или 1523 кг/м^3 (*1130,4 – ильменит, 292,5 – магнетит, 54,2 – циркон, 22,9 – рутил, 22,5 – монацит и 0,6 – лейкоксен*) [4].

Эколого-гигиеническое состояние. Район испытал последствия аварии на *ЧАЭС* (лето 1986 г.). Выброс радионуклидов охватил часть Советской Прибалтики. Суммарная их активность, вынесенная на Балтику – 3,9 х 10^8 Ки. «*Чернобыльский след*» надежно трассируется наличием исключительно техногенного и токсичного продукта деления урана – ^{137}Cs (*источники – энергетика, ядерное оружие и т.п.*). Он прочно удерживается почвенной органикой, поглощается тонкодисперсной частью грунта и внедряется в кристаллические решетки глинистых минералов. Известны факты проникновения ^{137}Cs и в коренные породы (*базальты*) на глубину 3-5 см. На Балтике в 1987 г. слой (*0-5 см*) донных осадков содержал 3400 Бк/кг ^{137}Cs. Проникновение изотопа в толщу осадка – до 15 см. Для сравнения, донные осадки южных внутренних морей, 1997-1998 гг., ^{137}Cs, Бк/кг: Азовское – до 100, Черное (Анапа-Сочи) – 0,19 (в среднем: *фон*) [1, 2, 7].

Радиационная опасность. В этом отношении существуют разные концепции [1, 2]:

1) линейная зависимость биологического эффекта от дозы облучения – утверждается отсутствие *порога безопасного* действия ионизирующего излучения, которое предполагает *уровень приемлемого риска*, ниже которого действием облучения можно пренебречь;

2) существование практического *порога дозы облучения*;

3) акад. А.Д. Сахаров оценивал радиационную опасность по *непороговым эффектам*, но биогенное воздействие малых доз радиоизлучения слабо изучено;

4) в американской системе нормативов относительной опасности видов антропогенного воздействия на здоровье человека первые два места отведены тяжелым металлам и другим химическим токсикантам. Радиация в этом списке стоит на 26-м месте.

Радиационная опасность шлихов современных пляжевых россыпей определяется значительным содержанием минералов (*монацит, рутил, циркон*), включающих уран, торий и другие естественные радионуклиды (*ЕРН*). Среди них диагностирован и техногенный изотоп ^{137}Cs (источники в Лиепайском районе ЛатвССР и в порту отсутствовали). Причем, концентрат до момента его отбора с пляжа (лето 1988 г., спустя 2 года после катастрофы на *ЧАЭС*), существенно переработан экзогенными процессами: промыт морскими водами и атмосферными осадками, перевеян ветрами, пополнен материалом слабо гумусированных прибрежных песчаных почв при обрушении берегового уступа. До проведения анализа он хранился в плотно упакованной стеклянной банке 27 лет (*период полураспада* ^{137}Cs = 30,2 г.).

ЕРН: эффективная удельная активность минерального шлиха (*5668,6 Бк/кг*) превысила допустимый безопасный уровень (*1500 Бк/кг*) в ~ 4 раза. Минеральное сырье такого качества относится к *IV классу опасности*: обращение с ним требует соблюдения правил радиационной безопасности для людей и окружающей среды (*СанПиН 2.6.1.2800-10*).

Наследие аварии на ЧАЭС: концентрация токсичного ^{137}Cs составила 32 ± 23 Бк/кг. Во время катастрофы, с учетом периода полураспада, удельная активность изотопа в почве на берегах и в пляжевых наносах была в ~2 раза выше (*>60 Бк/кг, до 110 Бк/кг*). Плотность выпадения радионуклида на данной территории – 2-3 Ки/км^2. Органическая часть почв береговых дюн могла содержать ^{137}Cs >200 Бк/кг, а торфяники междюнных лагунных понижений – в 5-8 раз больше (*до 500 Бк/кг*). Уровень загрязнения в Латвии соответствовал величинам, присущим в то время территориям Тульской и Смоленской областей, но был выше, чем в пределах «*Семипалатинского следа*» на Алтае [8-11]. Абразия и эоловый разнос токсичного изотопа на частицах грунта и в растворенном виде усугубили загрязнение прибрежной полосы.

Медико-биологический аспект. При относительном благополучии современного радиационно-экологического состояния рассмотренных берегов следует помнить о последствиях такого воздействия для здоровья людей и биоты, в том числе и отдаленных. Стабильный цезий входит в состав организмов человека и животных в количестве 0,002-0,6 мкг/г мягкой ткани. Всасывание ^{137}Cs в

желудочно-кишечный тракт (*ЖКТ*) достигает 100%. Радионуклид накапливается в тощей, двенадцатиперстной и подвздошной кишках (76-78%); больше всего – в мышцах. При респираторном поступлении токсичный изотоп секретируется в кишечник и реабсорбируется в нисходящих его отделах. Поступив в кровь, он равномерно распределяется по органам и тканям. В радиационно загрязненных районах Российской Арктики среди местного населения преобладал характерный комплекс заболеваний: злокачественные новообразования (легких, *ЖКТ* и др.), эндокринные нарушения; болезни кроветворных органов, верхних дыхательных путей, пищеварения, мочеполовой системы; нозологии генетической, цитомегаловирусной и хламидиозной этиологии и др. Цитомегаловирусная инфекция (возбудитель – *ДНК-содержащий вирус*) смертельно опасна для людей с иммунодефицитом, характерным для таковых, подвергавшихся радиационному воздействию. Инфекция, после заражения, долго латентно персистирует в организме, но в итоге – приводит к развитию мукоэпидермоидной карциномы и других злокачественных новообразований [9].

Комплекс принципов оценок состояния берегов включает следующие основные моменты: наличие благоприятных предпосылок для формирования эффективной продуктивности россыпей *ТМ*, динамических и литологических условий для максимального соответствия крупности вмещающих песков и полезных рудных минералов; кондиционность залежей (концентрация рудных *ТМ*, запасы, размеры и мощности, вредные технологические примеси, обогатимость песков и т.п.), их динамическая устойчивость, оптимальные режимы и объемы добычи, способность к регенерации; активность *ЕРН* и наличие примесей техногенных радионуклидов; радиационно-гигиеническая опасность при контакте с минеральным сырьем, возможный комплекс заболеваний и медико-биологические, включая отдаленные последствия для здоровья при опробовании, разработке, хранении и обращении с минеральным концентратом.

Заключение

Состояние такого рода берегов имеет отрицательные и положительные стороны. К последним можно отнести минерально-сырьевой аспект. Однако, с медико-экологической точки зрения, пляжевые редкометалльные концентраты *ТМ* могут представлять определенную гигиеническую угрозу.

Принципы оценок состояния включают комплекс предпосылок, признаков, динамических процессов и последствий совокупного природного и техногенного, особенно катастрофического характера, воздействия на развитие берегов, санитрано-эпидемиологическое благополучие и здоровье людей.

Литература

[1] *Айбулатов Н.А.* Экологическое эхо холодной войны в морях Российской Арктики. – М.: ГЕОС, 2000. – 307 с.

[2] *Айбулатов Н.А.* Деятельность России в прибрежной зоне моря и проблемы экологии / отв. ред. В.И. Осипов. Ин-т Океанологи им. П.П. Ширшова. – М.: Наука, 2005. – 304 с.

[3] Берега // П.А. Каплин, О.К. Леонтьев, С.А. Лукъянова, Л.Г. Никифоров. –

М.: Мысль, 1991. – 480 с.
[4] *Богданов Н.А.* Прибрежно-морское россыпеобразование: редкометалльные залежи Юго-Восточной Балтики. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2017. – 200 с.
[5] *Богданов Н.А., Паранина А.Н.* Техногенно измененное природное наследие: сегмент побережья Балтийского моря // Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. Коллективная монография по материалам V Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена, 27-28 октября 2016 года / Отв. ред. В.П. Соломин, В.З. Кантор, Н.О. Верещагина, А.Н. Паранина. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2016. – С. 413-417.
[6] *Богданов Н.А., Паранина А.Н.* Вековые трансформации геопространства и целесообразность ратификации термина «Антропоцен» и аналогичных понятий // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность (матер. IV Междунар. науч.-практ. конф. Волгоград: 15-19 мая 2017 года). Волгоград: ВолГУ, 2017. – С. 141-149.
[7] *Бударников В.К., Киршин В.А. Антоненко А.Е.* Радиобиологический справочник. – Минск: Уражай, 1992. – 336 с.
[8] *Винокуров Ю.И., Мальгин М.А.* Цезий-137 в почвах сопряженных ландшафтов Присалаирья // Экология и безопасность жизнедеятельности человека в условиях Сибири. Барнаул: Алтайский гос. ун-т, 1997. – С. 45-50.
[9] *Мешков Н.А., Вальцева Е.А., Иванов С.И. и Пузанов А.В.* Радиоэкологические и медико-биологические последствия радиационного воздействия. – СПб.: Наука, 2012. – 234 с.
[10] *Санаров Е.М., Баландович Б.А., Кузьмин Э.Ф. и др*. Экологическая оценка радионуклидного загрязнения лекарственного сырья в Алтайском Крае и проблема регламентирования // Химия растительного сырья, № 1, 1998. – С. 19-24.
[11] Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде // Матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. (Семипалатинский Госпединститут, 4-8 окт. 2012 г.). Т. II. – Казахстан, Семей, 2012. – 713 с.
[12] *Bogdanov N.A., Paranina A.N.* Technogenic transformations of sea coasts on the Baltica sea//International Journal of Geography and Geology, 2017, № 2. – P. 26-31. DOI: 10.18488/journal.10/2017.6.2/10.2.26.31.

S u m m a r y**.** On the abrasive, and earlier accumulative, shore of the South-Eastern Baltic, formed under a long-term natural and technogenic impact, the mineral-raw and medical-ecological aspects of its present state were diagnosed and investigated. A set of basic principles for their evaluation is singled out.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ АБИОТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТ ВОЗДУШНО-НАЗЕМНОЙ СРЕДЫ ЭКОСФЕРЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ ЗА ПЕРИОД 2015-2017 ГГ.

М.С. Васильев

ФГБУН Институт космофизических исследований и аэрономии им. Ю.Г. Шафера СО РАН, г. Якутск, m.s.vasiliev@ikfia.ysn.ru

RESULTS OF RESEARCHES OF ABIOTIC COMPONENTS OF THE AIR AND LAND ENVIRONMENT OF THE ECOSPHERE IN THE CENTRAL YAKUTIA DURING 2015-2017

M.S. Vasilyev

FGBUN Institute the kosmofizicheskikh of researches and an aeronomy of Yu.G. Shafer of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Yakutsk

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты исследований абиотических компонент воздушно-наземной среды экосферы в Центральной Якутии полученные в 2015-2017 гг. Основной источник экспериментальных данных при проведении исследований получен с помощью Sun-Sky-радиометра марки CIMEL CE-318 (AERONET).

Ключевые слова: аэрозольная оптическая толщина, влагосодержание атмосферы, ре-анализ, солнечный фотометр, Центральная Якутия.

Введение

Совокупность климатических и почвенно-грунтовых факторов, входящих в абиотическую компоненту воздушно наземной среды экосферы, состоят из множества динамических элементов, воздействующих как друг на друга, так и на живые существа, исследование которых актуально на обширных территориях при отсутствии сети экспериментальных приборов. Например, такой параметр как атмосферный аэрозоль и его климатическое радиационное возмущающее воздействие может, как усиливать, так и ослаблять парниковый эффект, а исследования связанные с водяным паром, позволяют учесть энергетические ресурсы атмосферы. Данные дистанционного зондирования, климатических моделей и ре-анализа, позволяют выявить изменение абиотических компонент наземно-воздушной среды экосферы, а также дают возможность проанализировать их природные колебания.

В настоящей работе представлены результаты исследований абиотических компонент экосферы в Центральной Якутии методами спектральной солнечной фотометрии за период 2015-2017 гг.

Краткое описание экспериментальных данных

В целом, в исследованиях были использованы следующие параметры: аэрозольная оптическая толщина (АОТ) и интегральное влагосодержание атмосферы (ИВА) – данные солнечного фотометра CE-18 (www.cimel.fr), который расположен на полигоне «ШАЛ» ИКФИА СО РАН (www.ikfia.ysn.ru) – рисунок 1; приземная температура воздуха (ПТВ) – данные «ВНИИГМИ-МЦД» (www.meteo.ru); нисходящий поток солнечной радиации (данные ре-анализа ERA-Interim) [4]; «fire hot spot» – информация об очагах горения лесного массива (данные спектрорадиометра MODIS установленного на спутниках «Terra» «Aqua») [5] и т.д.

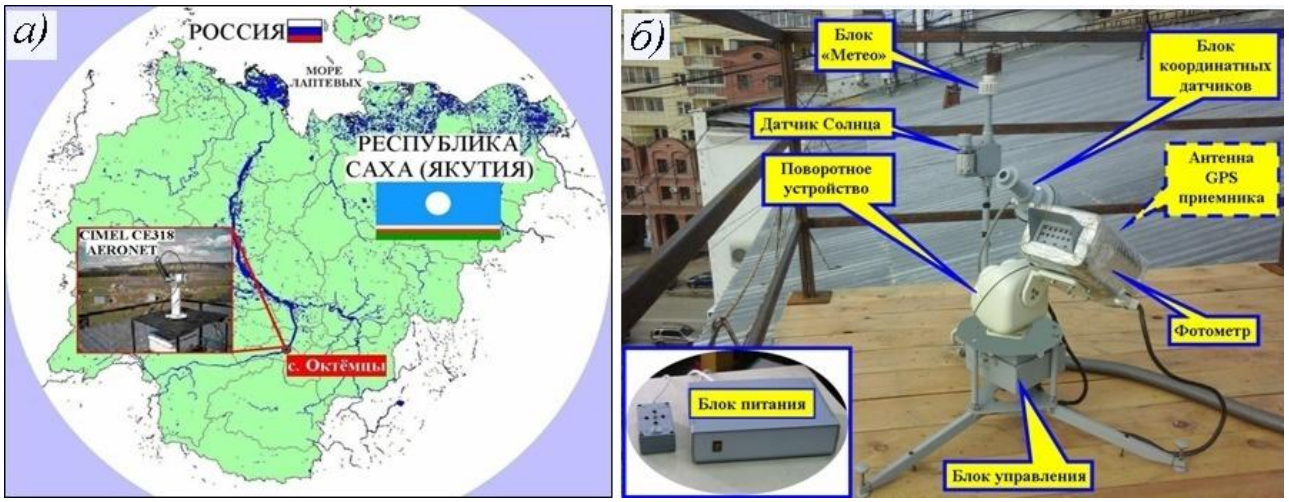


Рис. 1 (а, б) – Вид и расположение солнечного фотометра марки CIMEL CE-318 на полигоне ИКФИА «ШАЛ» (*а*) и SP-9 на крыше здания Института в г. Якутск (*б*).

Результаты исследований абиотических компонент воздушно-наземной среды экосферы

В работе [1] нами впервые было показано, что возмущение атмосферы аэрозольными частицами вследствие очагов горения лесного массива приводит к снижению потока солнечной радиации и при наличии отрицательной фазы уходящей длинноволновой радиации, наблюдается спад амплитуды ПТВ.

В работе [2] было проведено исследование состояния прозрачности атмосферы за период 2004-2014 гг. с последующим сравнительным анализом годового хода среднемесячных значений АОТ с данными спутникового мониторинга. Установлено, что ежегодно, дни со значениями АОТ относящихся к III классу прозрачности атмосферы («грязная» атмосфера) составляли в среднем 25-30% от общего числа дней измерения АОТ.

В работе [3] по данным АЭРОНЕТ (ст. Якутск, ст. Томск, ст. Иркутск и ст. Даланзадгад) проведено сопоставление среднемесячных значений ИВА (г/см²) с данными ре-анализа ERA-Interim и рассчитаны средние квадратичные отклонения среднего арифметического значения (*Sx*). Было показано, что максимальное расхождение между данными наблюдается в летний период, однако коэффициенты корреляции Пирсона *R* (вычислены с уровнем значимости *P* = 99%) находятся свыше критических значений $r_{крит.}$ и указывают на хорошую пространственно-временную согласованность данных. По данным ре-анализа ERA-Interim обнаружена достоверно значимая корреляционная связь (свыше 0,7 при *P* = 99% и гкрит.=0,42) среднегодовых значений ИВА с квазидвухлетними колебаниями зонального ветра в экваториальной стратосфере при его восточной фазе за период 1979-2015 гг. В тоже время в вариациях ИВА в зависимости от географической широты наблюдается проявление фундаментальных циклов солнечной активности (Швабе, Хейла и Брюкнера).

Выводы

Таким образом, вышеописанные результаты исследований полученные с помощью данных спектральной солнечной фотометрии, ре-анализа и спутнико-

вого мониторинга, проведенные в 2015-2017 гг. свидетельствуют о том, что использование разносторонней информации над обширными территориями необходимо с точки зрения как фундаментальной, так и прикладной науки. На территории Якутии необходима сеть экспериментальных приборов и установок для осуществления непрерывного (с «полной автоматизацией») мониторинга за абиотическими компонентами воздушно-наземной среды экосферы.

Литература

[1] *Васильев М.С., Николашкин С.В.* Температурный эффект дымового аэрозоля в летний сезон над центральной частью Якутии за период 2004-2014 гг. // Оптика атмосферы и океана. 2015. Т. 28, № 12. – С. 1106-1111.

[2] *Васильев М.С., Николашкин С.В., Бороев С.В.* Состояние прозрачности атмосферы над центральной частью Якутии по данным солнечного фотометра за период 2004-2014 гг. // Метеорология и гидрология. 2017. № 11. – С. 14-20.

[3] *Васильев М.С., Николашкин С.В.* Связь широтной динамики влагосодержания атмосферы с квазидвухлетними колебаниями зонального ветра в экваториальной стратосфере и солнечной активностью над северо-востоком Евразии за период 1979-2015 гг. // Оптика атмосферы и океана. 2017. Т. 30, № 5. – С. 409-413.

[4] *ECMWF* Newsletter N 110 – Winter 2006/07 / Ed. by B. Riddaway. European Center for Medium Range Weather Forecast. 2007. – P. 53.

[5] *Levy R. C., Mattoo S., Munchak L. A., et al.* The Collection 6 MODIS aerosol products over land and ocean. - Atmos. Meas. Tech., 2013, No. 6. – P. 2989-3034. doi: 10.5194/amt-6-2989-2013.

S u m m a r y. This paper presents the results of studies of abiotic components of the air-terrestrial environment of the ecosphere in Central Yakutia obtained in 2015-2017. The main source of experimental data for the studies was obtained using the Sun-Sky radiometer of CIMEL CE-318 (AERONET).

СВИНЕЦ И ЦИНК В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Волгин, Д.А. Волгин, К.В. Андреев, А.П. Кулаков
МГОУ, город Москва, kaf-ekogeo@mgou.ru

LEAD AND ZINC IN THE SOIL COVER OF THE MOSCOW REGION

A.V. Volgin, D.A. Volgin, K.V. Andreev, A.P. Kulakov
MGOU, Moscow

Аннотация. В условиях мощного антропогенного пресса почва, как важнейший элемент столичного региона, подвергается сильному воздействую различных загрязнителей и в частности является депонирующей средой по накоплению тяжёлых металлов. В статье анализируется валовое содержание наиболее токсичных металлов: свинца и цинка, их территориальной дифференциации по почвенным провинциям. Сделан вывод о том, что более чем на четверть территория столичной области загрязнена цинком и на две третий свинцом.

Ключевые слова. Тяжёлые металлы, антропогенная нагрузка, фоновое содержание металлов, токсичные металлы, загрязнения, ключевые площадки.

Введение

Одно из опасных проблем для животных и человека является загрязнение почвенного покрова тяжёлыми металлами. Они опасны тем, что обладают способностью накапливаться в живых организмах, не подвергаясь биологическому разложению. Тяжёлые металлы вызывают у человека серьёзные физиологические нарушения, токсикоз, аллергию и раковые заболевания, отрицательно влияют на зародыш и генетическую наследственность.

Регион исследований, объекты и методы

Наши исследования касались определения валового содержания свинца и цинка, которые относятся к первому классу опасности и являются весьма токсичными металлами. Так, сверхнормативные поступления свинца в организм поражают центральную нервную систему, половые органы, оказывает канцерогенное, терагенное и мутагенное действие. Большая концентрация цинка в организме приводит к деформации костей, долгому заживлению ран и ожогов, к ухудшению зрения.

Исследования по выявлению валового содержания тяжелых металлов в почвах проведены на 427 ключевых площадках, равномерно распределённых по всей территории Московской области. На 41-одной из них были заложены почвенные разрезы и отобраны почвенные образцы по всем генетическим горизонтам профиля почв. На 386 ключевых площадках были заложены точки опробования для отбора усреднённых почвенных образцов из поверхностного минерального горизонта слоем 0-10 см. Во всех почвенных образцах определяли валовое содержание Zn, РЬ рентгенофлуоресцентным методом.

Обсуждение результатов

Краткая характеристика ключевых площадок и среднее валовое содержании тяжёлых металлов в почвах проведена по каждому таксону почвенно-географического районирования Московской области (рис.1 и табл. 1).

В обобщённом виде результаты исследований по валовому содержанию свинца и цинка в поверхностном минеральном слое почв 0-10 см и профиле почв отражены в таблице 1.

Анализ полученных данных показал, что среднее значение свинца и цинка для всей Московской области значительно выше показателей фонового содержания свинца и цинка в почвах области (табл. 2), исследованных 50 лет назад [1, 2] где среднее фоновое содержание по цинку составляло 49, а по свинцу 10 мг/кг.

Время между отборами почвенных образцов и их геохимического анализа составила 50 лет. Содержание цинка за это время выросла в 1,5 раза, а свинца в 3,5 раза. Это свидетельствует о том, что за истекшие полвека содержание тяжёлых металлов в почвах Московской области возросло, т.е. произошло загрязнение ими почвенного покрова, особенно сильное – свинцом

Анализ средних данных по почвенным провинциям (табл. 1) практически полностью подтверждает вышеприведённый вывод по всей территории Московской области в целом, т.к. среднее содержание цинка в 1.3, а свинца в

2.6 раза превышает среднее фоновое содержание. Кроме анализа по средним данным (табл. 1) проведён анализ по каждой ключевой площадке, когда содержание тяжёлых металлов в почвах сравнивали с максимальным фоновым содержанием (табл. 2). Оказалось, что на 123 ключевых площадках, из общего их числа 427, содержание цинка превышает максимальный фоновый уровень. По свинцу число загрязнённых ключевых площадок оказалось 287, из 427. Поскольку ключевые площадки закладывали равномерно по всей территории области, то можно считать, что процент загрязнённых ключевых площадок соответствует доли территории (в процентах) Московской области, загрязнённой свинцом и цинком. Тогда выходят, что почвенный покров Московской области на две трети загрязнен свинцом, более чем на четверть – цинком.

Рис 1 Почвенно-географическое районирование Московской области (составлено автором). М 1:1500000

А. Среднерусская провинция древнеподзолистых почв

I. Верхневолжский низменный округ

1. Лотошинский район
2. Приволжский район
3. Придубнинский район

II. Смоленско-Московский возв.округ.

4. Можайский район
5. Клинско-Дмитровский-Серг. Район
6. Наро-Истринский район

III. Москворецко-Окский равнинный округ

7. Пахра-Москворецкий район

IV. Мещёрский низменный округ

11. Западно-Мещёрский район.
12. Егорьевский район.
13. Центрально-Мещёрский район.
14. Приорский Дединово-Луховицкий район

Б. Среднерусская провинция серых лесных почв

V. Среднерусский возвышенно-равниный широколиственный округ

15. Окско-Осетинский район

В. Среднерусская лесостепная провинция оподзоленных, выщелочных и типичных чернозёмов и серых лесных почв

8. Пахра-Нарский район
9. Подольско-Коломинский район
10. Приокский район

VI. Среднерусский лесостепной возвышенно равнинный округ
16. Заосетринский район

Таблица 1

Среднее валовое содержание свинца и цинка в поверхностном минеральном слое почв 0-10 см и профиле почв Московской области ($\bar{x}\pm S\bar{x}$, n – число точек опробования).*

Территория		n	Zn	PЬ
Московская область		386	73±1,8	35±1,2
А.Провинц. дерн-подз. почв		348	74±1,9	36± 1,3
Б. Провинц. сер. лесных почв		24	61 ±4,3	27±3,1
В. Провинц. чернозёмов		14	62±7,0	28±2,6
I. Верхневолжский округ		65	63±2,5	26± 1,5
II. Смоленско-Московский ок.		103	65±2,7	29± 1,4
III. Москворецко-Окский ок.		81	98±5,7	35±2,3
IV. Мещёрский округ		99	71±3,5	48±3,4
V. Среднерусский широкол.		24	61±4,3	24±3,1
VI. Среднерусск. лесостеп. ок.		14	62±7,0	28±2,6
1. Лотошинский почв район		21	59±4,6	26±2,4
2. Приволжский почвенный		18	60±2,6	26±2,6
3. Придубнинский почв, район		26	68±4,5	27±2,7
4. Можайский почвенный р..		35	59±3,1	26± 1,6
5. Клинск-Дмитр.-Сергиевск.		38	69±5,5	32±31
6. Наро-Истринский почв. р..		30	70±4,0	30±2,4
7. Пахра-Москворецк. почв.		16	167±16,0	51±4,8
8. Пахра-Нарский почв. район		21	75±7,8	32±3,3
9. Подольск-Коломенск. почв.		28	83±4,3	24±1,7
10. Приокский песчано-равнинный почв. район		16	87±5,0	45±7,0
11. Западно-Мещёрск почв. р.		39	67±5,1	52±6,5
12. Егорьевский почвенный р.		20	71±9,6	61±7,2
13. Центральн-Мещёрск. почв.		25	76±7,2	35±5,0
14. Приокский Дединово - Луховицкий район		15	64±5,9	947±61
15. Окско-Осётринск. почв. р.		24	66±3,5	881±67
16. Заосётринский почв, район		14	64±3,5	970±126
Содержание в профиле почв	A1	41	73±4,7	43±3,8
	A2	41	54±2,8	30±2,5
	B	41	46±2,8	22±2,2
	C	41	40±2,7	17±1,6

*Составлена по [3].

Таблица 2

Фоновое валовое содержание тяжёлых металлов в почвах Московской области, мг/кг

Территория	Почвы		Zn	Pb	Источник
Московск. Область, Солнечногорский район, АБС Чашниково	Дерно.-подз. сугл., проф.	диап. сред	18-46 34	8,0-11 9,6	[1. 2]
	Дерно.-подз. сугл., 0-10 см.	диап. сред	37-45 41	9,1-11 10	
Московск. область	Принятое фоновое содержание	сред макс	49 77	10 22	обобщен. аторов

Это подтверждает высказанный выше вывод о том, что почвенный покров Московской области довольно сильно загрязнён двумя токсичными тяжёлыми металлами.

Выводы

Сравнительный анализ показал, что за последние 50 лет среднее содержание свинца и цинка значительно выросли и превысили фоновые показатели за пятидесятилетний период, соответственно в 3.5 и 1.5 раза.

В результате территориальных исследований было выявлено, что почвы Московской области на две трети загрязнены свинцом и на одну четверть цинком.

Литература

[1] *Веригина К.В.* Микроэлементы в почвах./Почвы Московской области и повышения их плодородия.//Московский рабочий. 1974. – С. 371-426.

[2] *Веригина К.В.* Цинк, медь, кобальт в почвах Московской области./ Микроэлементы в некоторых почвах СССР.//М.: Наука.1964. – С. 160-175.

[3] *Волгин А.В., Волгин Д.А.* Распределение валового содержания тяжёлых металлов в почвенном покрове Московской области. География: инновации в науки и образовании. Материалы ежегодной Международной научно-практической конференции LXVI Герценовские чтения, посвящённые 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского, Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена, 18-20 апреля 2013 года/ Отв. ред. В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус, – СПб.: Астерион, 2013. – С. 72-75.

S u m m a r y. The article analyzes the content of lead and zinc in the soils of the Moscow region, the level and their peculiarity in spreading through the territory of the region is considered. It is concluded that for the last 50 years the average content of lead and zinc has significantly increased and exceeded the background indicators over a fifty-year period, respectively, by 3.5 and 1.5 times.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ НИКЕЛЕМ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.А. Волгин*, А.А. Шильнов**

**Научный центр оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ) «Российские космические системы» (РКС), svetoslav71@list.ru*

***Институт Непрерывного Профессионального Образования, Москва*

SPECIFIC FEATURES OF THE DISTRIBUTION POLLUTION OF SOIL DY ZINC IN SOILS OF MOSCOW REGION

D.A. Volgin*, A.A. Shilnov**

**The Scientific Center for Operational Earth Monitoring (NC OMZ) «Russian Space Systems» (RKS)*

***Institute of Continuing Professional Education, Head of the Department of General Physical Geography and Special Historical Disciplines; Candidate of Geographical Sciences*

Аннотация. Концентрация тяжелых металлов в почвах Московской области, во многом определяет жизнедеятельность растений, животных и человека. Одним из значимых показателей загрязнения почв Московского региона тяжелыми металлами является среднее валовое содержание никеля в них.

Ключевые слова: никель, загрязнения почв, фоновый уровень, почвенный район, аэротехногенное загрязнение, ПДК, ОДК, Московская область.

Введение

К тяжёлым металлам (ТМ) относятся около 40 металлов с атомными массами свыше 50 и плотностью более 5 г/см^3, хотя в число ТМ входит и легкий бериллий. Оба признака достаточно условны и перечни ТМ по ним не совпадают.

По токсичности и распространению в окружающей среде можно выделить приоритетную группу ТМ: Pb, Hg, Cd, As, Bi, Sn, V, Sb. Несколько меньшее значение имеют: Cr, Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Mo.

Тяжёлые металлы антропогенного происхождения попадают из воздуха в почву в виде твёрдых или жидких осадков. Лесные массивы с их развитой контактирующей поверхностью особенно интенсивно задерживают тяжёлые металлы.

В общем, опасность загрязнения тяжёлыми металлами из воздуха существует в равной степени для любых почв. Тяжёлые металлы негативно влияют на почвенные процессы, плодородие почв и качество сельскохозяйственной продукции. Восстановление биологической продуктивности почв, загрязнённых тяжёлыми металлами – одна из наиболее сложных проблем охраны биоценозов.

Важной особенностью металлов является устойчивость загрязнения. Сам элемент разрушиться не может, переходя из одного соединения в другое или перемещаясь между жидкой и твёрдой фазами. Возможны окислительно-восстановительные переходы металлов с переменной валентностью.

Объекты и методы исследования

Загрязнение почвы оловом, молибденом, вольфрамом, серебром, медью, ртутью, свинцом, стронцием, цинком, барием, ртутью, кадмием, свином, цинком, медью, никелем и др. занимают 40% земли Московской области. На неко-

торых участках земли, среднее содержание тяжёлых металлов в 10 раз и более превышают норму. На дачах и садовых участках Подмосковья, в 50% случаев загрязнение цинком, свинцом, и марганцем, превышает предельно допустимую норму в 1-3 раза, сильно загрязнены 25% площади МО, но 25% территории Московской области относятся к слабозагрязненным.

Загрязнения поступают в почву со стоком вод с открытых и закопанных свалок, с привозными заражёнными и не сертифицированными грунтами для газонов и посадок, некачественным, дешёвым торфом для озеленения и благоустройства. Так же загрязнение почвы происходит из-за привозных некачественных и ядовитых удобрений, стройматериалов.

Теперь подробно остановимся на специфических особенностях распределения и загрязнения никелем почв Московской области.

Основные источники загрязнения почвы *никелем* – предприятия металлургии, машиностроения, химической промышленности, сжигание каменного угля и мазута на ТЭЦ и котельных. Антропогенное загрязнение никелем наблюдается на расстоянии до 80-100 км и более от источника выброса.

Подвижность никеля в почве зависит от концентрации органического вещества (гумусовых кислот), pH и потенциала среды. Миграция никеля носит сложный характер. С одной стороны, никель поступает из почвы в виде почвенного раствора в растения и поверхностные воды, с другой – его количество в почве пополняется вследствие разрушения почвенных минералов, отмирания растений и микроорганизмов, а также за счёт его внесения в почву с атмосферными осадками и пылью, с минеральными удобрениями.

Обсуждение результатов

Содержание никеля в почвах Московской области варьируется в пределах от 4 до 72 мг/кг почвы, т.е. различия между минимальным и максимальным содержаниями составляют 18 раз. Средние для почвенных районов величины содержания никеля в почвах различаются лишь в 2,4 раза, а среднеокружные показатели – в 1,7 раза. Среднее содержание никеля во всех почвах Подмосковья составило по нашим исследованиям 24 мг/кг почвы, что несколько выше среднего фонового уровня по «историческому» подходу, составляющему 18 мг/кг почвы (табл. 1). Т.е. среднее содержание никеля в почвах Московской области оказалось в 1,3 раза выше среднего фонового уровня, причём почти примерно на половине территории области не превышает 20 мг/кг. Другая половина территории Подмосковья имеет основной фон от 20 до 40 мг/кг. Лишь отдельные очаги относительно небольшой площади имеют довольно большой уровень содержания никеля в почвах 45-75 мг/кг.

Первый наиболее крупный очаг высокого содержания почвенного никеля расположен на территории, главным образом, Ступинского района, имеет сложную изрезанную пятиглавую конфигурацию с центрами: 1) между сёлами Щапово, Большое Алексеевское, Авдотьино и Татариново; 2) между сёлами Леонтьево, Костомарово и Старая Сетня; 3) между сёлами Сотниково, Верзилово и Новосёлки; 4) между сёлами Хатунь и Ситне-Щелканово; 5) на самой во-

сточной окраине Домодедовского района в междуречье рек Северки и Речицы у с. Кузовлёво.

Второй очаг с наиболее высоким содержанием никеля (до 75 мг/кг) в эпицентре имеет почти круглую форму и расположен в юго-восточной части Ногинского района с центром в районе г. Электросталь.

Третий очаг высокого содержания почвенного никеля (до 60 мг/кг) расположен между р. Яхромой, каналом им. Москвы и с. Насадкино.

Четыре небольших очага высокого содержания почвенного никеля протянулись с юго-востока на северо-запад ближайшего Подмосковья с центрами: 1) западнее г. Щербинка; 2) у с. Марьино и г. Московский; 3) северо-западнее ст. Жаворонки Белорусской железной дороги; 4) в северо-западной части Одинцовского района у д. Иглово.

Таблица 1

Фоновое валовое содержание тяжёлых металлов в почвах, мг/кг [5].

Территория	Другие характеристики	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	Pb	Источник
Мир	Диапазон Среднее Кларк	5-760 190 200	100-4000 800 800	10-77 34 40	4-200 20 20	25-120 50 50	3-37 10 10	[18], [19
Мир	Кларк	100	850	40	20	50	10	[134]
Мир	Фон	50	500	50	20	50	10	[135]
Мир	Кларк	90	850	40	20	20	10	[25]
Мир	Фон., диапазон	1-100	-	1-100	2-100	10-300	0,1-10	[107]
Мир	Диапазон, среднее	- -	- -	5-500 40	2-100 20	10-200 70	15-100 20	[108]
СССР	Стандартное содержание	84	542	25	17	45	16	[22]
СССР	Диапазон, Среднее	- -	100-2200 400	- -	2-120 15	16-111 40	- -	[106]
СССР	Подзол.: глин./песч. Серые лесные Чернозёмы	- - -	1270/170 1000 840	18 34 49	15 15 30	35 46 62	- - -	[64]
СССР	Подзолистые Серые лесные Чернозёмы	180 250 286	715 1025 885	23 30 72	15 24 29	41 60 62	12 12 13	[25]
Курская область	Чернозём. СП-1	82	596	33	22	52	16	[112]
Московская область	Дерново-подзолистые СП-2	84	542	25	17	45	14	[113]
Осташков	Диапазон	1-56	-	8-24	1-20	8-140	5-22	[122]
Верхнеокский бассейн	Пр. серые лесные 0-20 см	-	668	-	14	60	17	[54]
Московск. область	Песчаные почвы на древнеалл. диап. сред	- -	19-398 161	- -	1,7-24 5,7	2-42 16	- -	[13], [14]
	Суглинистые почвы, профиль диап. сред	- -	110-1000 681	- -	3,5-31 16,2	6,2-77 48	- -	
	Суглинистые почвы, 0-10 диап. сред	- -	495-1000 805	- -	8,5-31 16,3	21-77 49	- -	

Московск. область, Солнечногорский район, АБС Чашниково	Дерно.-подз. сугл., проф.	диап.	30-70	245-940	7-32	9-24	18-46	8,0-11	[86]
		сред	53	434	18	16	34	9,6	
	Дерно.-подз. сугл., 0-10 см.	диап.	40-43	760-940	12-16	13-18	37-45	9,1-11	
		сред	41	860	14	16	41	10	
Московск. область	Принятое фоновое содержание	сред.	53	805	18	16	49	10	
		макс.	70	1000	32	31	77	22	

Анализ причин повышенного содержания никеля в почвах не выявил однозначного показателя. Одной из причин повышения содержания никеля в почвах может являться аэротехногенное загрязнение почвенного покрова, что, скорее всего, имеет место в образовании самого мощного по степени загрязнения очага с центром в г. Электросталь, связанный со спецификой этого источника загрязнения.

Увеличение содержания никеля по почвенным округам имеет следующий порядок: Верхневолжский – Смоленско-Московский – Мещёрский – Среднерусский лесостепной – Среднерусский широколиственный – Москворецко-Окский. В почвенных районах содержание никеля постепенно увеличивается по ряду: Лотошинский – Можайский – Западно-Мещёрский – Приволжский – Придубнинский – Клинско-Дмитровско-Сергиевский – Егорьевский – Приокский Дединово-Луховицкий – Заосётринский – Пахра-Нарский – Центрально-Мещёрский – Наро-Истринский – Окско-Осётринский – Пахра-Москворецкий – Приокский песчано-равнинный – Подольско-Коломенский. Различия содержания никеля в почвах между отдельными почвенными округами и почвенными районами далеко не всегда имеют статистически значимую величину. Разница существенна в 6 случаях из 15 для почвенных округов и в 55 сочетаниях из 120 для почвенных районов [1].

Таким образом, анализ полученных результатов показывает, что изменения содержания никеля в почвенном покрове Подмосковья связано со сменой почвенно-геохимических условий.

Опасного загрязнения почвенного покрова Московской области никелем по ПДК (85 мг/кг) не выявлено не на одной ключевой площадки; по фито ПДК (70мг/кг) выявлено только на одной ключевой площадке; а по ОДК на 39 ключевых площадках, что соответствует доли территории области в 9,1%.

Наиболее загрязнёнными оказались почвы Москворецко – Окского почвенного округа (27,5% территории), а в нём Подольско – Коломенского и Приокского песчано – равнинного долинно – зандрового почвенных районов (48,4% и 44,4% территорий соответственно).

Опасное содержание никеля в почвах Москворецко – Окского почвенного округа мы, также как и в случае хрома, связываем не с аэротехногенным, либо другим каким-нибудь антропогенным загрязнением, а с высоким содержанием никеля в почвообразующих породах, превышающем 40 мл/кг. Известно, что содержание никеля в слабокарбонатных покровных суглинках определяется материнскими основными (содержанием никеля 160мг/кг), средними (55мг/кг) и осадочными (95мг/кг) породами [2, 3]. Это косвенно подтверждается и пока-

занными выше данными по высокой корреляционной связи между никелем и хромом в почвах Московской области (r = 0,625) [4].

Выводы

Таким образом, в почвенном покрове Московской области опасного загрязнения никелем по ПДК и фито ПДК не выявлено. Выявленное опасное загрязнение по ОДК, не является следствием антропогенного загрязнения, а объясняется почвенно-геохимическими условиями, также как и для хрома, между которыми (никель и хром) иметься высокая корреляционная связь. Окончательный вывод можно сформулировать так: очаги опасного загрязнения почвенного покрова Московской области никелем главным образом связаны с почвенно-геохимическими особенностями загрязнённых территорий.

Литература

[1] Агроэкология. – М. Колос. 2000. – 535 с.
[2] *Виноградов А.П.* Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах.2-е изд. – М.: Изд-во АН СССР.1957. – 239 с.
[3] *Виноградов А.П.* Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. – М.: Изд-во АН СССР.1959. – 276 с.
[4] *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований.2-е изд. – М.: Колос.1968. – 336 с.
[5] *Волгин Д.А*. Особенности распределения тяжелых металлов в антропогенно слабонарушенных почвах в зоне Московской агломерации: дис. – М.: изд. МГОУ. 2012. – 202 л.
[6] *Васин Д.В*. Геоэкологические особенности распределения тяжелых металлов в почвенном покрове Ульяновской области. /Автореф. дисс. на соиск. уч.ст. к. геогр. н. – М.: МГОУ. 2007. – 24 с.
[7] О состоянии окружающей природной среды города Москвы в 2003 году. Государственный доклад. – М.: НИА-Природа, РЭФИА.2004. – 458 с.

S u m m a r y. The concentration of heavy metals in the soils of the Moscow Region, largely determines the life activity of plants, animals and humans. One of the significant indicators of soil pollution in the Moscow region by heavy metals is the average gross nickel content in them.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ В МЕГАПОЛИСЕ (НА ПРИМЕРЕ МОСКВЫ)

Т.С. Воронова
Московский городской педагогический университет, г. Москва, tatianavoronova@yandex.ru

THE ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL FEATURES IN MEGALOPOLIS (ON MOSCOW EXAMPLE)

T.S. Voronova
Moscow city pedagogical university, Moscow

Аннотация. Мегаполисы являются особой территорией, на которой ярко прослеживается пространственная дифференциация многих компонентов и показателей, в том числе экологических, таких как степень загрязнения воздуха, воды, почвы и т.д., что связано с географи-

ческими и функциональными особенностями территории. Анализ экологической ситуации представлен на примере города Москвы.

Ключевые слова: экологические особенности, округа, Москва, загрязнение, воздух.

Введение

Рост и развитие городов влечет за собой ряд последствий. В основном последствия эти экологического характера и наиболее сильно проявляются в больших городах – мегаполисах. Однако, даже в пределах одного большого города экологические показатели различаются [4, с. 86].

Регион исследований, объекты и методы

Анализировать экологическую ситуацию в мегаполисах и крупных городах можно со следующих позиций: географических особенностей; функционального зонирования.

Рассмотрим дифференциацию экологических особенностей Москвы, с каждой из этих позиций.

Как известно, экологическая ситуация в различных районах Москвы неоднородна, что во многом связано с их географическими особенностями, а именно, расположением в пределах города, рельефом и циркуляцией воздушных масс.

Что касается последнего параметра, то он очень важен, т.к. метеоклиматические условия определяют уровень комфортности проживания на территории города, условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере и массу выбросов от автотранспорта и объектов теплоэнергетики [1, с. 16].

Москва находится в зоне воздействия западного переноса воздушных масс. В связи с этим, в западных частях города воздух застаиваться не будет, и все элементы, содержащиеся в воздухе, в том числе загрязняющие вещества будут переноситься в восточные части. Ослабление скорости ветра в центральных и юго-восточных районах создает здесь неблагоприятные условия, связанные с застоем воздуха [3, с. 16].

Кроме того, западные части города расположены в пределах Смоленско-Московской возвышенности и Москворецко-Окской равнины, и являются более высокими по сравнению с восточными частями, что не способствует застаиванию здесь воздуха. Что же касается восточных частей города, то в связи с особенностями циркуляции атмосферы, воздух, прошедший через город и собравший все загрязняющие вещества, аккумулирует их в восточной части, которая располагается в пределах Мещерской низменности. Согласно ежегодным докладам «О состоянии природной среды в городе Москве», именно Восточный и Юго-Восточный округа Москвы по комплексу экологических показателей, таких как уровень загрязнения атмосферного воздуха, уровень загрязнения почв, шумовое загрязнение, уровень загрязнения водных объектов и т.д., являются наименее комфортными.

Так, на розе-диаграмме (рис. 1) представлен рейтинг административных округов Москвы по плотности выбросов загрязняющих веществ. Как видно, лидером является Юго-восточный округ, что связано с наличием больших площадей, занятых промышленными зонами. На втором месте – Центральный округ: при относительно небольшой площади, плотность выбросов предприя-

тий здесь достаточно велика. Не стоит здесь забывать значительном вкладе в загрязнение транспорта. Сосредоточение здесь крупных промышленных предприятий и высокий потенциал загрязнения атмосферы особенно осложняют экологическую обстановку [3, с. 16].

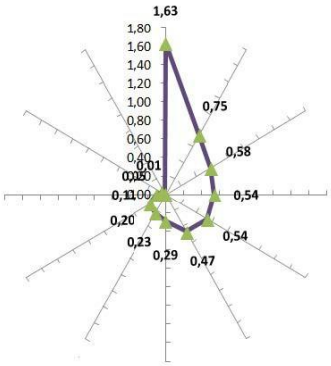
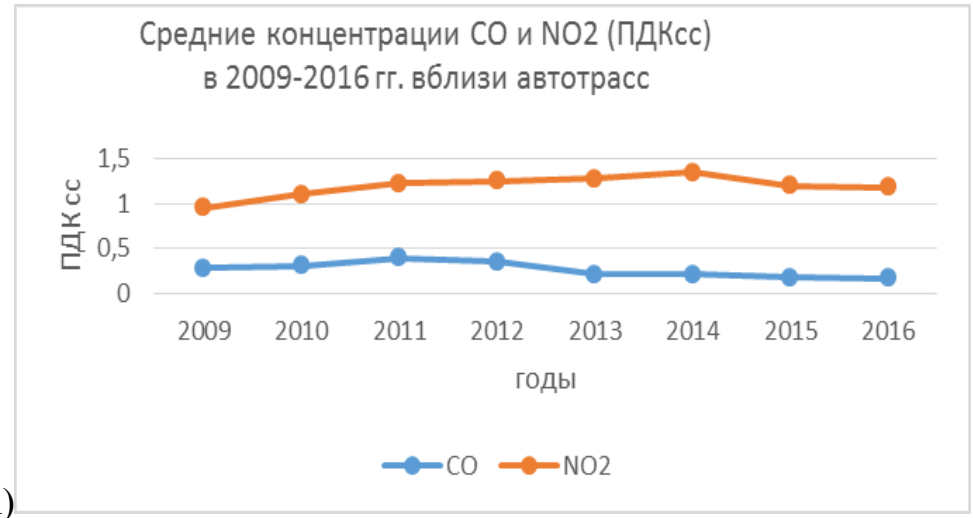


Рис. 1. Рейтинг административных округов г. Москвы по средней плотности выбросов загрязняющих веществ с территорий административных округов, тонн/га, на начало 2016 г. [2, с. 214].

Если к анализу экологической ситуации в различных частях города подходить с точки зрения распределения и соотношения различных функциональных зон, то «как в округах города, так и в отдельных районах площади, занимаемые жилыми зонами, промышленными предприятиями, автодорогами и железными дорогами значительно различаются, следовательно, воздействие на население и окружающую среду будут варьировать…» [5, с. 32]. На любой территории одним из важных факторов экологического состояния является загрязнение атмосферного воздуха. Поэтому в качестве примера рассмотрим динамику концентрации оксида углерода и диоксида азота в городском воздухе вблизи автотрасс и в жилых зонах с 2009 по 2016 годы.

На графиках, рис. 2 (а, б), видно пониженную концентрацию обоих веществ в жилых зонах по сравнению с территориями, расположенными вблизи автотрасс.

А)



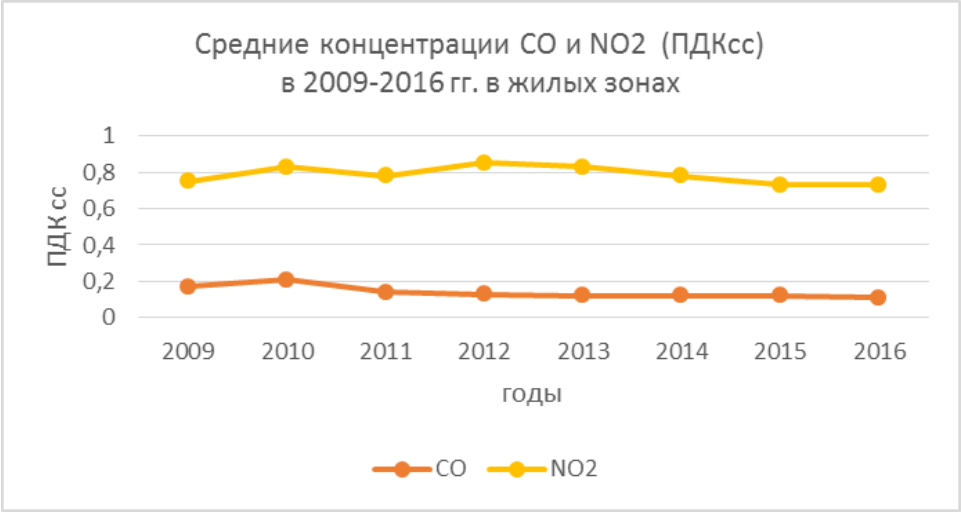
Б) 

Рис. 2. Средние концентрации CO и NO_2 вблизи автотрасс (а) и жилых зонах (б) (составлено автором по данным [2]).

Выводы

Представленные выше данные еще раз подтверждают тот факт, что экологические показатели в пределах мегаполиса варьируют, что является следствием, как размеров, так и соотношения жилых и промышленных зон, близости дорог на данной территории и т.д.

Литература

[1] Доклад «О состоянии окружающей природной среды Москвы в 2000-2001 годах». – М.: НИиПИ экологии города, 2002. – 184 с.

[2] Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2016 году» / Под ред. А.О. Кульбачевского. – М.: ДПиООС; НИиПИ ИГСП, 2017. – 363 с.

[3] Проблемы экологии Москвы. Сеть наземных измерений: монография / П. Бакка, И.П. Беляев, Б.А. Болодурин и др. Под ред. Е.И. Пупырева. – М.: Гидрометеоиздат. Моск. отд-ние, 1992. – 198 с.

[4] *Татарина Т.С.* Причины, обуславливающие экологические особенности больших городов // Тез. Док. Междунар. науч.-практ. конф. «Экологическая безопасность: природа и общество». – СПб, 2004. – С. 86-87.

[5] *Татарина Т.С.* Историко-географический и геоэкологический анализ условий жизни населения в крупнейшем городе: На примере Москвы конца XIX - начала XXI вв.: диссертация ... канд. геогр. наук. – Москва, 2006. – 168 с.

S u m m a r y. There are some ecological problems in a big city. Air, water and soil are polluted with some pollutants, such as carbon oxide, nitrogen dioxide and etc. But ecological situation is different in some parts of the city. It depends on some courses, among them the geographical position and the ratio of residential and industrial areas. Moscow is analyzed as an example.

ОЦЕНКА САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Галашева
САФУ им.М.В. Ломоносова, г. Архангельск, galasheva.e.a@yandex.ru

ASSESSMENT OF SANITARY AND HYGIENIC CLIMATIC RESOURCES FOR TOWN PLANNING ON THE TERRITORY OF ARKHANGELSK REGION

E.A. Galasheva
Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk

Аннотация. В данной статье представлены результаты оценки санитарно-гигиенических климатических ресурсов для градостроительства Архангельской области. Методика оценки базируется на использовании различных биоклиматических показателей, отражающих метеорологический комплекс, который оказывает влияние на население. По результатам исследования в 2015 году санитарно-гигиенические ресурсы зимнего периода существенно отличаются от летнего периода.
Ключевые слова: климатические условия, биоклиматические показатели, районирование территории.

Введение

Одним из природных факторов, учитываемом при оценке развития градостроительства и обеспечения условий жизнедеятельности городского населения, является климат. Санитарно-гигиенические ресурсы рассматриваются с точки зрения пребывания человека вне помещений. Город значительно трансформирует климатические условия, особенно температурно-ветровой режим и освещенность.

Регион исследований, объекты и методы

Для санитарно-гигиенической оценки ресурсов климата и степени его благоприятности для градостроительства используется ряд биоклиматических показателей, на основе которых был произведен расчет по 19 административным муниципальным районам Архангельской области за летний и зимний периоды 2015 года. Первым этапом работы было преобразование климатических характеристик ресурса, т.е. приведение значений климатического показателя к безразмерному стандартному виду x' в диапазоне значений [0, 1] по формуле (1):

$$x' = \frac{x - a}{b - a}, \qquad (1)$$

где x – значение показателя, в исходных единицах; a – минимальное значение x' в ряду данных, в исходных единицах; b – максимальное значения x' в ряду данных, в исходных единицах.

Для удобства все значения x' были увеличены в 10 раз, т. е. выражены в баллах, которые в дальнейшем суммировались по каждому району отдельно [1].

Второй этап работы заключался в районировании исследуемой территории с использованием программы MapInfo Professional 12.0. С помощью программы были построены таблицы и составлены карты-схемы по благоприятности климатических ресурсов для градостроительства в Архангельской области по сезонам 2015 года.

Обсуждение результатов

В работе рассмотрены отдельно показатели летнего (табл. 1) и зимнего (табл. 2) периодов.

Таблица 1

Показатели летнего периода

Район	Число дней со средней суточной температурой воздуха >15°С	Число дней со средней суточной температурой воздуха >20°С	Повторяемость скорости ветра 0-1 м/с, %	Число дней с количеством осадков > 5 мм	Балл
Приморский	25	1	7	14	7,26
Онежский	28	3	4	16	10,38
Мезенский	19	0	1	19	7,69
Лешуконский	24	1	2	13	5,20
Пинежский	31	1	20	16	12,92
Холмогорский	30	1	7	13	7,62
Виноградовский	41	1	26	20	19,55
Плесецкий	44	2	8	15	13,33
Каргопольский	48	1	5	11	9,75
Няндомский	41	0	3	18	12,35
Коношский	37	0	12	22	16,43
Вельский	63	10	48	12	30,00
Шенкурский	58	7	2	12	16,77
Верхнетоемский	55	7	1	15	18,18
Устьянский	51	11	5	20	25,05
Красноборский	58	11	2	9	17,54
Котласский	54	11	12	12	21,06
Ленский	49	12	36	13	26,57
Вилегодский	48	13	3	16	22,40

К показателям летнего периода относятся:

1. Число дней со средней суточной температурой воздуха > 15°С – определяет уровень комфортности, возможность пребывания и проведения работ на открытом воздухе. Наиболее продолжительный период (51-63 дня) был отмечен в южных районах области, к северу он сокращается до 19-25 дней.

2. Число дней со средней суточной температурой воздуха > 20°С оказывает на человека значительную тепловую нагрузку, что существенно ограничивает возможность пребывания на открытом воздухе. Наибольшее число дней было характерно для южных и юго-западных районов области, в Коношском, Няндомском и Мезенском районах в 2015 году таких дней не отмечено.

3. Повторяемость скорости ветра 0-1 м/с. В летние месяцы безветрие с высокими значениями температуры и влажности воздуха вызывают ощущение духоты, ухудшение самочувствия человека, перегрев помещений. На большей части территории области повторяемость скорости ветра 0-1 м/с составила 1-7%, наибольший процент в Вельском (48%) и Ленском (36%) районах.

4. Число дней с количеством осадков > 5,0 мм. Длительные и интенсивные осадки ограничивают пребывание и выполнение работ на открытом воздухе, способствуют повышению влажности в помещениях и создают проблемы для безопасного движения городского транспорта, а также стока и очистки поверхностных вод с селитебных территорий. В среднем по области число дней с количеством осадков > 5,0 мм составило 15 дней.

Наибольшие баллы (более 19) характерны для южных районов области, характеризующихся наиболее благоприятными условиями по соотношению температурного и ветрового режимов (наибольшее число дней и наибольшая повторяемость). Наименьшие баллы, менее 10, выявлены для северных районов области и Каргопольского района, характеризующиеся наименее благоприятными ресурсами и климатическими условиями: наименьшее число дней со средней суточной температурой воздуха > 15°С и наименьший процент дней с повторяемостью скорости ветров 0-1 м/с.

Рис. 1. Фоновое районирование территории Архангельской области по благоприятности санитарно-гигиенических ресурсов для градостроительства за летний период 2015 года.

К показателям зимнего периода относятся (табл. 2):

1. Сумма значений температуры воздуха < -10°С – показатель, свидетельствующий об интенсивности и, частично, о продолжительности зимнего холодового дискомфорта. Наиболее суровые термические условия зимой (с суммами

температур равных -900°С) складываются на северо-востоке области: Лешуконский, Мезенский и Пинежский районы, на остальной территории области этот показатель колеблется в среднем от -350 до -600°С.

2. Число дней со средней суточной температурой воздуха < -25°С характеризует возможность значительного переохлаждения организма человека и лимитирующее пребывание его на открытом воздухе. Показатель используется также при расчете систем отопления. Наибольшее число дней с морозами характерно для Лешуконского и Мезенского районов (10-12 дней), наименьшее для юго-западных районов области, где таких дней в 2015 году не отмечалось; на остальной части территории этот показатель распределен более равномерно.

3. Средняя скорость ветра за зиму − показатель, в значительной степени определяющий тепловой режим зданий, особенно в регионах с высокой повторяемостью сильного ветра, характеризует дискомфортность городских территорий. Наибольшей средней скоростью ветра зимой отличается Мезенский район (3,8 м/с). В целом территория области характеризуется малоблагоприятным ветровым режимом, минимальная средняя скорость за зиму наблюдается в Ленском, Пинежском, Виноградовском и Вельском районах (1,9-2,1м/с).

4. Повторяемость скорости ветра 0-1 м/с за зиму: с одной стороны, существенно уменьшает дискомфорт холода, а с другой – благоприятствует образованию глубоких инверсий, тем самым, способствуя загрязнению городской среды. Максимальные значения по этому показателю отмечаются в Ленском районе (26%), минимальные в Вилегодском, Верхнетоемском и Онежском районах (3-4%).

Таблица 2

Показатели зимнего периода

Район	Сумма значений температуры воздуха <-10°С	Число дней со средней суточной температурой воздуха <-25°С	Средняя скорость ветра за зиму, м/с	Повторяемость скорости ветра 0-1 м/с, %	Балл
Приморский	-570	4	2,7	8	13,48
Онежский	-412,8	2	2,9	4	8,24
Мезенский	-838,1	10	3,8	6	28,31
Лешуконский	-910,6	12	3,4	10	30,94
Пинежский	-805,8	8	2	17	21,36
Холмогорский	-593,5	7	2,6	8	15,88
Виноградовский	-568,2	8	2	16	16,57
Плесецкий	-438,5	1	3	6	9,28
Каргопольский	-364,9	0	2,7	11	7,69
Няндомский	-455,2	0	3,3	7	10,76
Коношский	-392,1	0	2,6	7	5,92
Вельский	-412,6	1	2,1	16	8,41
Шенкурский	-479,7	4	3,3	4	13,24
Верхнетоемский	-601,5	6	3,1	3	15,65
Устьянский	-493,1	2	2,9	8	11,45

Красноборский	-589,2	4	2,9	7	14,45
Котласский	-586,9	5	2,8	9	15,58
Ленский	-773,9	8	1,9	26	24,16
Вилегодский	-656	5	3	3	15,29

Наибольшие баллы (более 16 баллов) характерны для северо-восточных районов области, которые характеризуются наименее благоприятными условиями, в частности по температуре воздуха. Наиболее комфортные условия (менее 10 баллов) характерны для юго-западных районов области.

Рис. 2. Фоновое районирование территории Архангельской области по благоприятности санитарно-гигиенических ресурсов для градостроительства за зимний период 2015 года.

Выводы

Санитарно-гигиенические ресурсы зимнего периода существенно отличаются от летнего периода, поэтому у градостроителей существует проблема планирования и строительства населенных пунктов с учетом летних и зимних условий одновременно. Для комплексной оценки благоприятности климата области для градостроительства необходим учет и других показателей. Согласно СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» Архангельская область находится во II климатическом районе подрайоне В, который характеризуется своими усредненными параметрами. Зная критериальные значения элементов, можно выявить специфику климата и сформулировать комплекс требований и реко-

мендаций, подлежащих учёту при проектировании зданий, придомовой территории, застройки.

Литература

[1] *Лебедева М.Г., Крымская О.В.* Экология региона. Ч.2. Экологическая климатология и климатические ресурсы: учеб. пос. – Белгород: БелГУ, 2007. – 267 с.
[2] *СНиП 23-01-99. Строительная климатология.* Принят 2000-01-01. – М, 2000. – С. 91.

S u m m a r y. Results of assessment of sanitary and hygienic climatic resources for town planning on the territory of Arkhangelsk region are presented in this article. Methods of assessment is based on use of various bioclimatic indexes reflecting meteorological complex, which has an effect on the population. According to a research in 2015 sanitary and hygienic resources of the winter period differ significantly from the summer period.

РАЗВИТИЕ ВЕЛОТРАНСПОРТА КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ УЛУЧШЕНИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В МОСКВЕ

С.Ю. Галкин*, Е.В. Дураков, Е.Ю. Савушкина**
Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, г. Москва, sergey19g97@mail.ru, eu-savushkina@mail.ru***

BICYCLE TRANSPORT DEVELOPMENT AS A WAY TO IMPROVE THE GEOECOLOGICAL CONDITION OF MOSCOW CITY

S.Y. Galkin, E.D. Durakov, E.Y. Savushkina
Russian state geological prospecting university n.a. Sergo Ordzhonikidze, Moscow

Аннотация. В статье представлены результаты практической работы по изучению перспектив развития велосипедного транспорта в городе Москве. Одним из объектов исследования являлась велоинфраструктура отдельно взятого района и города в целом. Также для выявления отношения москвичей к велосипеду, как замене автотранспорта, был проведён социальный опрос. Предполагается, что использование велотранспорта будет способствовать снижению загрязнения атмосферы мегаполиса и загруженности автодорог.
Ключевые слова: велосипедный транспорт, социальный опрос, загрязнение воздуха, геоэкология.

Введение

Геоэкологические условия городов значительно зависят от состояния их воздушной среды. Загрязнения атмосферы оказывают влияние на микроклимат города, растительный покров, химический состав атмосферных осадков, и, как результат, на состав поверхностных и подземных вод. Источниками загрязнения являются ТЭС, газовые выбросы промышленных предприятий, автомобильный и железнодорожный транспорт и т.д.

Основным загрязнителем атмосферы в Москве является автотранспорт. По данным на 2016 год именно он является источником 87% выбросов вредных веществ, среди которых оксид углерода, оксиды азота, летучие углеводородные соединения, взвешенные частицы, диоксид серы [3]. При этом по сравнению с 2015 годом в 2016 году автопарк Москвы вырос на 278 тыс. единиц, а структура автопарка на начало 2016 года включала 41,9% легковых автомобилей ниже 4-

го экологического класса [2]. Снизить выбросы в атмосферу от автотранспорта можно путем обновления общественного и грузового транспорта, внедрения электробусов и электромобилей, а также используя немоторизованные средства передвижения. Одной из самых доступных альтернатив автомобилю является велотранспорт.

Экологическим аспектам городской мобильности был посвящен специальный блок докладов на VI Международном зимнем велоконгрессе, прошедшем в феврале этого года в Москве [4]. Борьба с загрязнениями, связанными с городской транспортной системой названа приоритетной для администраций городов Франции, Германии, Норвегии, Финляндии, Швеции, США, Дании, России и других.

Регион исследований, объекты и методы

Целью исследования являлось выяснение возможности велосипеда как альтернативы общественному и личному автотранспорту в Москве и оценка перспективы дальнейшего развития велоинфрастуктуры в городе. Было замерено время движения с использованием различных видов транспорта в жилом микрорайоне до станций метро и проведен социальный опрос «Отношение различных категорий граждан к велотранспорту».

Исследование затрачиваемого времени на передвижение от различных остановок общественного транспорта до станций метро Коньково и Беляево проводилось по всей площади района Коньково пешком, на велосипеде и на общественном транспорте. Траектория маршрута была одинакова для всех видов мобильности. Данные о средней продолжительности прохождения маршрута автобусом были взяты с Google Maps (ожидание общественного транспорта на остановке не входило в измерение).

Социальный опрос был построен на базе Google Forms, проводился с 9 по 22 декабря 2017 года, был разослан Интернет-сообществам всех районов Москвы [7]. Общий охват аудитории сообществ, которые опубликовали опрос, составил около 144 тыс. человек, что составляет более 1% населения города.

Отмечено примерно 12 тыс. просмотров опроса, прошли его 387 человек (3,2% от общего числа просмотров), что, вероятно, показывает низкую заинтересованность граждан переходом на использование велотранспорта. В опросе участвовали 167 человек мужского пола (43%) и 220 женского (57%). По возрасту они разделились: до 20 лет – 31%, 21-35 лет – 50%, 36-50 лет – 13%, более 50 лет – 6%. Таким образом, преобладающая возрастная категория опрашиваемых – это люди до 35 лет (81%), что объясняется распространением опроса в социальных сетях.

Обсуждение результатов

Результаты замера движения показали, что на коротких (до 500 м) и средних (до 2 км) дистанциях на велосипеде передвигаться быстрее, чем на общественном транспорте. Это происходит за счет универсальности велотранспорта, на котором можно передвигаться как по тротуару, так и по проезжей части, минуя пробки и светофоры. На коротких дистанциях будет эффективнее добрать-

ся до метро пешком, нежели на общественном транспорте. Чем меньше расстояние маршрута по району, тем больше времени автобус или троллейбус затратит на его прохождение. Это происходит из-за пробок, остановок у светофора и для посадки-высадки пассажиров. На больших дистанциях (более 2 км) передвижение на общественном транспорте идет быстрее относительно велосипедного и пешеходного передвижения. Это связано с большей скоростью движения, при которой на больших дистанциях происходит нивелирование проблем, возникающих у общественного транспорта на малых дистанциях.

Итоги исследования применимы к любому району города, но определяют только перемещение внутри района, передвижение между районами будет, на наш взгляд, эффективней на метро, не зависящим от пробок.

Результаты опроса были дифференцированы для четырех групп отвечающих: владелец автомобиля (А); владелец велосипеда (Б); владелец и автомобиля и велосипеда (В); не владеющие ни автомобилем, ни велосипедом (Г). Опрос прошли 12% представителей группы А, 38% представителей группы Б, 22% представителей группы В и 28% представителей группы Г. Очевидно, что наибольшую заинтересованность проявили велосипедисты.

Ответы на вопросы, предложенные группам Б и В, показали, что только велосипедом владеют в основном молодые граждане (до 35 лет), а у граждан, обладающих велосипедом и автомобилем, велосипед был еще до покупки автомобиля. При этом 58% опрошенных используют велосипед для досуга.

Большинство интервьюируемых стараются не выезжать на проезжую часть. Во-первых, это указывает на неуверенное знание ПДД велосипедистами, в соответствие с которыми при отсутствии специального выделенного участка дороги для движения велосипедов, велосипедист в первую очередь должен двигаться по правому краю проезжей части. По тротуару можно двигаться, если отсутствует велосипедная и велопешеходная дорожка, полоса для велосипедистов, либо отсутствует возможность двигаться по ним, а также по правому краю проезжей части или обочине [6]. Во-вторых, нежелание велосипедистов выезжать на проезжую часть отражает низкую «дорожную культуру» у автомобилистов нашего мегаполиса.

Вопросы о частоте использования автомобиля были заданы группам А и В. Выяснилось, что при наличии велосипеда автомобилист реже пользуется автомобилем. В основном, это 1-2 поездки в неделю. В этом случае автомобиль используют для поездки за город. От покупки велосипеда опрошенных групп А и Г останавливает незаинтересованность в этом виде транспорта, а не физические или финансовые возможности.

Вопрос о степени пригодности города Москвы для велопоездок был задан всем группам. Низкую пригодность наравне с велосипедистами отметили участники групп А, В, Г, это указывает на очевидность проблем при развитии велоинфраструктуры.

В 2013 году вслед за европейскими столицами правительство Москвы запустило городскую систему велопроката «Велобайк» [1]. Действует прокат с марта по ноябрь. Поначалу велосипед можно было взять на 79 станциях вдоль Бульварного кольца и на Фрунзенской набережной, недостаточно для города с

12-ю миллионами жителей. Зарождавшаяся сеть позволяла только ознакомиться с велокультурой и пересечь центр города на прокатном велосипеде, поэтому услуга была больше востребована у туристов. В 2017 году в её рамках работало 380 станций на 3600 велосипедов.

Точки «Велобайка» начали появляться и в спальных районах. Уже сейчас парковки связывают Ленинский проспект, Профсоюзную улицу, проспект Вернадского, то есть Калужско-Рижскую и Сокольническую линии метро. А в районах Чертаново и Беляево, где мы проводили исследования, организаторы проекта изучают, насколько востребован велопрокат в отрыве от основной сети – как способ перемещаться между двумя линиями метро.

Однако ответы наших респондентов об использовании велопроката показали, что 74% опрошенных никогда не пользовались им. Клиенты системы велопроката используют велосипед в качестве досуга и как альтернативу общественному транспорту, 63% пользовавшихся велопрокатом в этом году, будут пользоваться им и в следующем. В целом, опрос выявил проблему использования велопроката. Как показал проведенный опыт, передвигаться по району на велосипеде быстрее, чем на общественном транспорте. Тем не менее, велопрокат не вызывает заинтересованность в использовании, граждане сталкиваются с трудностями при регистрации и с правилами оплаты.

Для повышения уровня использования велотранспорта требуется создание более разветвленной велоифраструтуры, которая включит в себя единую сеть велодорожек по всему городу, способную перекрыть максимальное количество направлений движения через город, множество станций велопрокатов и велопарковок в общественно востребованных местах, например у магазинов.

Вывод

В последние годы стали активно открываться пункты велопроката, у каждой станции метро и у многих магазинов появились велопарковки. Были проведены мероприятия направленные на развитие велотранспорта и велодвижения, такие как велопарады и велоконгрессы.

Построенные велодорожки на центральных улицах Москвы (Чистопрудный бульвар, Большая Никитская и т.д.), активное развитие сети из центра в сторону юго-запада, бесплатный провоз велосипедов на МЦК – эти мероприятия становятся бесполезными, когда не существует сплошной сети велоинфраструктуры, а движение по проезжей части является опасным. Для повышения уровня использования велотранспорта требуется создание единой сети велодорожек, велопрокатов, велопарковок. Например, в Копенгагене сначала обустроили велодорожки по всем основным транспортным магистралям, сделав велосипед удобным транспортным средством, способным заменить автомобиль. Лишь после этого началось обустройство «зелёных маршрутов» в парках, жилых и рекреационных зонах, которые проходят по красивым местам и используются для досуга [5].

В 2015 году Департамент транспорта Москвы разработал новую концепцию развития маршрутов для велосипедистов. Одна из главных концепций – создание «Зеленого кольца», связной сети маршрутов между парками и зеле-

ными зонами, а также станциями метрополитена и другого транспорта между Третьим транспортным кольцом и МКАД [8]. Но пока велосипед не представляется москвичам как альтернатива автомобилю, у велосипеда нет «своего места» в городской среде, это что-то среднее между пешеходным и автомобильным передвижением. И лишь развитая велоинфраструктура будет способствовать привлечению интереса к этому средству передвижения и, следовательно, улучшению транспортной и экологической ситуации в городе, повышению качества жизни москвичей.

Литература

[1] Велобайк. Московский велопрокат. Как пользоваться прокатом [Электронный ресурс]. URL: https://velobike.ru (дата обращения 24.02.18)
[2] Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2016 году» / Под ред. А.О.Кульбачевского. – М.: ДПиООС; НИиПИ ИГСП, 2017. – 363 с. [Электронный ресурс]. URL: https://www.mos.ru/eco/documents/doklady/view/120188220/ (д. обр.19.02.2018)
[3] Загрязнение атмосферы автотранспортом в г. Москва [Электронный ресурс]. URL: http://sud-expertiza.ru/zagryaznenie-vozduha-v-moskve/ (дата обращения 20.02.2018).
[4] Зимний велоконгресс 2018, 8-11 февраля, Москва [Электронный ресурс]. URL: http://wcc2018.ru/program (дата обращения 26.02.2018).
[5] Культ велосипеда в Копенгагене [Электронный ресурс]. URL: http://unis.livejournal.com/412772.html (дата обращения 22.02.18)
[6] Правила Дорожного Движения для велосипедистов в 2017-2018 году [Эл. Рес.]. URL: http://ruspdd.ru/journal/402-pdd-dlya-velosipedistov (д. обр. 20.02.18)
[7] Социальный опрос [Электронный ресурс]. URL: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdq7O5TYfK2DY7OSxr-5siBTCXM-B3aZDSIks584o4UlcFgaA/viewform (дата обращения 19.02.2018).
[8] Урбанизация и «Зеленое кольцо» [Электронный ресурс]. URL: http://velo.afisha.ru/page9.html (дата обращения 24.02.18)

S u m m a r y: The article presents the results of a practical work on studying prospects for future development of bicycling transportation in the city of Moscow. One of the test objects subjects was the bicycle infrastructure of a specific district and the city in general. Additionally, to determine the attitude of Moscow residents toward the bicycle as the main replacement for motor transport, a social interrogation was conducted. It’s estimated that applying bicycle transport will promote the decrease in air pollution of the metropolis and the highway traffic congestion.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ХРЕБТА АЛАН

Е.А. Григорьева, Т.А. Дмитриева, Д.А. Репина
ГБОУ средняя школа 10 с углубленным изучением химии Василеостровского района, г. Санкт-Петербург, kate-grigoreva@mail.ru

GEOECOLOGICAL FEATURES OF THE SOIL COVER OF THE ALAN RIDGE

E.A. Grigoreva, T.A. Dmitrieva, D.A. Repina
GBOU secondary school 10 with in-depth study of chemistry in the Vasileostrovsky district, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос о поступление тяжелых металлов в почву при работе предприятия «САЯНМРАМОР».
Ключевые слова: тяжелые металлы, загрязнение, горное производство, хребет Алан.

Введение

Наибольшие нарушения земной поверхности происходят при открытом способе разработки месторождений полезных ископаемых, на долю которого в нашей стране приходится более 75% объема горного производства.

Вследствие прямого и косвенного воздействия открытых горных выработок на земли (ландшафты) возникают следующие неблагоприятные экологические факторы: сокращение площадей природных и культурных (прямых) антропогенных ландшафтов, водная и ветровая эрозии, разрушение почвенной структуры, минерализация, засоление, интоксикация, переувлажнение (заболачивание, подтопление), иссушение, уплотнение, карстообразование, увеличение электромагнитного поля и радиоактивного фона, изменение микроклимата и т.д.

Источниками загрязнения могут быть как природные (космическая пыль, вулканический пепел, эмиссия частиц с поверхности суши и океанов, растительный покров, фотохимические реакции в атмосфере, лесные пожары и др.), так и антропогенные факторы. Основными источниками антропогенного загрязнения окружающей среды являются: тепловые электростанции (27%), предприятия черной (24%) и цветной (10,5%) металлургии, нефтехимической промышленности (15,5%), строительных материалов (8,1%), химической промышленности (1,3%), автотранспорта (13,3%) (табл. 1).

Таблица 1

Классы опасности (токсичности) изучаемых элементов (по ГОСТ 30772-2001)

Класс опасности	Элементы
I	Мышьяк, свинец, цинк, висмут
II	Кобальт, никель, медь, хром
III	Стронций, ванадий, марганец

Поступление тяжелых металлов в окружающую среду обусловлено источниками как естественного, так и антропогенного происхождения. С процессами, происходящими в природе, связана основная масса тяжелых металлов, заключенная в океанических водах, водах суши, донных осадках, почвах, растительности, атмосфере. Естественные источники имеют глобальное распро-

странение и действуют непрерывно. Загрязнение от естественных источников является фоновым и мало изменяется во времени.

Локальные зоны с аномально высокими концентрациями тяжелых металлов связаны обычно с техногенными выбросами в атмосферу, гидросферу и литосферу. Поступление тяжелых металлов в окружающую среду от антропогенных источников происходит неравномерно, часто в виде залповых выбросов и прекращается с завершением функционирования соответствующего объекта. К источникам антропогенного происхождения относятся автотранспорт, предприятия электроэнергетики, промышленности, сельского хозяйства, отвалы, хвостохранилища, свалки твердых и жидких отходов, мусоросжигающие заводы, стоки с урбанизированных территорий, аварии и др.

К отраслям промышленности, наиболее загрязняющим окружающую среду тяжелыми металлами, относятся черная и цветная металлургия, добыча, переработка, транспортировка и использование углеводородного сырья, горно-обогатительные комплексы, стекольное, керамическое, электротехническое производство и др.

Регион исследований, объекты и методы

В пределах хребта Алан располагается крупнейший техногенный объект по добыче и обработке природных облицовочных изделий из мрамора и гранита «САЯНМРАМОР» предприятие введено в эксплуатацию в 1973 на базе Кибик-Кордонского месторождения мраморов и Изербельского гранитного месторождения. Орографически район месторождения относится к горно-таежной местности и приурочен к северным предгорьям Западного Саяна.

Более стойкие к выветриванию мраморы резко выделяются в рельефе, образуя скальные гребни, а местами отвесные обрывы. На левобережной части месторождения мраморами сложен отрог Аланского хребта, являющийся водоразделом между ручьями Изербель и Устук. Месторождение включает карьеры и камнеобрабатывающий завод. Благоприятные горные условия месторождения позволяют отрабатывать месторождение почвоуступно, сверху вниз. Добыча мраморных блоков в зависимости от горногеологических условий осуществляется путём канатного выпиливания монолитов. Изербельское месторождение гранитов находится в 3 км на западе от Кибик-Кордонского. Это штокообразный гранитный массив девонского возраста размером 5х6 км. Разработка производится почвоуступно. Кибик-Кордонское мрамора – крупнейшее в России месторождение высокодекоративного мрамора. Продуктивная толща залегает среди метаморфических сланцев протерозойского возраста, образуя линзу субширотного простирания и крутого падения (60-70°), прорванную дайками диабазовых порфиритов и биотитовых гранитов. Толща мрамора разделена прослоем известково-хлоритовых сланцев мощностью 250 м на два пласта: северный и южный. Северный пласт (мощность 300 м) в правобережной части сложен в основном белым, мелкозернистым полупрозрачным мрамором, иногда с желтоватым или бледно-розовым оттенком; южный пласт (мощность 500-600 м) представлен светло-серыми, реже белыми и розовыми мраморами.

На территории отвалов было заложено две пробные площади, мощность почвенных разрезов 30 см.

В качестве иллюстрации антропогенной трансформации следует привести описание отвала 1 и отвала 2 (рис. 2 и 3). В травянисто-кустарничковом ярусе доминируют луговые сорные виды: горец змеиный, коротконожка перистая, кипрей, крапива, ромашка ромашковидная, подорожник большой, клевер ползучий, лебеда белая, чертополох. Древесная растительность представлена березой, елью.

Отвал 1 представлен бурыми почвами с намытым суглинистым элювием серо-бурого цвета неоднородного состава. Мощность почвенного горизонта А 20 см. В пробах под почвенным горизонтом А отмечается делювий коренных пород. В почвах горизонта А, расположенных ниже по рельефу относительно отвала присутствуют в повышенных количествах следующие элементы: As -9,2 мг/кг (ПДК и ОДК 2 мг/кг). Концентрация Zn в зоне влияния отвала (52,6 мг/кг) не превышает ПДК (110 мг/кг).

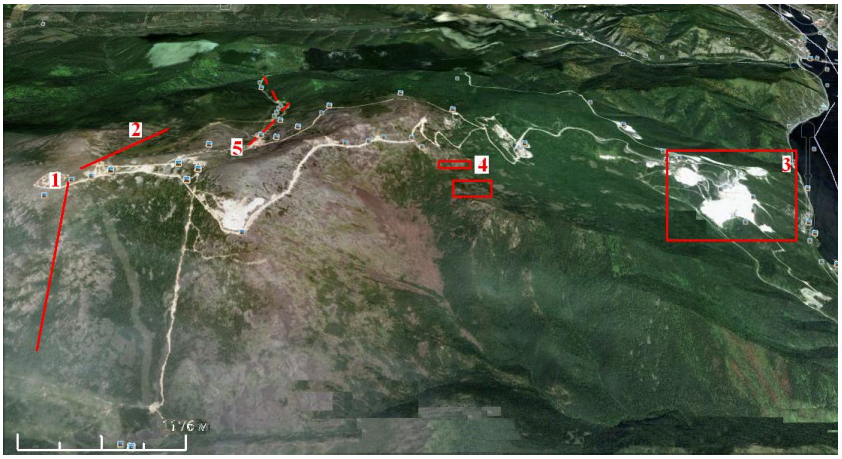


Рис. 1. Карта хребта Алан. **1 –** катена южной экспозиции, **2 –** катена северо-восточной экспозиции, **3 –** Кибик-Кордонское месторождение мрамора, **4**- Изербельское гранитное месторождение, **5**- канатная дорога.

Вероятно, это связано с содержанием химических элементов в породах отвала As, а также присутствуют в количествах Zn (52,6 мг/кг), величина которого не превышает фон для бурых почв и ниже ПДК.

Воздействие пробы отвала 1 на почвенный горизонт А хорошо проявляется по распределению As. Концентрация элементов в исследуемой почве горизонта А по As превышает ОДК и ПДК, а по Zn не превышает ПДК.

По данным ПДК и ОДК для почв хребта Алан, установлено, что, самое высокое содержание As (0,777 мг/кг) в горно-тундровых примитивных фрагментарных почвах элювиальной фации катены южной экспозиции. В остальных почвах концентрация его колеблется от 0,002 до 0,019 мг/кг. Самое высокая концентрация Zn в горных лесных дерновых темноцветных почвах, в остальных почвах его содержание колеблется в пределах 0,085 до 0,39 мг/кг, даже такое содержание в почвах хребта Алан не превышает нормы установленные ГОСТами ГН 2.1.7.2041-06 (As 2 мг/кг и Sb 4,5 мг/кг) и ГН 2.1.7.2042-06 (As 2 мг/кг и Zn 55 мг/кг) [1].

Пробы почв отвала 2 представлены черноземами обыкновенными, горизонт А маломощный (20 см), суглинистый, темно-серой окраски; BCD – лессовидный суглинок, пылеватый, малокарбонатный.

В почвах горизонта А, которые располагаются в зоне влияния отвала, концентрации элементов составляют: As – 0,78 мг/кг (ПДК и ОДК 2 мг/кг), и Zn – 56,7 мг/кг (ПДК 110 мг/кг). Концентрация элементов в исследуемой почве горизонта А по As и превышает Zn не превышает ОДК и ПДК [1].

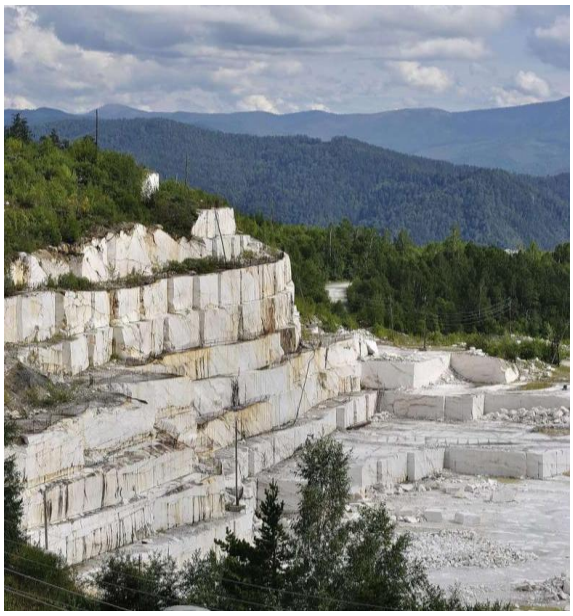


Рис. 2. Общий вид поверхности техногенного объекта отвал 1.

Рис. 3. Общий вид поверхности техногенного объекта отвал 2.

По данным ПДК и ОДК для хребта Алан, установлено, что самое высокое содержание As (0,777 мг/кг) в горно-тундровых примитивных фрагментарных почвах элювиальной фации катены южной экспозиции. В остальных почвах концентрация его колеблется от 0,002 до 0,019 мг/кг. Самое высокая концентрация Zn в горных лесных дерновых темноцветных почвах, в остальных почвах его содержание колеблется в пределах 0,085 до 0,39 мг/кг [1].

Литература

[1] *Григорьева Е.А.* Диссертация на соискание ученной степени кандидата географических наук специальность: 25.00.36 – геоэкология (науки о Земле) «Эколого-геохимические особенности формирования почвенного покрова Западного Саяна», Санкт-Петербург, 2013.

S u m m a r y. The article deals with the issue of heavy metals entering the soil at the work of the enterprise «SAYANMRAMOR».

ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

В.Н. Губин, Т.В. Архипенко

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, vngubin@mail.ru, arkhipminsk@rambler.ru

TECHNOLOGY OF ASSESSMENT OF MINING ENGINEERING IMPACT ON THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT BY SPACE MONITORING DATA

V. Gubin, T. Arkhipenko

Byelorussian State University, Minsk, Belarus

Аннотация. Рассматривается технология ведения космического мониторинга геологической среды в районах освоения месторождений твердых полезных ископаемых на основе оперативных данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Структура технологии определяет рациональный комплекс методических приемов геоэкологической оценки горнотехнического воздействия на геологическую среду путем компьютерной обработки и визуального дешифрирования космических снимков, составления космогеоэкологических карт и создания электронной базы геоданных информационных ресурсов.

Ключевые слова: космический мониторинг, горнодобывающие объекты, геологическая среда, технология ведения мониторинга, обработка данных дистанционного зондирования Земли, космогеоэкологические карты.

Введение

Промышленное освоение минеральных ресурсов недр оказывает существенное воздействие на состояние геологической среды (ГС). При этом нередко возникают сложные геоэкологические ситуации, которые необходимо системно и оперативно изучать в связи с проведением природоохранных мероприятий и решением проблем рационального недропользования. Ведущим направлением в оценке горнотехнического воздействия на ГС является космический мониторинг [1-2]. На основе комплексной интерпретации оперативных и высокоточных данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса, полученных оптико-электронной аппаратурой, возможно выявление пространственно-временных закономерностей трансформаций ГС, вызванных разработкой месторождений полезных ископаемых.

Объекты и методы

Регион исследования – Старобинское месторождение калийных солей и территории освоения залежей минерального строительного сырья, Минская об-

ласть, Республика Беларусь. Объект исследования – ГС и ее изменения в пределах разрабатываемого шахтным способом месторождения калийных солей и при извлечении минерального строительного сырья в карьерных горнотехнических объектах. Методы исследования – геоэкологическое дешифрирование космических снимков (КС), составление космогеоэкологических карт объектов горнодобывающего комплекса и создание базы геоданных информационных ресурсов на основе ГИС-технологий.

Обсуждение результатов

В рамках программы Союзного государства «Разработка космических и наземных средств обеспечения потребителей России и Беларуси информацией дистанционного зондирования Земли» («Мониторинг-СГ», 2013-2017 гг.) разработана технология космического мониторинга ГС территорий освоения месторождений твердых полезных ископаемых на основе данных ДЗЗ из космоса. Структура технологии космического мониторинга включает: 1) технологическую схему, отражающую стадийность и методические приемы ведения мониторинга ГС на объектах горнодобывающего комплекса по данным ДЗЗ; 2) методику оценки состояния ГС в условиях горнотехнического воздействия на основе геоэкологического дешифрирования КС, выполненных спутниковой оптико-электронной аппаратурой в панхроматическом и мультиспектральном режимах; 3) программный интерфейс автоматизации процесса геоэкологического дешифрирования данных ДЗЗ при ведении космического мониторинга ГС в пределах горнодобывающих объектов; 4) методику картографического моделирования геоэкологической информации на основе ГИС-технологий; 5) электронную базу геоданных информационных ресурсов, включающую полученные в ходе космического мониторинга результаты оценки горнотехнического воздействия на ГС, комплект отдешифрированных КС и цифровых космогеоэкологических карт территорий освоения месторождений полезных ископаемых.

Структуру технологии космического мониторинга ГС в районах горнодобывающих предприятий определяет технологическая схема, объединяющая функциональные системы организации и ведения периодических наблюдений за состоянием ГС по данным ДЗЗ из космоса на предварительном камеральном, полевом и окончательном камеральном этапах [1]. Основными в структуре технологии являются системы: научно-технической подготовки мониторинга, ведения мониторинга горнодобывающих объектов, комплексной оценки состояния ГС и картографического моделирования геоэкологической информации. Функциональные системы технологии позволяют определить рациональный комплекс и последовательность отдельных операций мониторинга, оптимизировать процесс его выполнения в районах разработки месторождений полезных ископаемых. В системе научно-технической подготовки космического мониторинга ГС анализируется фактологический геолого-геофизический материал, полученный в ходе традиционных геолого-гидрогеологических и инженерно-геологических режимных наблюдений, наземной и скважинной геофизики, буровых работ и лабораторных исследований в пределах изучаемых горнодобывающих объектов. При этом осуществляется подготовка площадей для после-

дующего ведения мониторинга. Особое внимание уделяется предварительному геоэкологическому дешифрированию КС.

Важнейшим элементом технологии мониторинга являются данные ДЗЗ из космоса, так как они обеспечивают практически непрерывный обзор территорий недропользования с достаточно высокой степенью разрешения горнотехнических объектов. При использовании космической информации для решения задач, связанных с мониторингом объектов недропользования необходимо учитывать, как технические характеристики аппаратуры и физические основы формирования сигнала, регистрируемого на уровне искусственных спутников Земли, так и особенности исследуемых горнотехнических объектов. Особое внимание уделяется оценке геоэкологической информативности КС, полученных оптико-электронной аппаратурой в панхроматическом и мультиспектральном режимах, позволяющих с наибольшей степенью достоверности фиксировать изменения ГС в условиях горнотехнического воздействия по комплексу космогеоэкологических индикаторов.

Ведущее место в технологии космического мониторинга ГС занимают обработка данных ДЗЗ из космоса на основе ГИС-технологий и визуальное геоэкологическое дешифрирование КС. При этом особую роль играет программный интерфейс автоматизации процесса дешифрирования данных многозональной космической съемки с эксплуатационной документацией к нему. Разработанный программный интерфейс представляет собой механизм отображения результатов космического мониторинга ГС, позволяет осуществлять оверлейные операции и настраивать отображение результатов полуавтоматической и автоматической интерпретации космогеоэкологической информации, комбинирования, выявление фактов корреляции данных. Компьютерная обработка данных ДЗЗ обеспечивает автоматизацию геоэкологического дешифрирования КС и создание картографических моделей 2D космогеоэкологического содержания. В рассматриваемой технологии комплект цифровых космогеоэкологических карт и отдешифрированных КС районов освоения месторождений полезных ископаемых размещен в базе геоданных информационных ресурсов.

При ведении космического мониторинга особое внимание уделяется оценке горнотехнического воздействия на ГС в период полевых исследований. Дешифрирование КС непосредственно на местности, прежде всего на ключевых участках, позволяет проверить предварительные результаты обработки КС с целью оценки состояния ГС и картографического моделирования геоэкологических обстановок, обусловленных освоением месторождений полезных ископаемых. При этом на КС уточняются и детализируются дешифровочные признаки геоэкологических индикаторов состояния и динамики ГС. Выполняется также экстраполяционное дешифрирование территорий, расположенных как вблизи ключевых участков, так и удаленных от них площадей, но сходных по геоэкологической обстановке и выраженности на КС.

Важную роль в технологии космического мониторинга ГС играет обработка результатов полевых мониторинговых исследований, составление итоговых космогеоэкологических карт и как результат наполнение базы геоданных информацией о состоянии и изменениях ГС в условиях горнотехнического воздействия.

Особое внимание уделяется картографическому моделированию геоэкологической информации на основе ГИС-технологий. При создании цифровых космогеоэкологических карт районов горнодобывающих предприятий первоначально анализируются геолого-геофизические картографические материалы, отражающие, прежде всего, природные компоненты ГС и их устойчивость к горнотехническим трансформациям.

Составление космогеоэкологических карт базируется на комплексном всестороннем подходе к выявлению пространственно-временных закономерностей эволюции ГС в условиях горнотехнического воздействия. При этом ведущую роль играет картографическое моделирование геоэкологических ситуаций, вызванных извлечением полезных ископаемых шахтным и карьерным способами. Выделены следующие категории сложности геоэкологических ситуаций в горнодобывающих районах: 1) простые, преимущественно с одной важной геоэкологической проблемой; 2) сложные, с двумя-тремя проблемами, 3) весьма сложные и 4) чрезвычайно сложные с комплексом геоэкологических проблем. На основе данных космогеоэкологического картографирования возможно создание прогнозных моделей развития ГС при освоении минеральных ресурсов с целью принятия управляющих решений по проведению природоохранных мероприятий и рациональному недропользованию.

Практическая реализация рассматриваемой технологии осуществлена при проведении космического мониторинга ГС в пределах разрабатываемого шахтным способом Старобинского месторождения калийных солей, а также в карьерных горнотехнических объектов при извлечении минерального строительного сырья. На действующих рудоуправлениях калийного месторождения обращено внимание пространственному распределению очагов техногенных землетрясений, приуроченных к активным геодинамическим зонам, выраженным на КС в виде линеаментов [1]. Установлены космогеоэкологические индикаторы возможной локализации газодинамических явлений и деформаций земной поверхности, вызванных проявлением мульд сдвижения горных пород. В ходе мониторинга выявлены закономерности развития карстовых и гравитационных процессов в солеотвальных комплексах и проявления экзодинамики шламохранилищ.

Технология ведения космического мониторинга ГС в пределах Старобинского месторождения калийных солей может быть реализована в связи с эксплуатацией в ближайшей перспективе Нежинского участка месторождения, а также Петриковского месторождения калийных солей. При этом путем комплексного анализа данных ДДЗ из космоса и геолого-геофизических материалов достигается возможность предусмотреть возникновение негативных геоэкологических ситуаций в связи с подземной отработкой продуктивных калийных горизонтов.

На основе технологии космического мониторинга выявлены пространственно-временные закономерности экзодинамики ГС в карьерных горнотехнических комплексах освоения разных видов минерального строительного сырья: песков, песчано-гравийных материалов, кирпичных глин и др. Ведущим техногенным фактором, вызывающим активизацию естественных экзодинами-

ческих процессов: гравитационных, водно-эрозионных и др., является извлечение продуктивной толщи полезного ископаемого и как следствие, образование деформаций в породных массивах. Экзодинамика ГС проявляется в разрушении горных пород, особенно на склонах карьеров, переносу обломков и отложению их в виде осадочных аккумуляций, нарушению уровенного режима грунтовых вод и формированию карьерных водоемов.

В результате космического мониторинга ГС в пределах действующих рудоуправлений Старобинского месторождения калийных солей и в районах освоения залежей минерального строительного сырья создана электронная база геоэкологических данных о состоянии ГС в условиях горнотехнического воздействия.

Выводы

Мониторинг ГС на основе космической информации является инновационной технологией и играет важную роль в решении проблем геоэкологии и рационального недропользования при освоении минеральных ресурсов. Разработанная в рамках программы Союзного государства «Мониторинг-СГ» технология космического мониторинга позволяет определить рациональный комплекс и последовательность ведения наблюдений за состоянием ГС по данным ДЗЗ из космоса, оперативно оценить геоэкологическую обстановку в районах добычи калийных солей и минерального строительного сырья. Технология космического мониторинга приобретает особую актуальность как в Республике Беларусь, так и в Российской Федерации при оценке горнотехнического воздействия на ГС в связи с извлечением полезных ископаемых подземными и открытыми горными работами.

Литература

[1] *Губин В.Н., Архипенко Т.В., Сивенков А.Ю*. Структура космического мониторинга геологической среды на объектах горнодобывающей промышленности // Седьмой Белорусский космический конгресс. Матер. конгр. – Минск, 24-26 окт. 2017г. в 2 т. Мн., 2017. Т.2. С. 238-241.

[2] *Королев В.А*. Мониторинг геологической среды / В.А. Королев. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 272 с.

S u m m a r y. Space information will help to solve important chellenges in the conduct of space monitoring of the geological environment and in creating maps of the areas extraction of mineral recources of the republic of Belarus

РАЗРАБОТКА И ОПЫТНАЯ ПРОВЕРКА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РОСТА НАСАЖДЕНИЙ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

К.И. Гуськова, Н.Н. Кхумало, Ч.Х. Тхин, А.В. Любимов
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, lyubimofff@yandex.ru

ELABORATION AND PRACTICAL VERIFICATION OF THE STANDS GROWTH EVALUATION METODS FOR ECOLOGYCAL MONITORING

K.I. Guskova, N.N. Khumalo, C.H. Thin, A.V. Lyubimoff
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье излагаются методика оценки особенностей роста и развития насаждений для ее использования при организации экологического мониторинга промышленно развитых регионов. Результаты исследования показывают целесообразность продолжения работ и, особенно, разработки методики дистанционного мониторинга (с использованием АКФС).
Ключевые слова: материалы дистанционного зондирования, аэрофотоснимки, космические снимки, дешифрирование, таксационные показатели, мониторинг, окружающая среда.

Введение

Основной целью работ является выполнение полевых исследований по апробированию разработанной аэрокосмической экспедицией Северо-Западного лесоустроительного предприятия и СПбГЛТА методики изучения роста и развития насаждений – объектов экологического мониторинга без рубки модельных деревьев.

Задачи исследований заключались в перечете совокупности деревьев на части территории лесотаксационных выделов в кварталах Лисинского учебно-опытного лесхоза, отбор модельных деревьев, детальные их обмеры без рубки, определение текущего прироста по запасу на 1 га площади и получение других таксационных показателей насаждения.

Регион исследований, объекты и методы

В качестве полигона для решения задач исследования был выбран Лисинский учебно-опытный лесхоз СПбГЛТУ имени С. М. Кирова.

Апробирование методики проводилось на пробной площади № 22, насаждение которой является наиболее характерным для сосняков ЛУОЛХ. Для выполнения полевых исследований было заложено 7 круговых площадок с постоянным радиусом, равным 9,8 м.

Площадки располагались следующим образом: одна – в центре, вторая – в северной части, пять остальных – по румбам стран света, считая от центральной.

Удаление площадок от центральной – 20 м.

На всех площадках выполнялся сплошной перечет деревьев по породам, верхнему и нижнему пологу, элементам леса и категориям санитарного состояния. Все учтенные деревья, в том числе и сухостойные, нумеровались мелом.

Перечет велся по односантиметровым ступеням толщины металлической мерной вилкой в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. Отнесение деревьев к пологам и «элементам» выполнялось одним исполнителем, а в особо сложных случаях – коллегиально.

По окончанию перечета для каждого «элемента» рассчитывались средние диаметры стволов на высоте 1,3 м. Сухостойные деревья учитывались отдельно и в расчет средних диаметров не брались.

Имея средние по «элементам» значения диаметров стволов, на следующем этапе отбирались модельные деревья (не менее 5 шт. на каждый элемент леса). Для этих целей использовалась нумерация деревьев, выполненная при перечете. Основными критериями отбора модельных деревьев служили: максимальное приближение к среднему диаметру «элемента» и видовая высота (сбег ствола).

Отобранные модельные деревья маркировались и детально обмерялись. Диаметр на высоте 1,3 м фиксировался маркером горизонтальной полоской и измерялся мерной лентой. Определялись высота каждого модельного дерева, диаметр в коре на 0,1 высоты, ¼ высоты и на 6 м. Измерялся азимут центра дерева и его удаление от центра площадки. По азимутальному направлению и перпендикулярно измерялся диаметр кроны. По тем же направлениям приростным буравом измерялся текущий прирост по диаметру на высоте 1,3 м и толщина коры. Возрастным буравом определялся возраст, класс роста и развития модельного дерева, а также его категория по форме кроны.

Используя лесотаксационные таблицы и справочные нормативы, определялась таксационная характеристика насаждения общепринятым способом.

Результаты и обсуждение

Сплошным перечетом на площади 0,2111 га (7 площадок) было учтены 233 дерева сосны, в том числе 192 растущих и 41 сухостойное (5 и 6 категорий санитарного состояния по «Санитарным правилам…»). Повышенный текущий прирост по диаметру имели 66% деревьев, а пониженный – 34%.

Было детально обмерено 20 модельных деревьев. Средний возраст насаждения составил 59 лет с колебаниями по «элементам» от 51 года до 60 лет. Диаметр в коре на высоте 1,3 м в среднем составил 16,4 см при высоте 17,1 м, с колебаниями по «элементам», соответственно, от 10,1 см до 18,8 см и от 13,8 м до 18,0 м.

Сумма площадей сечения стволов (абсолютная полнота) на 1 га равнялась 19,977 м² и кроме того 1,850 м² сухостойных.

По российским лесотаксационным нормативам насаждение пробной площади относится к П классу бонитета (шкала проф. Орлова М.М.) с относительной полнотой 0,6 и запасом 170 м³/га (стандартная таблица по Ленинградской области). Фактический запас насаждения по результатам обработки составил 142 м³/га в коре и 120 м³/га без коры. Пять лет назад насаждения без коры равнялся 98 м³/га. Текущий прирост по диаметру на высоте 1,3 м составил в среднем по сосне 0,9 см за 5 лет с колебаниями по «элементам» от 0,6 см (нижний полог с пониженным приростом) до 1,1 см (верхний полог с повышенным приростом). Объем среднего дерева без коры равнялся 0,1315 м³ с изменениями по «элементам» от 0,038 м³ (нижний полог с пониженным приростом) до 0,168 м³ (верхний полог с повышенным приростом).

Процент текущего годичного прироста по диаметру на высоте 1,3 м в нижнем пологе оказался выше, чем в верхнем пологе, что согласуется с данными проф. П.В. Воропанова, полученными на основании обмеров 1189 срубленных деревьев. При среднем проценте текущего прироста по диаметру 1,29% его значения составили по «элементам» верхнего полога 1,00-1,34% и нижнего полога 1,30-1,63%.

В соответствии с теорией изучения текущего прироста у растущих деревьев для определения текущего прироста по объему недостаточно знать процент текущего прироста по диаметру на высоте 1,3 м. Необходимо, кроме того иметь значения показателей, характеризующих текущий прирост по высоте. Поскольку текущий прирост по высоте практически измерить невозможно в наших работах используется метод, предложенный проф. П.В. Воропановым.

Сомножитель «х» определяется по справочной таблице на основании известных классов роста и развития и категорий форм крон. По нашим данным, выделенные «элементы» насаждения имели следующие показатели:

Таким образом, при среднем значении 2,91, сомножитель «х» варьировал по «элементам» насаждения от 2,50 до 2,98, что характеризует исследуемое насаждение как имеющее весьма хороший текущий прирост.

Таблица 1

Показатели, определяющие значения сомножителя «х» на пробной площади № 22 (ЛУОЛХ)

Номер «элемента» насаждения	Количество деревьев «элемента»	Класс роста и развития	Категория форм крон	Сомножитель «х»
1	118	П,73	3,27	2,98
2	29	П,70	3,00	2,91
3	9	1У,00	2,50	2,50
4	36	1,00	2,25	2,79
Итоги в среднем	192	П,46	3,00	2,91

Абсолютный годичный текущий прирост по объему для сосны составил 4,57 м³/га/год, в том числе 3,85 м³/га/год для «элементов» с повышенным текущим приростом по диаметру (1-й и 3-й «элементы») и 0,72 м³/га/год для «элементов» насаждения с пониженным текущим приростом по диаметру (2-й и 4-й «элементы»).

Диаметр крон, как показатель, характеризующий уровень физиологического развития деревьев сосны, равнялся 2,8 м, причем в «элементах» с повышенным приростом (1-й и 3-й «элементы») он составил 3,6 м и 1,8 м, а в «элементах» с пониженным приростом (2-й и 4-й «элементы») – 1,8 м и 1,5 м соответственно.

Категория санитарного состояния деревьев сосны при среднем классе здоровья 1,7 у деревьев нижнего полога с пониженным приростом составила 2,2, что говорит о постепенном отмирании самых низких и физиологически ослабленных деревьев. Следует отметить, что при перечете было учтено в пересчете на 1 га 194 сухостойных дерева сосны и 910 растущих.

Выводы

1. Выполненные работы показали необходимость проведения дальнейших исследований роста и развития насаждений – объектов экологического мониторинга как на территории Северо-Запада России.

2. Результаты полевого и камерального апробирования предложенной методики изучения роста насаждений показали целесообразность ее применения в российских лесах для экологического мониторинга. Методика позволяет достоверно определить текущий прирост отдельных деревьев, насаждений и их совокупностей без рубки. Метод разделения насаждений на «элементы» в зависимости от величины текущего прироста по диаметру, а также на классы роста и развития и категории форм крон деревьев позволяет установить значение и динамику прироста по запасу в зависимости, как от естественного процесса развития насаждений, так и от характера и объемов проводимых лесохозяйственных мероприятий.

3. Результаты работ показывают, что наиболее важным их этапом является правильное разделение насаждения на «элементы» и определение классов роста и развития и категорий форм крон модельных деревьев. Чтобы получить репрезентативную выборку, количество модельных деревьев по каждому «элементу» насаждения должно быть не менее 5 шт. Для соблюдения этих условий разделение насаждения на «элементы» и определение классов роста и развития и категорий форм крон должны выполняться на всех пробных площадях одной и той же группой опытных специалистов.

Литература

[1] *Алексеев А.С.* Моделирование антропогенных воздействий на лесные экосистемы урбанизированных территорий. Диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук. СПбГУ, 1995. – 329 с.

[2] *Алексеев А.С.* Экологический мониторинг лесов на особо охраняемых территори-ях. Тезисы докладов НПК «Состояние и перспективы развития особо охраняемых

[3] *Алексеев А.С., Келломяки С., Любимов А.В. и др.* Устойчивое управление лесным хозяйством: научные основы и концепции. Учебное пособие / Под общей редакцией Селиховкина А. В. СПбЛТА, 1998. – 222 с.

[4] Инструкция по проведению лесоустройства в лесном фонде России. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1995. с. 290. Приказ Рослесхоза от 15. 12. 94 г. № 65.

S u m m a r y. This paper dealt with elaboration and checking of the methodology for ecological monitoring of forest ecosystems. Results of this work shows clearly the essential necessity to continue investigations for development of the monitoring system based on the remote sensing and GIS-technologies.

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СОЗДАНИЯ НОВЫХ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СЕТЕЙ ООПТ СУБЪЕКТОВ ФЕДЕРАЦИИ

П.Ю. Жильцова, Д.Я. Смирнова, А.В. Любимов
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, lyubimofff@yandex,ru

EXPEDIENCY JUSTIFICATION OF THE NEW AND EXISTING NETS OF STRICTLY PROTECTED AREAS FOR THE ADMINISTRATIVE UNITS OF RUSSIAN FEDERATION

P. Zhiltsova, D. Smirnova, A. Lyubimoff
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье анализируются научно-методические подходы к созданию в Мурманской области ООПТ высшей защиты: национального парка «Кутса». Сделан обзор современных взглядов на особенности охраны геокомплексов северной тайги и горных тундр. Сформулированы ближайшие задачи исследования.
Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы.

Введение

Важнейшей формой охраны природы является территориально - заповедная. Эта форма предохранения от существенной антропогенной трансформации участков земной поверхности, которые сами по себе, без дополнительных экономических затрат или с минимальными затратами со стороны человека, выполняют социально значимые функции [3].

К таким функциям относятся: обеспечение экологически приемлемых условий для ведения лесного и сельского хозяйства, поддержание санитарно-эпидемиологического благополучия населения, сохранение генетических ресурсов живой природы, обеспечение рекреационных потребностей населения.

Например, в Мурманской области (зона северной тайги) для выполнения этих функций в полном объеме необходимо сохранить в близком к естественному состоянии 80% территории [4]. С учетом наличия здесь горных тундр и горного рельефа эта площадь должна быть увеличена до 90-95%. В Баренцевом Евро-арктическом регионе крупные массивы малонарушенных экосистем сохранились только в восточной – российской – части региона. Следовательно, и выделение особо охраняемых природных территорий возможно в первую очередь именно здесь.

Однако в современных экономических условиях сохранение в качестве особо охраняемых природных территорий 80% Мурманской области не представляется возможным. Выход из сложившегося положения был сформулирован классиками российского заповедного дела Н.Ф. Реймерсом и В.Р. Штильмарком. Предложения заключались в том, что необходимо сохранить такую площадь малонарушенных сообществ, которая хоть и не позволяет выполнять им социально значимые функции, но обеспечивает самоподдержание этих сообществ.

В дальнейшем, при стабилизации экономической обстановки и экологизации хозяйственного уклада, данные особо охраняемые природные территории послужат источником восстановления близких к естественному состоянию эко-

систем на площадях, достаточных для реализации ими социально значимых функций в полном объеме [4]. Таким образом, на данном этапе под охрану необходимо взять существенно меньшую часть территории региона.

Регион исследований, объекты и методы

Для отработки ключевых вопросов исследования был выбран один из наиболее сложных и проблемных регионов Северо-Запада – Мурманская область.

Сложные погодно-климатические условия, интересный животный мир и растительность, а также непростые ландшафты делают этот регион исключительно интересным полигоном для отработки методики и техники природоохранных проектов.

Для того, чтобы определить ту часть территории, которая должна быть исключена из хозяйственной деятельности, необходимо учесть обязательные условия самоподдержания экосистемы. Их можно представить как: 1) сохранение видового разнообразия экосистемы [Бигон, Харпер, Таунсенд, 1989]; 2) сохранение структурной полночленности экосистемы [Смирнова и др., 1990]; 3) сохранение достаточной площади экосистемы с тем, чтобы предотвратить ее разрушение в результате катастрофических явлений и инсуляризации местообитаний [Фостер, 1983; Уилкокс, 1983].

Согласно современным представлениям, сохранение видового разнообразия возможно, если сохраняется как минимум третья часть каждого крупного физико-географического региона планеты [Яблоков, Остроумов, 1983].

Экосистема будет полночленной в структурном отношении, если на охраняемой природной территории будут представлены климаксовые сообщества и в пределах этих сообществ будут представлены все возрастные и физиологические состояния видов-эдификаторов этих сообществ во всех экологически возможных сочетаниях [Смирнова и др., 1990].

Достаточной для сохранения таежных экосистем в условиях России считается заповедование не менее 250 тысяч га, в противном случае экосистемы будут постепенно терять виды и деградировать. При этом следует учесть, что чем более северный участок заповедуется, тем эта площадь должна быть больше.

Результаты и обсуждение

В настоящее время сеть особо охраняемых природных территорий в пределах российской части Баренцева региона насчитывает 250 объектов, в том числе 6 заповедников, 61 заказник, 3 национальных парка и 172 памятника природы, что составляет 5,2% материковой части региона. В то же время, как показал анализ [Сохранение природы…, 2017], существующая сеть особо охраняемых природных территорий в функциональном отношении не отвечает современным требованиям.

Пример Мурманской области хорошо иллюстрирует основную причину этого несоответствия: подавляющее число особо охраняемых природных территорий представляют заказники, существующие лишь формально; они занимают 7,4% от площади области и 75% от общей площади особо охраняемых

природных территорий. Сеть ключевых, системообразующих объектов – заповедников и национальных парков – практически не развита: 77% (!) от общей площади существующих трех заповедников приходится на первый организованный в области Лапландский биосферный заповедник.

Серьезные недостатки региональной сети особо охраняемых природных территорий на фоне сохраняющейся тенденции быстрого уменьшения площади естественных экосистем в результате промышленных вырубок леса, разведки и добычи полезных ископаемых, интенсивной рекреации, свидетельствуют о необходимости энергичных скоординированных усилий на международном уровне для выявления, защиты и рационального использования природного разнообразия.

В работе «Сохранение природы, культурного наследия и экотуризм – элементы стратегии развития Баренцева Евро-Арктического региона» был научно обоснован принципиальный подход к формированию ландшафтно-экологической сети в российской части Баренцева региона. Общая площадь предложенной для Мурманской области сети особо охраняемых природных территорий составляет 27,5%, причем в ней значительно усиливается роль системообразующих объектов – национальных парков и заповедников. Их площадь должна составить около 45% от общей площади ООПТ. Такая сеть особо охраняемых природных территорий обеспечит возможность самоподдержания естественных экосистем в Мурманской области, а в дальнейшем, как уже указывалось, на основании этой сети будет возможным восстановление близких к естественным сообществ на социально и экономически приемлемом уровне.

Выводы

Целью данного исследования является определение оптимальных форм и способов охраны естественных природных сообществ на примере юго-западной части Кандалакшского района Мурманской области. Для этого необходимо решить следующие задачи: 1) определить целесообразность создания особо охраняемой природной территории в рассматриваемом районе; 2) сформулировать задачи территориальной охраны природы в данном районе; 3) выбрать оптимальную форму территориальной охраны природы с учетом определенных задач; 4) предложить границы, зонирование и режим для выбранной формы территориальной охраны; 5) дать предложения по проектированию выбранной особо охраняемой природной территории.

Целесообразность сохранения экосистем на юго-западе Кандалакшского района Мурманской области определяется двумя факторами.

Во-первых, данная территория является одним из участков Мурманской области, где по данным лесоустройства можно предполагать наличие малонарушенных лесных сообществ – здесь представлено значительное количество спелых и перестойных лесов. Степень их нарушенности необходимо проверить при полевом обследовании предварительно отобранных участков и последующей экстраполяции полученных данных при помощи анализа космических снимков. Представленные на данной территории близкие к естественным таеж-

ные леса являются частью крупного нерасчлененного массива северной тайги, большая часть которого расположена в Карелии.

Во-вторых, данная территория является одним из районов Мурманской области с высокой концентрацией редких видов. Наличие редких видов является как показателем малой нарушенности представленных в рассматриваемом районе экосистем [Соболев, 1997], так и косвенным показателем высокого видового разнообразия представленных здесь сообществ [Мэгарран, 1972]. Для оценки видового богатства исследуемого региона необходимо составить аннотированные списки флоры, фауны наземных позвоночных и ихтиофауны.

Необходимость сохранения экосистем именно путем организации особо охраняемой природной территории также определяется двумя факторами. 1. Рассматриваемый район подвергается существенной антропогенной нагрузке. Наиболее угрожающими являются лесозаготовки и рекреация. Причем, если объем лесозаготовок здесь в последнее время упал, то рекреационная нагрузка резко возросла, и тенденция к ее росту сохраняется. Регулирование этих видов хозяйственной деятельности возможно только путем территориальной охраны. 2. Одной из важнейших задач особо охраняемых природных территорий является мониторинг хода природных процессов и оценка влияния на них человека в естественных и близких к естественным экосистемах. На рассматриваемой территории исследования природы не носили систематического характера, однако насчитывают уже почти вековую историю и предоставляют богатый материал для сравнения. Создание особо охраняемой природной территории позволило бы задействовать этот материал.

Указанные факторы определяют целесообразность создания особо охраняемой природной территории в данном районе. На основе этих показателей и определяется экологическая и социально-экономическая эффективность для различных форм особо охраняемых природных территорий и осуществляется выбор наиболее эффективной формы охраны геокомплексов.

Литература

[1] Атлас Мурманской области. М., 1971. – 33 с.
[2] Критерии и методы формирования экологической сети природных территорий. Вып. 1. – М.: Центр охраны дикой природы СоЭС, 1998. – 52 с.
[3] *Одум Ю.* Основы экологии: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1975. – 748 с.
[4] *Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р.* Особо охраняемые природные территории. – М.: Мысль, 1978. – 296 с.

S u m m a r y. In the article the scientific base of methodology for creation of the strictly protected area in Murmansk region was analyzed. The overview of the modern methodological approaches were evaluated. As a result of the first stage of investigation the set of goals for creation of the protected area «Kutsa» was formed.

О ПРИМЕНЕНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

П.С. Зубкова, В.Н. Мовчан
Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург,
p.zubkova@spbu.ru, v.movchan@spbu.ru

ABOUT THE APPLICATION OF AIR QUALITY INDICATORS IN THE ECOLOGICAL RESEARCH

P.S. Zubkova, V.N. Movchan
Saint Petersburg State University, St. Petersburg

Аннотация. В работе представлены результаты расчетов интегральных показателей загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА и комплексного показателя «Р») в Санкт-Петербурге за многолетний период. Показано отсутствие тесной связи между ними, показателями качества воздушной среды, установленными Директивами ЕС, и заболеваемостью городского населения. Делается вывод, что нормирование качества атмосферного воздуха, основанное на рассмотренных российских и европейских нормативах, не позволяет оценить последствия загрязнения воздушной среды для здоровья населения.
Ключевые слова: атмосферный воздух, индексы загрязнения, здоровье населения.

Введение

Одним из важных направлений исследований, связанных с экологической оценкой состояния территорий является определение степени химического загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах. В связи с тем, что загрязнение этого компонента природной среды приводит к повышению уровня заболеваемости населения, во многих странах применяются показатели качества воздуха, чаще всего – индексы загрязнения. В большинстве зарубежных стран при расчете индексов загрязнения используют данные о концентрации строго определенного набора загрязняющих веществ [1-3]. Кроме того, для стран Европейского Союза (ЕС) Директивами ЕС 96/62/ЕС, 2008/50/ЕС и 2004/107/ЕС предусмотрена определенная процедура проведения работ по оценке качества атмосферного воздуха, а также установлены предельные значения содержания в воздухе загрязняющих веществ.

В России для оценки качества атмосферного воздуха и проведения сравнительного анализа уровня загрязнения воздушной среды в разных городах используют три показателя: СИ, НП и ИЗА [4]. Эти показатели, среди которых ведущую роль играет ИЗА, опираются на санитарно-гигиенические нормативы, по которым предельно допустимые концентрации (ПДК) для многих загрязняющих атмосферный воздух веществ отличаются от нормативов ЕС. ИЗА уже более 25 лет служит в России инструментом принятия решений в области охраны окружающей среды, природопользования и обеспечения экологической безопасности [5], т.к. рассматривается в качестве интегрального показателя хронического воздействия загрязненного воздуха на здоровье населения.

Цель данного исследования – рассмотреть возможность применения используемых в России и в странах ЕС показателей качества атмосферного воздуха, как критериев оценки влияния загрязнения воздуха на здоровье населения.

Объекты и методы

Исследования проводили на примере Санкт-Петербурга – одного из крупных городов, характеризующихся высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. На основе используемых в России показателей качества атмосферного воздуха (комплексного индекса загрязнения атмосферного воздуха – ИЗА и комплексного показателя «Р»), а также критериев стран ЕС, проведена оценка экологической ситуации на городских территориях. За период с 1992 по 2012 гг. проведено сравнение динамики первичной заболеваемости городского населения с межгодовой изменчивостью рассмотренных показателей.

Обсуждение результатов

Установлено, что в рассмотренный период значения ИЗА подвергались значительным колебаниям. По данному показателю уровень загрязнения атмосферного воздуха классифицировался в зависимости от года как «повышенный» или «высокий». Показано отсутствие тесной связи между ИЗА и первичной заболеваемостью населения. Например, в 2004-2008 годы в Санкт-Петербурге заболеваемость населения стремительно росла и за столь короткий период увеличилась в 1,4 раза. Что же касается ИЗА, – его значения в эти годы существенно не менялись. В тоже время, в период, когда ИЗА достигал высоких значений (1998 и 2002 годы), соответствующих высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха, заболеваемость населения практически не изменялась и колебалась в диапазоне 680-690 обращений на 1000 человек (рис. 1).

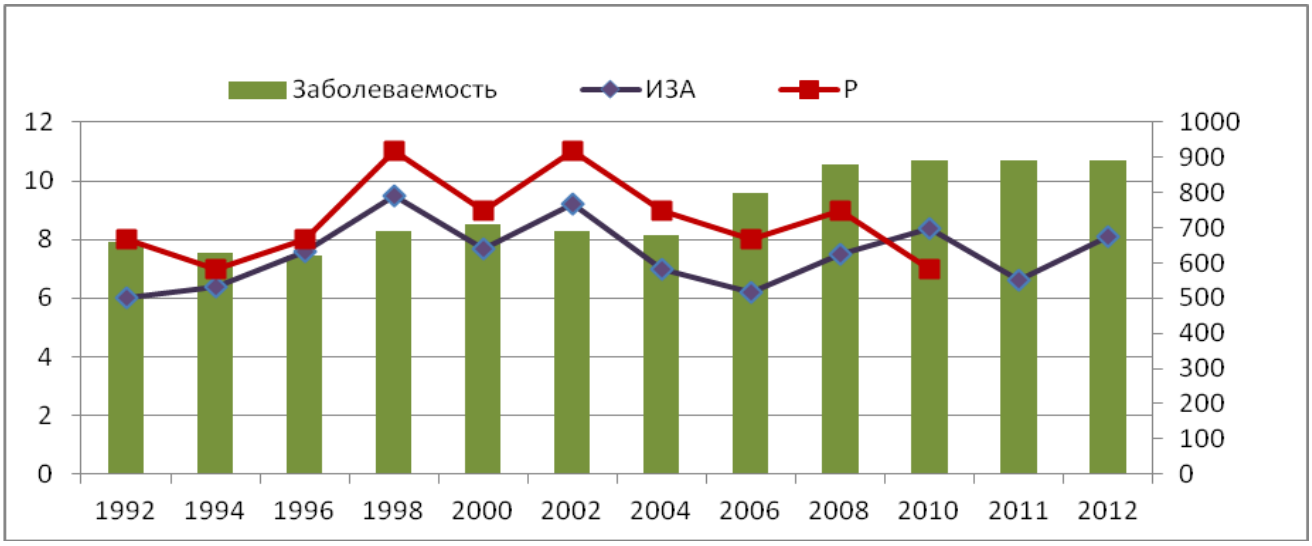


Рис. 1. Изменение первичной заболеваемости населения Санкт-Петербурга (число обращений на 1000 человек; значения – по вспомогательной оси), индекса загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА, значения – по основной оси), комплексного показателя загрязнения атмосферного воздуха (Р, значения – по основной оси).

Отсутствие связи между рассматриваемым показателем качества атмосферного воздуха (ИЗА) и здоровьем населения показано нами и при оценке экологической ситуации в административных районах Санкт-Петербурга. Например, по официальным данным [4] среди 18 административных районов Санкт-Петербурга наибольшие значения ИЗА (очень высокий уровень загрязнения) зарегистрированы только в двух районах города: в Калининском (ИЗА =

18,7) и в Центральном (ИЗА = 16,4). Однако эти районы не входили в число лидеров по первичной заболеваемости населения. По этому показателю лидерами являлись другие районы: Пушкинский, Невский, Василеостровский, Приморский, Колпинский и Красносельский [6]. Калининский и Центральный районы не лидировали и по первичной заболеваемости населения болезнями органов дыхания. По этому показателю наихудшая ситуация была у пяти из шести перечисленных выше районов (кроме Колпинского района). Считается [7], что загрязнение атмосферного воздуха в основном влияет на органы дыхания. Однако Калининский район, имеющий среди всех районов города наибольшее значение ИЗА, по заболеваемости населения болезнями органов дыхания был на 11 месте, а Центральный район – на 14 месте.

В России для оценки качества атмосферного воздуха нередко используют и так называемый «комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха» (показатель «Р»). Введение этого показателя основано на представлении о том, что связь между концентрацией в воздухе загрязняющих веществ и заболеваемостью населения часто носит нелинейный экспоненциальный характер. При загрязнении воздуха чаще проявляется эффект неполной суммации, который нужно принимать во внимание при оценке качества воздуха. В расчете значений комплексного показателя «Р» эффект частичной суммации учитывали с помощью соответствующего коэффициента [8].

С целью оценки возможных преимуществ использования показателя «Р» по сравнению с индексом ИЗА был проведен сравнительный анализ годовой изменчивости их значений. Установлено, что ход значений ИЗА и показателя «Р» в основном повторяют друг друга. Обе переменные имеют высокую зависимость друг от друга (коэффициент корреляции 0,92). Основываясь на показателе «Р», можно считать, что на протяжении рассмотренного периода качество атмосферного воздуха не должно вызывать опасений у жителей Санкт-Петербурга. В большинстве случаев загрязнение воздуха классифицируется как умеренное, а для 1984-1988 годов – как слабое, т.е. не опасное для здоровья. Однако показатели заболеваемости населения не подтверждают этот вывод (рис.). На основании представленных выше данных можно считать, что рассмотренные показатели качества атмосферного воздуха (ИЗА и «Р») не отражают степень опасности для здоровья населения загрязнения атмосферного воздуха.

В последние годы в России для оценки качества атмосферного воздуха в городах, вместе с отечественными используются и европейские критерии. Анализ официальных данных по Санкт-Петербургу [9, 10] показывает, что в период 2001-2015 годов среднегодовая концентрация большинства загрязняющих атмосферной воздух веществ меньше ПДК, установленных ЕС.

Показатели качества атмосферного воздуха Санкт-Петербурга по диоксиду серы, оксиду углерода взвешенным веществам озону и 3,4-бензпирену соответствуют нормативам ЕС. Исходя из этих данных, напрашивается вывод, что не только по российским, а и по европейским нормативам состояние атмосферного воздуха в городе не должно отрицательно влиять на здоровье населения. Однако это противоречит реальной ситуации: в 2000-е годы, особенно в период

2004-2008 годов, заболеваемость населения Санкт-Петербурга, как уже отмечалось, стремительно росла. При этом в структуре первичной заболеваемости населения основную долю (до 48%) составляли болезни органов дыхания [11].

Выводы

Проведенные исследования показывают, что процедура нормирования качества атмосферного воздуха, основанная на рассмотренных в данном сообщении российских и европейских нормативах, не позволяет оценить последствия загрязнения воздушной среды для здоровья населения. Возможно, одна из причин этих неудач в недостаточности знаний о воздействии на человека малых доз загрязняющих веществ. Обоснованность использования существующих значений ПДК для экологической оценки и нормирования качества атмосферного воздуха давно и у многих исследователей вызывает справедливые сомнения. Это обстоятельство – одна из причин использования при оценке риска для здоровья населения вместо ПДК загрязняющих веществ их референтных значений [12]. Еще одна причина неудач в нормировании качества атмосферного воздуха – отсутствие достаточных знаний о совместном действии на организм человека загрязняющих атмосферный воздух веществ. Особую опасность для человека представляет синергическое взаимодействие факторов. По мнению авторов, для экологических исследований необходимы показатели качества атмосферного воздуха, основанные на сведениях о совместном действии на человека реально встречающихся в повседневной жизни количествах загрязняющих городскую среду агентов.

Литература

[1] Air Quality Index (AQI) – A Guide to Air Quality and Your Health. URL: http://airnow.gov/index.cfm?action=aqibasics. Aqi (дата обращения 13.12.2017).
[2] Air Pollution in the UK: 2008. AEAT/ENV/R/2823/Issue 1. 2009. – 270 p.
[3] La qualité de l’air en Ile-de-France en 2005 - AIRPARIF - Août 2006. URL: http://www.airparif.asso.fr/_pdf/publications/Rresultats2005.pdf (дата обращения 25.12.2017).
[4] Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2010 году / Под. Ред. Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина. СПб. 2011. – 434 с.
[5] Руководство по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89. – Л.: Гидрометиздат, 1991. – 693 с.
[6] Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Санкт-Петербурге в 2013 году. СПб. 2014.
[7] Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Санкт-Петербурге в 2014 году». СПб. 2015. – 215 с.
[8] Методические рекомендации по определению реальной нагрузки на человека химических веществ, поступающих с атмосферным воздухом, водой и пищевыми продуктами. № 2983-84.
[9] Доклад об экологической ситуации в С-Петербурге в 2013 году / Под ред. И.А. Серебрицкого. СПб. ООО «Единый строительный портал». 2014. – 173 с.

[10] Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2015 году / Под. Ред. И.А. Григорьева, И.А. Серебрицкого. – СПб.: ООО «Сезам-принт». 2016. – 452 с.
[11] Ленинградская область в 2015 году. Официальное издание. Петростат. СПб., 2016.
[12] Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.

S u m m a r y. The paper presents the results of calculating the integral indicators of air pollution (Air Pollution Index (API) and the complex indicator «P») in St. Petersburg for a long period. The absence of a close connection between them and the air quality indicators, established by the EU Directives, and the incidence of the urban population is shown. It is concluded that the regulation of air quality, based on the reviewed Russian and European standards, does not allow assessing the effects of air pollution on public health.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В РЕСПУБЛИКЕ ИНГУШЕТИЯ И МЕРЫ ПО ЕЕ НОРМАЛИЗАЦИИ

А.А.-Г. Измайлова
Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, ayna.izmaylova@mail.ru

ECOLOGICAL SITUATION IN THE REPUBLIC OF INGUSHETIA AND WAYS OF ITS NORMALIZATION

Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. Статья посвящена изучению опыта исполнительных органов власти Республики Ингушетия в вопросе создания устойчивой экологической системы и осуществления мероприятий, направленных на создание благоприятной социально-экологической среды. В рамках исследования определяются ключевые проблемы Республики, устанавливаются стратегически и тактические меры по устранению несанкционированных свалок отходов, загрязнению водных объектов и добычи природных ресурсов. После проведенного изучения вносятся предложения по оптимизации деятельности служб республики в вопросе сохранения экологического равновесия и создания благоприятной среды для собственных граждан.
Ключевые слова: *экологическая безопасность, экология Республики Ингушетия, комитет по экологии и природным ресурсам*.

Введение

В современной России наблюдается активная трансформация систем управления, испытывающая на себе последствия административной реформы. Условия обеспечения стабильной экологической обстановки на региональном уровне тесно связано с курсом страны в сфере обеспечения устойчивого развития и безопасности. Антропогенные факторы довольно сильно воздействуют на экологию регионов, а в случае Ингушетии необходимо также учитывать значительное влияние добывающих производств и горной промышленности.

Республика Ингушетия имеет все основания считаться успешным субъектом федерации, имеющим определенные успехи в области обеспечения регио-

нальной экологической безопасности. Однако, вместе с активной работой по соблюдению норм юридическими лицами Республики, остается целый ряд неохваченных аспектов в сфере развития экологического комплекса региона, которые включают теоретическую проработанность перехода на устойчивое развитие, поддержку активности гражданского общества в сфере охраны природы и просветительскую деятельность в области экологии и природопользования.

Именно поэтому наблюдается научно-обоснованная необходимость изучения и вынесения предложений по улучшению ситуации в области экологии в Республике Ингушетия. Особую остроту добавляет существующее противоречие между стремлением региональных властей и имеющимся недостатком ресурсов, которые можно было бы черпать в институтах гражданского общества и среди активной молодежи региона.

Объекты и методы

В рамках работы предпринята попытка по изучению действующих программ и подходов общественного и административного контроля по обеспечению стабильной экологической обстановки в Республике Ингушетия. Объектом выступает экологическая система Республики Ингушетия. Предметом является совокупность социальных взаимоотношений, определяющих формы и методы, применяемые в Республике для осуществления стабильной экологической обстановки.

Обсуждение результатов

Ситуация в области экологии Республики Ингушетия получает все больше внимания со стороны органов власти и общества, так как воздействует существенным образом на социальную сферу и условия жизни граждан. Стремление к защите экологической среды от вредных воздействий находит отражение в развивающихся формах мониторинга и общественного контроля за ситуацией.

Основным органом управления и мониторинга в области экологии Республики Ингушетия является Комитет по экологии и природным ресурсам, действующий с 2009 года. Среди ключевых направлений деятельности названного комитета следует обозначить: воспроизводство минерально-сырьевой базы Республики, реализацию мер по стабилизации экологической обстановки, защиту недр, охрану водных ресурсов и т.д.

В настоящее время обстановка характеризуется большим количеством проблем, в числе которых фигурирует угроза нарушения экологического баланса по причине применения карьерного способа добычи полезных ископаемых, а также неконтролируемое использование водных объектов и наиболее распространенная проблема – бесконтрольная организация свалок мусора.

Для противодействия существующим проблемам в последние несколько лет была организована активная работа по противодействию нарушениям норм экологической безопасности посредством усиления надзора в этой сфере.

В целях совершенствования подхода по борьбе с несанкционированными размещениями отходов был разработан проект санитарного контроля населенных пунктов Республики Ингушетия, одобренный Постановлением Руководите-

ли Республики Ингушетия от 24 марта 2015 года №-73-рп, благодаря чему была реализована продолжительная работа по ликвидации подобных объектов [9].

В итоге в Республике за 2015-2016 годы было проведено более 500 мероприятий в области государственного экологического надзора, что повлекло за собой серьезные последствия как для участников хозяйственной деятельности в Ингушетии, так и для частных сил, результатом стало выявление 535 нарушений. Успешность этой деятельности гарантировалась устранением более чем 250 нарушений в этот период [8]. Вопрос предупреждения и информирования существенно улучшился в последнее время, однако сохраняются определенные сложности более комплексного характера, не позволяющие регулировать те области, где обнаружение нарушителя является проблематичным.

В результате усиления надзорной работы в последние годы стали достижения в отношении несанкционированных свалок бытовых отходов, которые были ликвидированы практически полностью к завершению 2015 года [10]. Тем не менее, инфраструктурные трудности не позволяют ликвидировать все подобные объекты, часть из свалок приобрело временный характер и ждет межведомственной координации для решения вопроса в ближайшем будущем, тесно связанного с развитием в ближайшем будущем новой системы по утилизации отходов в регионе. Схематичное изображение будущей системы переработки и захоронения отходов, входящее в ближайшие планы Комитета по экологии и природным ресурсам в Республике Ингушетия представлено на рисунке 1.

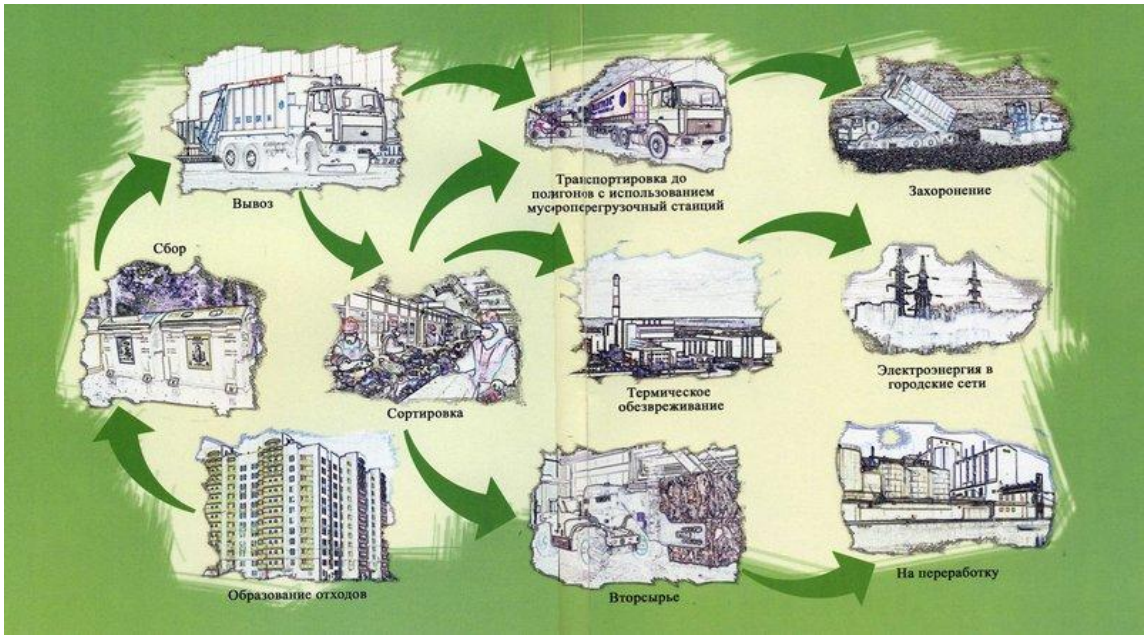


Рис. 1. Схема перспективной системы транспортировки и утилизации отходов на территории Республики Ингушетия [11]

В настоящее время для оперативного выявления экологически вредных действий используется большое количество информационных ресурсов, связанных с возможным приемом сообщений от граждан как через сайт Комитета по экологии и природным ресурсам, так и посредством вовлечения граждан через заявки на официальных страницах в социальных сетях. Несмотря на то, что

информация в большинстве случаев является достоверной и помогает выявить проблемы в экологическом плане, необходима возможность предоставления информации в более оперативных и универсальных форматах, что возможно через портал «Госуслуг» и специальные мобильные приложения в координации с другими республиканскими ведомствами.

Менее масштабными, но не менее значимыми для Республики Ингушетия, представляются такие проблемы, как несанкционированная добыча полезных ископаемых, а также пользование водными объектами. Для снижения рисков в этих областях регионом принимаются комплексные меры, направленные на развитие новых форм коммуникации между ведомствами для упрощения процедур совместной работы через осуществление совместных инспекций и выездов, а также по оперативной координации работы с обращениями граждан, при которой сразу вслед за поступлением заявок они перенаправляются в правоохранительные органы. Также важной формой работы является привлечение к ответственности главных нарушителей в этом плане – предприятий, осуществляющих, к примеру, сброс сточных вод.

Относительно действующих в регионе проектов в области защиты экологии следует отметить такие важные программы, как «Охрана окружающей среды», действующая в статусе государственной программы Республики. В рамках этого проекта проводится большое количество мероприятий, в числе которых важные шаги по налаживанию санкционированных полигонов по захоронению бытовых и производственных отходов, а также усиление контроля со стороны муниципальных образований за экологической обстановкой на своей территории.

Важную роль в процессе обеспечения экологической ситуации играет всероссийское движение «Зеленая Россия», включившая в свои планы такой важный элемент, как строительство полигона по захоронению твердых отходов в Ингушетии, который во многом позволит решить проблему несанкционированных свалок мусора.

Реализация подобных инициатив ставит Республику на одно из ведущих мест в стране по обеспечению стабильного состояния экологической среды. В результате этой деятельности, удалось добиться того, что открытие в 2017 г. Года экологии в РФ (рис. 2) прошло на территории Ингушетии, а ряд проектов вошел в федеральный перечень ключевых мероприятий этого года, включая формирование площадки по экологическому оздоровлению муниципальных образований, (в рамках которого было построено 5 пунктов размещения отходов, и была упорядочена эта сфера).

Также необходимо учесть факт межрегиональной кооперации в области мониторинга экологической ситуации и предотвращения загрязнения окружающей среды. В ходе такой работы подписан ряд соглашений с соседними республиками в Северо-Кавказском федеральном округе и демонстрируется желание исполнительных органов большинства субъектов региона к кооперации в сфере экологии.

Рис. 2 Иллюстрация – рекламный плакат об открытии Года экологии России в Ингушетии [6].

Выводы

Важнейшими и наиболее опасными с точки зрения стабильности экологической системы Республики Ингушетия являются такие проблемы, как: неконтролируемая свалка твердых отходов, загрязнение водных объектов, несанкционированная добыча полезных ископаемых. Если первая проблема требует усиленных мер по развитию новой инфраструктуры, то две другие связаны с проработанностью вопросов оперативного предупреждения нарушений и санкций за нарушение экологических норм, а также развития общественного экологического самосознания в рамках образовательной и просветительской деятельности.

Отсутствие необходимых элементов инфраструктуры по транспортировки и утилизации отходов на территории Республики Ингушетия тесно связано с тем фактом, что на данный момент не завершено строительство таких объектов, как мусороперерабатывающего завода и полигона захоронения твердо бытовых и промышленных отходов. От своевременности запуска этих важнейших с экологической точки зрения объектов напрямую зависит и экологическая обстановка в регионе.

Другой стороной, которой необходимо уделить внимание, является факт наличия большого обращений граждан по вопросам загрязнения окружающей среды, но низкую волонтерскую активность, что во многом объясняется невысоким уровнем экологического сознания у граждан республике. В связи с этим в качестве возможных направлений деятельности межведомственного плана для органов власти Республики могут стать просветительские мероприятия, нацеленные на вовлечение население в осмысление роли экологического фактора не только в местном, но и в общемировом плане. Эта тактика могла бы быть реализована посредством доведения до населения информации об экологическом аспекте Концепции устойчивого развития в рамках семинарах на производстве и бесплатных кинопоказах.

Литература

[1] *Абдурахманов Г.М., Олигова Л.Дж.* Основные показатели, характеризующие влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду и природные ресурсы Республики Ингушетия. Университетская экология. Материалы международной научной конференции. – Махачкала, 2007. – 21 с.
[2] В защиту биосферы // «Ингушетия» – интернет-газета. 08.08.2016. http://gazetaingush.ru/obshchestvo/v-prirode-vse-vzaimosvyazano.
[3] *Мурзаканова Л.З., Олигова Л.Дж.* Водопотребление по бассейнам рек, отраслям экономики КБР, субъектам Российской Федерации и федеральным округам Кабардино-Балкарской республики. Университетская экология. Материалы международной научной конференции. – Махачкала, 2007. – С. 255-258.
[4] *Олигова Л. Дж.* Качество поверностных и подземных вод, проблемы водообеспечения и водоснабжения равнинно-предгорной части Республики Ингушетия. Известия ДГПУ. Науки о земле. – 2012. №1. – С. 110-111.
[5] *Олигова Л.Дж.* Экологические проблемы и перспективы устойчивого развития социоприродного комплекса Республики Ингушетия. Автореферат диссертации. Специальность 03.02.08 – экология (биология) – биологические науки. Махачкала, 2012. – 24 с.
[6] Открытие Года экологии в Республике Ингушетия // Государственного бюджетного учреждения «Центр культурного развития Республики Ингушетия». 28.01.2017. http://ckr-ri.ru/index.php/2015-12-21-07-28-03/137-otkrytie-goda-ekologii-v-respublike-ingushetiya.
[7] Система движения отходов на территории Ингушетии будет отслеживаться // газета «Ингушетия». 09.11.2016. http://gazetaingush.ru/news/sistema-dvizheniya-othodov-na-territorii-ingushetii-budet-otslezhivatsya.
[8] Федеральная экологическая информация Республики Ингушетия // РОСПРИРОДНАДЗОР. http://rpn.gov.ru/node/665.
[9] http://magas.ru/content/ekologicheskaya-obstanovka-respublike-ingushetiya
[10]. http://gazetaingush.ru/obshchestvo/v-prirode-vse-vzaimosvyazano. В защиту биосферы // «Ингушетия» – интернет-газета
[10]http://gazetaingush.ru/news/sistema-dvizheniya-othodov-na-territorii-ingushetii-budet-otslezhivatsya

S y m m a r y. The Article is devoted to the study of the experience of the Executive authorities of the Republic of Ingushetia in the issue of creating a sustainable environmental system and the implementation of measures aimed at creating a favorable socio-ecological environment. The study identifies the key problems of the Republic, sets strategic and tactical measures to eliminate unauthorized landfills, pollution of water bodies and natural resources. After the study, proposals are made to optimize the activities of the services of the Republic in the matter of preserving the ecological balance and creating a favorable environment for their own citizens.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРИТИЯ В ПРЕДЕЛАХ БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ

Н.Н. Казачёнок
Белорусско-Российский университет, г. Могилёв, Республика Беларусь,
kazachenok.nina@mail.ru

LAWS OF THE DISTRIBUTION OF ^{3}H IN THE SCOPE OF THE BIOGEOCHEMICAL PROVINCE OF TECHNOGENIC RADIOACTIVE ISOTOPES

N.N. Kazachonok
Belarusian-Russian University, Mogilev, Belarus

Аннотация. Представлены результаты исследования закономерностей переноса трития в озера, питающиеся осадками. Загрязнение тритием озер зависит от направления ветров приносящих осадки. Загрязнение тритием реки Теча зависит от фильтрации из технологических водоёмов в обводные каналы и через тело плотины.
Ключевые слова: тритий, радиоактивное загрязнение, озеро, осадки, река.

Введение

Исследование распространения ^{3}H имеет важное значение не только для обеспечения радиационной безопасности населения и природной среды, но и создает основу для совершенствования методологии изучения локальных круговоротов воды в экосистемах. ^{3}H, входя в состав НТО может служить трассером водных потоков, он способен быстро мигрировать на большие расстояния, как в водотоках, так и в атмосфере в газообразном состоянии. Технологические водоемы Теченского каскада водоёмов (ТКВ) предоставляют уникальную возможность для исследования распространения ^{3}H различными путями (испарение с поверхности водоема, конденсация и выпадение с осадками, фильтрация через тело плотины и береговую линию, движение в водотоках каналов и реки, перемещение в грунтовых водах). При этом, распространение ^{3}H происходит в условиях, приближенных к естественным.

Объекты и методы

Исследования проводили в 2009-2013 гг. на территории Южно-Уральской биогеохимической провинции техногенных радиоактивных изотопов (ЮУП-ТРИ). Отбор воды производили в июне, отбор снега на всю глубину – в конце марта. Определение ^{3}H в воде проводили методом прямого измерения на жидкостном α-, β-радиометре Quantulus после предварительной дистилляции из щелочной среды с добавлением перманганата К для очистки от летучих радиоактивных изотопов.

Обсуждение результатов

Источником загрязнения окружающей среды ^{3}H является радиохимический комбинат ПО «Маяк». На рисунке 1 представлены значения удельной активности ^{3}H в водоемах ТКВ, обводных каналах, верховьях реки Теча и близлежащих озерах. Измерения активности ^{3}H в обводных каналах показало, что источником загрязнения Течи является фильтрация в левобережный канал (ЛБК) и через тело плотины. Основной источник загрязнения воды ЛБК ^{3}H, по-

видимому, фильтрация из водоемов В-3, В-4 (пруд Метлино). Активность ^{3}H в верхнем течении ПБК относительно невысока и соответствует активности в озере Улагач. В нижней части канала она увеличивается в ≈2,5 раза, очевидно, за счет фильтрации из В-11. Водоем В-10, несмотря на довольно высокие активности ^{3}H в воде, по-видимому, не вносит существенного вклада в радиоактивное загрязнение воды Течи.

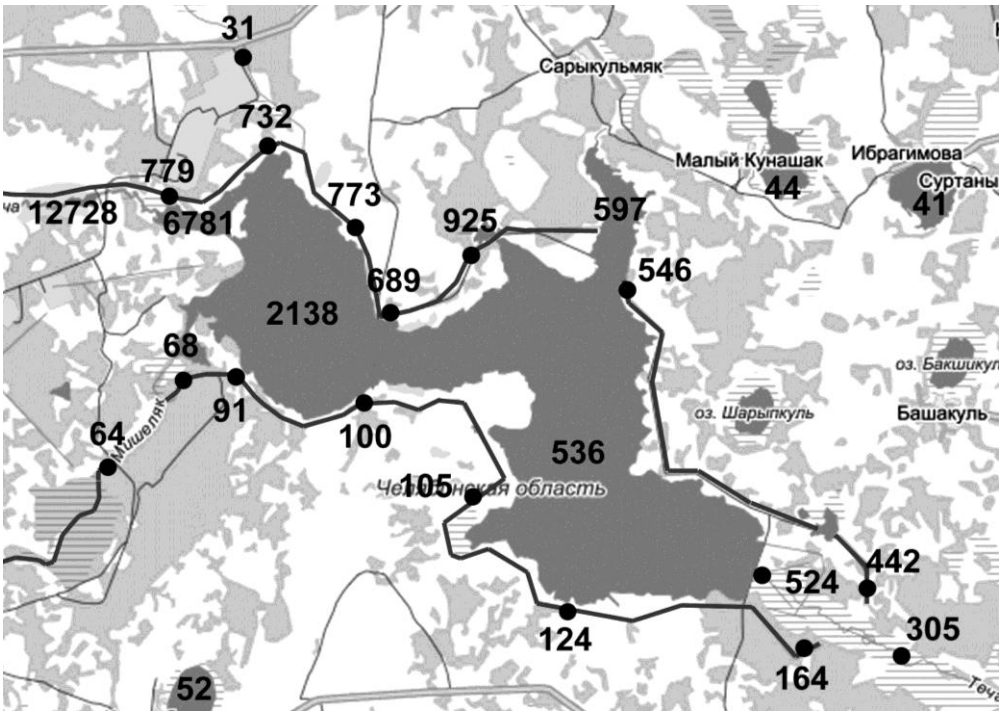


Рис. 1. Объемная активность ^{3}H в воде ТКВ и обводных каналов [1, 2, 3].

При использовании методов решения задач оптимизации оказалось, что сток грунтовой воды с Асановского болота может быть сопоставимым со стоком ПБК и фильтрата плотины и обеспечивать разбавление загрязненной ^{3}H воды фильтрата плотины и ЛБК. При этом грунтовая вода должна быть относительно чистой. Действительно, грунтовая вода из скважины у Асанова моста содержала 42 Бк/л ^{3}H, что значительно меньше, чем в русле реки [5].

На рисунке 2 представлены данные о загрязнении ^{3}H воды озёр ЮУПТРИ и снега, выпавшего на поверхность льда этих озер.

Кроме того, с апреля по сентябрь 2011 г. отбирали дождевую воду в н.п. Тюбук, активность ^{3}H в сборной пробе составила 52,3 Бк/л; в июле 2013 г. активность ^{3}H в дождевой воде в н.п. Большое Таскино составила 13,5 Бк/л, Башакуль – 12,4 Бк/л, Челябинск – 13,1 Бк/л. На территории России в основных реках в 2009 г. активность ^{3}H была от 1,6 Бк/л до 3,1 Бк/л, в 2010 г. – от 1,3 Бк/л до 2,9 Бк/л, в 2011 г. от 1,6 Бк/л до 2,5 Бк/л; фоновым уровнем для речной воды в 2010 г. считалось 2,2 Бк/л, в 2011 г. – 2,0 Бк/л). Средняя объемная активность^{3}H в осадках составляла в 2010 г. – 2,2 Бк/л, в 2011 г. – 2,5 Бк/л. Наибольшая активность зафиксирована в июне и июле (3,4 Бк/л в 2011 г.) [7].

Таким образом, поверхностные воды ЮУПТРИ и осадки на ее территории загрязнены ^{3}H в значительной степени.

Для того, чтобы оценить влияние расположения площадки отбора отно-

сительно ТКВ и направления ветра на уровень загрязнения снега, рассчитали коэффициенты корреляции Пирсона между активностью ^{3}H в снеговой воде, плотностью выпадений ^{3}H на 1 м^{2}, расстоянием места отбора от промплощадки ПО «Маяк» и углом отклонения азимута места отбора относительно промплощадки от румбов: С, СВ, В, ЮВ, Ю, ЮЗ, З, СЗ.

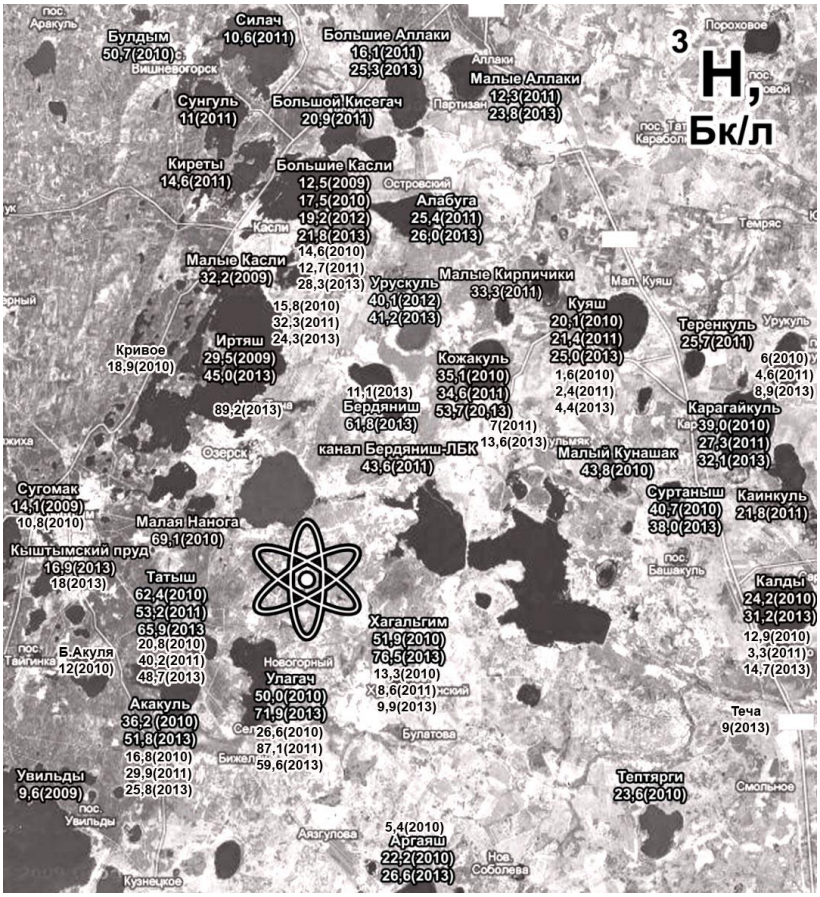


Рис. 2. Объемная активность ^{3}H в воде озёр (белый шрифт) и зимних осадках (черный шрифт) [2, 4, 6].

Таблица 1

Значения коэффициентов корреляции загрязнения снега ^{3}H, расстояния и направления от ПО «Маяк»

Год	Количество площадок отбора	Корреляция ^{3}H с расстоянием, км	Корреляция ^{3}H с отклонением азимута от румба сноса осадков, °		Множественная корреляция (от расстояния и отклонения)
			Направление сноса осадков при r_{max}	r_{max}	
2010	14	-0,674**	Запад	-0,502	0,706*
2011	11	-0,522	Запад	-0,659*	0,706
2013	15	-0,494	Северо-запад	-0,489	0,570
Всего площадок	19	-0,457	Запад	-0,300	0,474
Всего проб	40	-0,473**	Запад	-0,432**	0,536**
Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$					

Оказалось, что коэффициенты корреляции расстояния от промплощадки,

а также угла отклонения азимута от румба, с активностью ^{3}H в снеговой воде были выше, чем с плотностью выпадений. Из всех румбов в наибольшей степени коррелировали с активностью ^{3}H в снеге Запад и Северо-запад (в 2013 г.). Значения коэффициентов корреляции активности ^{3}H с расстоянием от промплощадки ПО «Маяк» и с направлениями, связь с которыми наиболее высока (r_{max}), приведены в таблице 1.

Выводы

Таким образом, распространение ^{3}H из поверхностных загрязненных вод происходит воздушным путем за счет испарения и конденсации с осадками. Снижение концентрации ^{3}H в осадках и воде бессточных озер по мере удаления от источника загрязнения позволяет определить размеры территории, на которой происходит локальный круговорот воды. Фильтрация ^{3}H через грунт позволяет оценивать направление и скорость движения грунтовых вод.

Литература

[1] Атлас геоэкологических карт на территорию зоны наблюдения ФГУП «ПО «Маяк». – М., Озерск, «Геоспецэкология». 2007. – 106 с.

[2] *Казачёнок Н.Н., Попова И.Я., Мельников В.С., Полянчикова Г.В., Коновалов К.Г., Тихова Ю.П.* Закономерности распределения ^{3}H в открытых водоемах и источниках питьевого водоснабжения в зоне влияния ПО «Маяк» АНРИ, № 3, 2013. – С. 43-51.

[3] *Казачёнок Н.Н., Попова И.Я., Мельников В.С., Полянчикова Г.В., Тихова Ю.П., Коновалов К.Г., Копелов А.И.* ^{3}H, ^{90}Sr, ^{137}Cs, ^{239,240}Pu в системе реки Теча//Вода: химия и экология. – 2013, № 11. – С. 10-15.

[4] *Казачёнок Н.Н., Попова И.Я., Мельников В.С., Полянчикова Г.В., Тихова Ю.П., Коновалов К.Г., Копелов А.И.* Радиоактивное загрязнение воды озёр на территории Южно-Уральской техногенной биогеохимической провинции радиоактивных изотопов. Вода: химия и экология. – 2014, №10. – С. 16-22.

[5] *Казачёнок Н.Н., Попова И.Я., Мельников В.С.* Методика оценки источников радиоактивного загрязнения речной системы/ АНРИ. – 2014, №2. – С. 37-44.

[6] *Казачёнок Н.Н., Попова И.Я.* Динамика радиоактивного загрязнения абиотических компонентов водных экосистем различных типов на Южном Урале. Вода: химия и экология. – 2016, №9. – С. 9-19.

[7] Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2011 году / Под ред. С.М. Вакуловского. – Обнинск, 2012. – 297 с.

S u m m a r y. The results of an investigation of the laws of the transport of tritium into lakes feeding on sediments are presented. Contamination of tritium lakes depends on the direction of winds bringing rain. The contamination of the river Techa by tritium depends on the filtration from technological reservoirs to bypass canals and through the dam body.

ВЛИЯНИЕ ПОЛОГА ХВОЙНОГО ЛЕСА НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ

И.Ю. Кравченко
ИВПС КарНЦ РАН, г. Петрозаводск, irina_potapova@inbox.ru

THE INFLUENCE OF CANOPY CONIFEROUS FORESTS ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF ATMOSPHERIC PRECIPITATION

I.Yu. Kravchenko
NWPI KarSC RAS, Petrozavodsk

Аннотация. Приводится характеристика химического состава атмосферных осадков, выпадающих на верхнюю границу полога леса и прошедших сквозь крону деревьев. Рассчитано поступление химических веществ с атмосферными осадками с учетом таксационных характеристик древостоя.
Ключевые слова: хвойный лес, трансформация химического состава атмосферных осадков.

Введение

В формировании химического состава природных вод значительная роль принадлежит атмосферным осадкам, состав которых может меняться при их взаимодействии с древесной растительностью. Целью данной работы является оценка степени изменения концентрации химических компонентов в осадках после их прохождения через кроны и поступления химических веществ с атмосферными осадками после контакта с кроной на поверхность земли с учетом таксационных характеристик древостоя.

Объекты и методы исследования

Изучение химического состава атмосферных осадков проводилось лабораторией гидрохимии и гидрогеологии Института водных проблем Севера совместно с лабораторией почвоведения и микробиологии Института леса КарНЦ РАН на экспериментальных участках в Кондопожском районе республики Карелия. Участки исследования представлены перестойным (сосняк) и спелым (ельник) древостоями, сформировавшимися на песчано-пылеватых иллювиально-гумусово-железистых подзолах. Наблюдения за химическим составом атмосферных осадков проводились круглогодично. Осадки отбирались непосредственно под кронами и на открытых участках между кронами (в «окнах»).

В пробах атмосферных осадков были определены следующие показатели: pH, Alk, K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, SO_4^{2-}, Cl^-, ХПК, $P_{мин}$, $P_{общ}$, NH_4^+, NO_3^-, $N_{орг}$, $N_{общ}$, $Fe_{общ}$, Mn, Al, Si, Cu, Zn, Pb, Co, Ni, Cd, Cr. Методики, использованные для химического анализа, представлены в [1], [5].

Для каждого участка была проведена статистическая обработка данных и рассчитаны среднеарифметические, среднегеометрические и медианные значения химических показателей. Для сравнительного анализа данных и расчета химических выпадений с атмосферными осадками использовались медианные и среднегеометрические значения.

Количество осадков, выпадающих на данную территорию, было принято как среднеарифметическая величина из результатов наблюдений на ближайших метеостанциях – 676 мм. Поступление химических веществ с атмосферными

осадками после контакта с кроной на поверхность земли определялось с учетом испарения и сомкнутости крон (111 мм – для сосняка, 136 мм – для ельника). Испарение определялось по методам, представленным в [2]. Поступление рассчитывалось по формуле:

$$I_{Pcmi} = C_{Pcmi}\ (P - E_i) / 1000,$$

где I_{Pcmi} – количество *i*-го химического вещества, поступающего под полог леса на напочвенный покров, г/(м^{2}год); E_i – испарение задержанных пологом леса осадков за год, мм; P – атмосферные осадки за год, мм; где C_{Pcmi} – расчетная величина концентрации *i*-го химического вещества в атмосферных осадках, достигших напочвенного покрова, мг/л.

Концентрация химического элемента в осадках, достигших напочвенного покрова, определялась по формуле:

$$C_{Pcmi} = A\ C_{Pci} + (1 - A)\ C_{Pi},$$

где A – сомкнутость крон в долях единицы; C_{Pci} – концентрация *i*-го химического вещества в осадках, прошедших сквозь кроны, мг/л; C_{Pi} – концентрация *i*-го химического вещества в осадках, прошедших через «окна» в пологе леса мг/л.

Обсуждение результатов

Исследования показали, что химический состав атмосферных осадков на открытых участках в ельнике и сосняке, отличается по содержанию практически всех компонентов (табл. 1). Диапазон изменения pH атмосферных осадков находился в широких пределах: 3,36-6,69 в сосняке и 3,44-7,98 ельнике. Следует отметить, что средние значения pH (см. табл. 1) ниже равновесной величины (5,6), принятой для атмосферных осадков. Щелочность исследованных проб изменялась от полного отсутствия (при низких величинах pH) до довольно высоких значений 137 мгHCO_3^-/л и в среднем составила 2,44 и 2,93 мгHCO_3^-/л для сосняка и ельника соответственно. Атмосферные осадки отличаются высоким содержанием органического вещества (по ХПК) и биогенных элементов (см. табл. 1). Из всех форм азота наибольшую составил азот органический (0,29 мгN/л – в сосняке, 0,40 мгN/л – в ельнике). Распределение азотсодержащих соединений в атмосферных осадках представляет собой следующую последовательность по возрастанию: $NH_4^+ < NO_3^- < N_{орг}$ в ельнике, $NO_3^- < NH_4^+ < N_{орг}$ в сосняке.

Среднее содержание Mn и Si в осадках сосняка находилось на уровне концентраций этих элементов в осадках промышленных центров данного района, а содержание Fe и Al ниже значений, полученных для незагрязненных территорий [4]. В осадках ельника отмечалось повышенное содержание всех литофильных элементов, особенно кремния (см. табл. 1). Среди тяжелых металлов можно отметить повышенные концентрации Zn и Cu (см. табл. 1). Высокое содержание меди наблюдалось в летний период, а цинка – в течение всего года, при этом его содержание превышает ПДК (10 мкг/л) для рыбохозяйственных водоемов в 2 и более раза. Содержание остальных металлов находилось ниже или на уровне чувствительности метода определения.

Таблица 1

Химический состав атмосферных осадков

pH и ионный состав								
	pH	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SO_4^{2-}	Cl^-	Alk, мгHCO_3/л
		мг/л						
Сосняк	5,16 4,59	0,63 1,48	0,42 0,68	0,67 1,43	0,11 0,24	1,14 2,12	0,41 0,68	2,44 1,46
Ельник	5,31 5,15	2,37 3,49	0,74 0,91	1,49 2,48	0,29 0,37	4,24 5,66	0,84 1,28	2,93 4,76

Органическое вещество и биогенные элементы							
	ХПК, мгО/л	$P_{мин}$	$P_{общ}$	NH_4^+	NO_3^-	$N_{орг}$	$N_{общ}$
		мкг/л		мгN/л			
Сосняк	17,0 32,3	3,0 3,9	14,5 19,9	0,15 0,16	0,16 0,08	0,29 0,38	0,60 0,62
Ельник	25,7 37,4	23,5 110	69 191	0,21 0,34	0,05 0,06	0,40 0,41	0,66 0,81

Литофильные элементы (мг/л)				
	$Fe_{общ}$	Mn	Al	Si
Сосняк	0,01 0,02	0,01 0,02	0,02 0,04	0,05 0,10
Ельник	0,06 0,10	0,02 0,02	0,07 0,11	0,19 0,37

Тяжелые металлы (мкг/л)							
	Cu	Zn	Pb	Co	Ni	Cd	Cr
Сосняк	0,80 0,86	20,7 20,7	1,0 1,0	0,5 0,5	0,5 0,1	0,5 0,5	0,25 0,25
Ельник	0,7 1,1	20,9 22,8	1,0 1,0	0,5 0,5	0,5 0,5	0,1 0,1	0,25 0,25

Примечание: в числителе – химический состав атмосферных осадков, выпадающих на верхнюю границу полога леса, в знаменателе – химический состав атмосферных осадков, прошедших сквозь крону деревьев.

Исследования показали, что после контакта атмосферных осадков с кронами и стволами деревьев происходит изменение их химического состава. Величина pH осадков снизилась от 5,16 до 4,49 в сосновом и от 5,31 до 5,15 в еловом лесу соответственно. В ионном составе наблюдалось увеличение концентрации всех компонентов в 1,2-1,7 раза в ельнике и в 1,6-2,3 раза в сосняке (см. табл. 1). В большей степени ионный состав атмосферных осадков, прошедших сквозь полог леса, обогатился K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} и SO_4^{2-} в сосняке и K^+ и Ca^{2+} – в ельнике. Увеличение концентрации веществ связано не только с поступлением их из атмосферы, но и с выщелачиванием из хвои деревьев [3, 6].

В подкроновых атмосферных осадках наблюдалось снижение содержания гидрокарбонатов в сосняке и увеличение в ельнике. В осадках под кронами отмечалось увеличение органического вещества (по ХПК) в 1,9 и 1,5 раза в сосняке и ельнике соответственно (см. табл. 1). Среди биогенных элементов в сосняке наблюдалось обогащение осадков фосфором и органическим азотом, и поглощение нитратов, а в ельнике – обогащение фосфором и аммонийным азотом. Концентрация литофильных элементов в сосняке увеличилась в 2 раза и приблизительно в такое же количество раз в ельнике. Содержание тяжелых метал-

лов в осадках после контакта с кроной в сосновом лесу не изменилось, а в ельнике наблюдалось увеличение концентрации меди и цинка.

Поступление химических веществ с атмосферными осадками на верхнюю границу полога леса имеет следующую картину: среди макрокомпонентов наибольшие выпадения характерны для SO_4^{2-}, K^+, Ca^{2+} и HCO_3^- (табл. 2). В среднем с атмосферными осадками поступает 2,28 (сосняк) и 6,83 г/(м^2 год) (ельник) солей.

Таблица 2

Поступление химических веществ с атмосферными осадками

Выпадение неорганических ионов, г/(м^2 год)							
	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SO_4^{2-}	Cl^-	HCO_3^-
Сосняк	0,43 0,60	0,28 0,31	0,45 0,59	0,07 0,10	0,77 0,92	0,28 0,31	1,65 1,10
Ельник	1,60 1,70	0,50 0,46	1,10 1,18	0,19 0,19	2,87 2,83	0,57 0,62	1,98 2,27
Выпадение биогенных элементов, г/(м^2 год)							
	$P_{мин}$	$P_{общ}$	$N\text{-}NH_4$	$N\text{-}NO_3$	$N_{орг}$	$N_{общ}$	
Сосняк	0,002 0,002	0,01 0,01	0,10 0,09	0,11 0,07	0,20 0,19	0,41 0,34	
Ельник	0,02 0,05	0,07 0,08	0,14 0,16	0,03 0,03	0,27 0,22	0,45 0,41	
Выпадение литофильных элементов и органических веществ, г/(м^2 год)							
	$Fe_{общ}$	Mn	Al	Si	OB		
Сосняк	0,003 0,010	0,01 0,01	0,01 0,02	0,03 0,04	8,7 10,5		
Ельник	0,04 0,05	0,01 0,01	0,05 0,05	0,13 0,17	13,1 13,8		
Выпадение тяжелых металлов, мг/(м^2 год)							
	Cu	Zn	Pb	Co	Ni	Cd	Cr
Сосняк	0,54 0,47	14 12	0,68 0,57	0,34 0,28	0,34 0,42	0,07 0,06	0,17 0,14
Ельник	0,47 0,53	14 12	0,68 0,54	0,34 0,27	0,34 0,27	0,07 0,05	0,17 0,14

Примечание. В числителе – поступление химических веществ с атмосферными осадками на верхнюю границу полога леса, в знаменателе – поступление химических веществ с атмосферными осадками, прошедшими через полог леса с учетом «окон».

С атмосферными осадками поступает значительное количество фосфора ($P_{мин}$ – 2-20, $P_{общ}$ – 10-70 мг/(м^2 год), органического (0,22-0,31 гN/(м^2 год), аммонийного (0,10-0,14) и нитратного азота (0,03-0,11 гN/(м^2 год). Выпадение органических веществ в среднем составило 8,7-13,1 г/(м^2 год).

Выпадение Mn было одинаковым для обеих модельных площадок (см. табл. 2). Наибольшим из литофильных элементов было поступление Si. Выпадение Fe и Al в ельнике было выше, чем в сосняке.

Поступление тяжелых металлов с атмосферными осадками на полог леса выглядело следующим образом по мере убывания их количества: Zn > Pb > Cu > Co > Ni.

После контакта атмосферных осадков с пологом леса изменяется и количество поступающих на земную поверхность веществ. Результаты расчета показали, что увеличилось поступление калия, кальция, органического вещества с подкроновыми атмосферными осадками как в сосняке, так и в ельнике (см. табл. 2). Кроме того в ельнике увеличились объемы выпадения гидрокарбонатов, фосфора, аммония и кремния. В сосняке снизилось поступление гидрокарбонатов и нитратов и увеличилось выпадение сульфатов и $Fe_{общ}$. Что касается тяжелых металлов, то их количество в атмосферных осадках изменялось после взаимодействия с кроной и наблюдалось частичное накопление этих элементов хвоей растений.

Выводы

Исследования показали, что химический состав осадков, выпадающих в сосняке и ельнике под кронами деревьев, существенно меняется: наблюдается снижение pH, увеличение содержания практически всех минеральных компонентов, биогенных, литофильных элементов и органического вещества.

После контакта атмосферных осадков с пологом леса увеличилось поступление на земную поверхность практически всех исследованных веществ, за исключением гидрокарбонатов и нитратов в сосняке. Наблюдалось частичное накопление тяжелых металлов хвоей растений.

Литература

[1] *Бахмет О.Н., Федорец Н.Г., В.Г. Ласточкина В.Г.* Химический состав атмосферных осадков и почвенных вод Карелии. – Петрозаводск, 2011. – 34 с.

[2] *Карпечко Ю.В., Бондарик Н.Л.* Гидрологическая роль лесохозяйственных и лесопромышленных работ в таежной зоне Европейского Севера России. – Петрозаводск, 2010. – 225 с.

[3] *Карпечко Ю.В., Кравченко И.Ю.* Поступление химических веществ на лесной водосбор // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015, № 12-9. – С. 1649-1652.

[4] *Лозовик П.А., Потапова И.Ю.* Поступление химических веществ с атмосферными осадками на территории Карелии // Водные ресурсы. – 2006, Том 33, № 1. – С. 111-118.

[5] *Руководство* по химическому анализу поверхностных вод суши. Часть 1 / Под ред. Боевой Л.В. – Ростов-на-Дону: НОК, 2009. – 1044 с.

[6] *Шильцова Г.В.* Трансформация атмосферных осадков древостоями средней тайги (на примере заповедника «Кивач») // Проблемы антропогенной трансформации лесных биоценозов Карелии. – Петрозаводск, 1996. – С. 78-91.

S u m m a r y. The chemical composition of precipitation falling on the upper boundary of the forest canopy and passing through the crown of trees is characterized. Input of chemical substances with atmospheric precipitation is calculated taking into account the taxonomic characteristics of the forest stand.

ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОТОКАХ ВОСТОЧНОЙ ЯКУТИИ

М.И. Ксенофонтова, П.Е. Ябловская
NIIPES SVFU of M.K. Ammosov, Yakutsk, ksemaria@mail.ru

EVALUATION OF THE HYDROCHEMICAL SITUATION IN SURFACE WATERCOURSES OF EASTERN YAKUTIA

M.I. Ksenofontova, P.E. Yablovskaya
Institute of Applied Ecology of the North NEFU

Аннотация. Основными водными объектами Восточной Якутии являются водотоки бассейна среднего течения р. Алдан и верховья р. Индигирки. Исследованные водотоки имеют слабую минерализацию с нейтральной средой и очень мягкой водой, что характерно для рек горного ландшафта. Состав воды преимущественно гидрокарбонатного класса с преобладанием катиона кальция и магния. В микроэлементном составе исследованных водотоков высокие содержания отмечаются по никелю, меди и общему железу, что типично для рек регионга.
Ключевые слова: р. Индигирка, бассейн р. Алдан, гидрохимия, минерализация, микроэлементы, главные ионы.

Введение

Под Восточной Якутией понимается территориальная общность Оймяконского, Томпонского и Усть-Майского муниципальных образований Республики Саха (Якутия), с 1981 г. выделяемая как внутриреспубликанский социально-экономический район [1].

Интерес к Восточной Якутии вызван планами его перспективного развития, связанного с реализацией мегапроектов, разработкой крупных месторождений угля и золота и развитием горнодобывающей промышленности. Для горнодобывающей промышленности характерно интенсивное воздействие на окружающую природную среду, в том числе на поверхностные воды, неизбежно вызывающее ее трансформацию, к загрязнению вод.

На территории Восточной Якутии постоянный мониторинг за загрязнением поверхностных вод проводится ФГБУ Якутским Управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды только на трех гидропостах: р. Алдан – гидропост Усть-Мая на (Усть-Майский район); р. Алдан – гидропост Охотский Перевоз (Томпонский район); р. Индигирка – гидропост Ала Чубук (Оймяконский район).

На отдельных участках рек гидрохимические исследования проведены сотрудниками ГУГГП «Якутскгеология» в ходе инженерно-геологических изысканий и геологоразведочных работ, а также фрагментарные исследования эколого-гидрохимического состава поверхностных вод изучены коллективом Научно-исследовательского института прикладной экологии Севера СВФУ. Министерство охраны природы также проводит превентивный экологический мониторинг в зоне деятельности крупных золотодобывающих и угледобывающих предприятий, но опубликованных сведений о гидрохимическом составе поверхностных вод, а также о качестве вод не приводятся или даются частично, поэтому исследование гидрохимического состава поверхностных водотоков Восточной Якутии является актуальным.

Объекты и методы

Основными водными объектами Восточной Якутии являются водотоки бассейна среднего течения р. Алдан и верховья р. Индигирки (рис. 1).

Рис. 1. Река Восточная Хандыга.

Гидрохимическое опробование 7 поверхностных водотоков проведено в 2017 г. в период летне-осенней межени в рамках выполнения НИР «Оценка, основные тенденции изменения природного и социально-экономического состояния, человеческого потенциала Восточной экономической зоны Республики Саха (Якутия)» (отв. исп. Филиппов Д.В.).

Химико-аналитические работы проведены в Лаборатории физико-химических методов анализа Научно-исследовательского института прикладной экологии Севера СВФУ им. М.К. Аммосова методами потенциометрии, титриметрии, фотометрии, капиллярного электрофореза, атомной абсорбционной спектрометрии и флуориметрии. В статистическом анализе гидрохимических параметров также использованы фондовые материалы НИИПЭС СВФУ в период 2008-2015 гг.

Обсуждение результатов

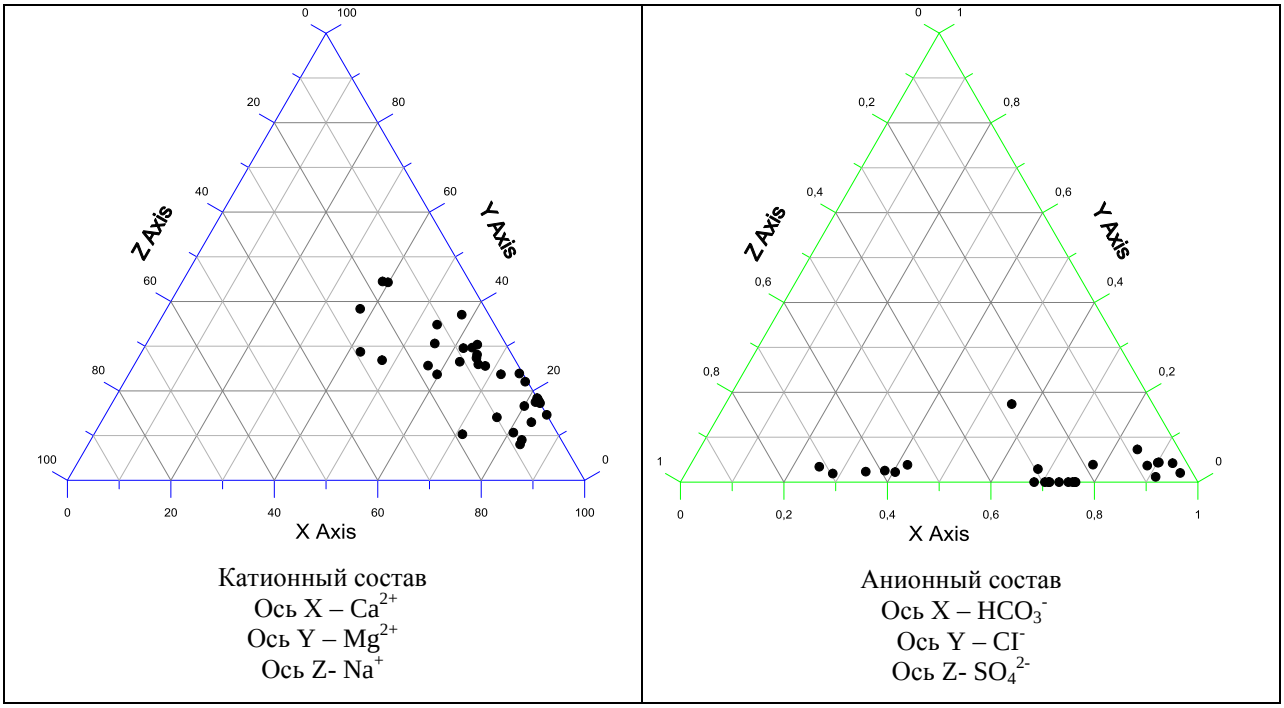
Долины больших и средних рек этого района направлены вдоль хребтов, широкие, с наличием пойм со старицами, склоны долин террасированы. Преобладающим русловым процессом является свободное меандрирование (около 40% длины всех рек) [4].

Первые сведения о химическом составе вод приведены в «Ресурсах поверхностных вод СССР. Том.17. Лено-Индигирский район» [4] по рекам Мая, Аллах Юнь, Томпо, р. Алдан (Усть Миль, Охотский Перевоз), Индигирка, Агаякан и Нера.

Исследованные водотоки в период 1957-1966 гг. имеют воды малой минерализации с нейтральной средой. Ионный состав по классификации Алекина О.А. (1953) [2] преимущественно гидрокарбонатного класса с преобладанием катионов кальция и магния.

Современная гидрохимическая характеристика водотоков Восточной экономической зоны представлена по результатам исследования НИИПЭС СВФУ за период 2008-2017 гг. Выборка составила 35 точек наблюдения на 15 водотоках.

В целом, исследованные водотоки имеют слабую минерализацию (до 70 мг/дм^3) с нейтральной средой и очень мягкой водой, что характерно для рек горного ландшафта. Состав воды по классификации Алекина О.А. (1953) преимущественно гидрокарбонатного класса с преобладанием катиона кальция и магния (рис. 2).



Катионный состав
Ось X – Ca^{2+}
Ось Y – Mg^{2+}
Ось Z- Na^{+}

Анионный состав
Ось X – HCO_3^-
Ось Y – Cl^-
Ось Z- SO_4^{2-}

Рис. 2. Ионный состав поверхностных вод Восточной Якутии.

В микроэлементном составе исследованных водотоков высокие содержания отмечаются по никелю, меди и общему железу, что типично для рек Восточной Якутии. В среднем превышения нормативов предельно-допустимых концентраций для рыбохозяйственных целей [3] (далее ПДК$_{вр}$) по вышеприведенным элементам составляет по никелю до 3,0 раз, по меди до 2,0 раз и общему железу до 2,2 раз. Содержание нефтепродуктов незначительное до 0,08 мг/дм^3.

Кроме фоновых участков, исследованы поверхностные водотоки, находящиеся в зоне воздействия золотодобывающей промышленности, в частности приток р. Индигирка – р. Иньяли и ее боковые притоки.

В целом, исследованные водотоки россыпного месторождения золота характеризуются малой минерализацией с нейтральной средой и очень мягкой водой, кроме р. Иньяли на участке выше устья р. Берендей, где отмечается вода повышенной минерализации с жесткой водой. В ионном составе исследованных водотоков преимущественно преобладают сульфаты, гидрокарбонаты и кальций.

Экстремально высокая концентрация взвешенных веществ отмечено в двух точках: в р. Иньяли ниже устья р. Берендей и в нагорной канаве р. Берендей. На остальных точках концентрация взвешенных веществ ниже 2,0 мг/дм^3. По макроэлементам превышения нормативов $ПДК_{вр}$ отмечено в воде р. Иньяли на участке выше устья р. Берендей по магнию до 1,3 и хлоридам до 1,2 раз. В остальных изученных водах превышения нормативов $ПДК_{вр}$ по макроэлементам не отмечено.

Из биогенных элементов довольно высокие концентрации нитратов зафиксированы в р. Иньяли ниже устья р. Берендей и в нагорной канаве р. Берендей. В воде нагорной канавы превышения нормативов $ПДК_{вр}$ по нитратам достигают до 1,3 раз. Остальные биогенные элементы находятся ниже предела обнаружения анализа.

В микроэлементном составе исследованных вод встречаются стронций, марганец, кадмий, кобальт, медь и мышьяк. Остальные элементы находятся ниже предела обнаружения анализа. Превышения нормативов $ПДК_{вр}$ выявлено по следующим элементам: р. Иньяли выше устья р. Берендей – $Cu_{3,1}$-$Sr_{3,0}$; р. Иньяли ниже устья р. Берендей – $Mn_{9,9}$-$Cu_{4,6}$; руч. Тополевый – $Mn_{1,8}$; нагорная канава р. Берендей – $Cu_{1,7}$.

Из органических веществ в исследованных водах россыпного месторождения золота р. Берендей выявлены нефтепродукты, однако их концентрация не превышает нормативы $ПДК_{вр}$. Содержание АПАВ и фенолов ниже предела обнаружения анализа.

Таким образом, в зоне влияния техногенного воздействия, отмечается повышение величины минерализации и концентрации взвешенных веществ, а также ряда лито- и халькофильных элементов (Cu, Mn).

Для определения качества поверхностных вод Восточной Якутии рассчитан индекс загрязненности вод, в последние годы – удельный комбинаторный индекс загрязненности вод.

По интегральному индексу качества вод крупные водотоки Восточной Якутии в большинстве случаев относятся к 3 классу – разряду «а» и «б» – загрязненных и очень загрязненных вод. Вода среднего течения р. Алдан характеризуется периодически 4 классом – «грязным». Вода р. Нера обладает «условно-чистым», в последнее время «слабозагрязненным» классом.

Выводы

Поверхностные водотоки Восточной Якутии малоизучены. В целом исследованные поверхностные воды характеризуются малой минерализацией с нейтральной средой, преобладающий тип вод гидрокарбонатно-кальциево-магниевый. Фоновые концентрации элементов группы железа превышают рыбохозяйственные нормативы до 2-3 $ПДК_{вр}$, что характерно для района исследования.

По классу качества вод исследованные водотоки имеют преимущественно имеют 3 класс – «загрязненных и очень загрязненных».

В зоне влияния добычи россыпного месторождения золота отмечаются изменения гидрохимических параметров в сторону повышения величины мине-

рализации (до 600 мг/дм^3), концентрации взвешенных веществ (3000 мг/дм^3), ряда литофильных и халькофильных элементов до 9 ПДК$_{вр}$.

В связи с тем, что Восточная Якутия является перспективным районом развития золото- и угледобычи, а также полиметаллов, необходимо дальнейшее изучение гидрохимических параметров поверхностных водотоков.

Литература

[1] *Алекин О.А.* Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1953 – 295 с.
[2] Атлас Якутской АССР / ред. Г.А. Богатова, Н.П. Бугримова, А.Г. Гушина. – М.: ГУГК СССР, 1981. – 40 с.
[3] Приказ МСХ РФ от 13 декабря 2016 года N 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»
[4] Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 17 Лено-Индигирский район. Под ред. М.С. Протасьева. – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 649 с.

S u m m a r y. The main water bodies of Eastern Yakutia are the waterways of the basin of the middle reaches of the river Aldan and the upper reaches of the river Indigirka. The studied watercourses have a weak mineralization with a neutral medium and very soft water, which is typical for rivers in the mountainous terrain. The composition of water is predominantly a hydrocarbonate class with a predominance of calcium and magnesium cation. In the trace element composition of the studied watercourses, high concentrations are recorded for nickel, copper and general iron, which is typical for the rivers of Eastern Yakutia.

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ЦИФРОВОЙ СРЕДНЕМАСШТАБНОЙ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

М.А. Лазарева
ФГБНУ Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева, г. Санкт-Петербург
ФГБНУ Почвенный институт им. В.В. Докучаева, г. Москва, margoflams@mail.ru

PRINCIPLES OF A DATABASE CREATION OF THE DIGITAL MEDIUM SCALE SOIL MAP OF THE LENINGRAD REGION

M.A. Lazareva
V.V. Dokuchaev Central Soil Museum, St. Petersburg
V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, Moscow

Аннотация. Разработаны принципы создания базы данных ЦПК ЛО, масштаба 1:200 00, которая создается в Центральном музее почвоведения им. В.В. Докучаева в соответствии с госзаданием № 0671-2014-0002. Основными принципами, лежащими в основе создания базы данных, являются: принцип достоверности, принцип историчности (преемственности), принцип сочетания генетичности и факторности, принцип гармонизации данных, принцип упорядоченной организации данных, принцип системности, принцип современности.
Ключевые слова: база данных, цифровая почвенная карта, почвы Ленинградской области, антропогенно-измененные почвы, охрана почв

Введение

База данных (БД), как информационный ресурс, необходима для решения многих научных и практических задач, таких как: оценка ресурсного потенциала почв; проведение почвенно-экологического мониторинга и оценка экологического состояния почв; оценка земель под объекты строительства; проведение мероприятий по мелиорации, реабилитации загрязненных почв и рекультивации нарушенных земель; разработка законодательной базы по охране почв и пр [2].

В свете решения перечисленных и других задач, важно, чтобы в БД были представлены актуализированные данные, включая антропогенно-измененные почвы и характеристики импакт-факторов антропогенного воздействия. Современные исследования показывают, что эти воздействия приводят к формированию новых антропогенных почв и форм организации почвенного покрова, которые не имеют аналогов в нативных природных условиях. Также обнаруживается резкое увеличение площади деградированных почв.

Объекты и методы

Объектом исследования служат естественные, антропогенно-измененые и антропогенные почвы [1], выделенные на цифровой почвенной карте (ЦПК) Ленинградской области (ЛО), масштаба 1:200 000, которая создается в Центральном музее почвоведения им. В.В. Докучаева (ЦМП им. В.В. Докучаева) в соответствии с госзаданием № 0671-2014-0002.

В исследовании используются методы: - картографический – база данных создавалась на основе легенды к ЦПК ЛО, масштаба 1:200 000; - сравнительно-исторический – сравнение разновременных почвенных карт; - сравнительно-географический, основанный на знаниях о связях между почвами и факторами почвообразования; - метод «ключей» – детальное изучение почв, путем заложения ключевых участков.

При составлении базы данных используются материалы: ЦПК ЛО, масштаба 1:200 000; Финские карты территории Карельского перешейка, масштаба 1:100 000 (1930-1940 гг.); Финские карты территории Карельского перешейка, масштаба 1: 20 000 (1930-1940 гг.); Карта четвертичных отложений Ленинградской области, масштаба 1: 500 000 (1967 г.); Материалы полевых исследований ЦМП им. В.В. Докучаева (конец 60-х годов XX века – настоящее время); Данные литературных источников («Красная книга почв Ленинградской области», 2007 г.; «Почвы Ленинградской области», 1973 г. и др.).

Обсуждение результатов

Разработаны принципы создания базы данных ЦПК ЛО, масштаба 1:200 000. База данных создается с использованием нижеследующих принципов.

Принцип достоверности. Используются фактические данные о почвах. Проводится детальное исследование почв и условий почвообразования путем заложения ключевых участков, на которых делается ряд описаний, включающих в себя определение местоположения, характеристику мезо- и микрорельефа, растительного сообщества, фиксирование антропогенной трансформации территории, морфологическое описание почв. По принятым методикам прово-

дятся лабораторные анализы образцов почв, отобранных из почвенных разрезов точек описания.

Данный принцип позволяет выделить и описать в БД естественные, антропогенно-измененные и антропогенные почвы, встречающиеся в современных условиях ЛО.

Принцип историчности (преемственности). Обобщаются имеющиеся материалы, сопоставляются с современными представлениями о почвах.

Используются материалы полевых исследований разных лет, финские карты территории Карельского перешейка 1930-1940-х гг., данные литературных источников.

Данный принцип позволяет выделить и описать в БД почвы, в прошлом подвергшиеся сельскохозяйственному использованию.

Принцип сочетания генетичности и факторности.

В БД описываются входные (факторы и условия почвообразования) и выходные (количественные, качественные профильные и горизонтные признаки) параметры почв.

Для каждой выделенной на ЦПК ЛО почвенной разности в БД дается: характеристика агроклиматического района; описания рельефа, растительности, почвообразующей породы, ландшафта, признаков антропогенного воздействия.

Количественными показателями, описываемыми в БД являются: содержание, тип гумуса, потеря при прокаливании (ППП), мощность горизонтов, гранулометрический состав, ёмкость катионного обмена (ЁКО), степень насыщенности почвенного поглощающего комплекса (ППК) основаниями (V), сумма поглощенных оснований (S), гидролитическая (ГК) и обменная (ОК) кислотности, реакция среды (pH_{H2O}, pH_{KCL}), содержание SiO_2, SiO_2/R_2O_3, Nобщ., P_2O_5, K_2O. Качественными (профильными и горизонтными) характеристиками – дифференциация профиля, степень гидроморфизма и дренированности, тип водного режима, наличие геохимических барьеров.

Применение данного принципа особенно важно для агрогенных почв, классификация которых с позиции их охраны и повышения плодородия требует особого подхода [3].

Принцип гармонизации данных.

Проводится согласование накопленных данных о почвах, описанных в различных классификационных системах и имеющих различную научную интерпретацию в соответствии с уровнем знаний на период их исследования: «Классификация почв СССР» (1977 г.), «Классификация и диагностика почв России» (КиДПР 2004 г.), «Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов» (WRB, 2014).

Применение различных классификационных схем: а) открывает перспективы обмена опытом, в том числе и международным, по использованию и охране почв, возможности участия в различных международных проектах; б) учитывает особенности классификаций.

Принцип упорядоченной организации данных. Все данные представляются в виде упорядоченной организации, определенной в виде строк и столбцов таблиц.

В соответствии с принципами реляционных баз данных, вся совокупность данных в целом называется отношением. Каждая строка, содержащая данные, является кортежем и определяет мощность отношения. Каждый столбец отношения называется атрибутом и определяет размерность отношения. Все значения являются скалярами, т.е. для любой строки и столбца любого отношения существует одно и только одно значение.

Принцип системности. БД включает комплекс взаимосвязанных элементов, образующих континуальную целостную систему.

Наименьшей единицы БД является почвенный горизонт. Совокупность почвенных горизонтов формирует почвенный профиль. Система чередующихся в пространстве в той или иной степени генетически связанных элементарных почвенных ареалов (ЭПА), т.е. участков почвенного покрова, занятых одной почвенной разностью, представляет собой почвенную комбинацию [4]. Почвенный контур может характеризовать как почвенную разность, так и почвенную комбинацию [2].

Принцип современности. БД составляется на основе ЦПК ЛО, которая создается в геоинформационной системе QGIS. Новый информационный ресурс будет являться необходимой основой для создания цифровой базы данных (ЦБД) почв ЛО, содержащей как пространственные (картографические), так и описательные характеристики почв и почвенных комбинаций ЛО. Создание ЦБД откроет возможности для создания пользовательских сервисов, служб публикации отдельных фрагментов данных на сторонних ресурсах и т.д.

Названия почв БД приводятся в соответствии с современными классификационными системами: КиДПР (2004 г.) и WRB (2014).

Заключение

Основными принципами, лежащими в основе создания базы данных, являются: принцип достоверности, принцип историчности (преемственности), принцип сочетания генетичности и факторности, принцип гармонизации данных, принцип упорядоченной организации данных, принцип системности, принцип современности.

Литература

[1] *Лазарева М.А.* Почвы естественных и антропогенно-измененных ландшафтов Ленинградской области // Материалы Международной научной конференции XXI Докучаевские молодежные чтения «Почвоведение – мост между науками». 28 февраля - 1 марта 2017 г. – СПб., 2017. – С. 28-29.

[2] *Лазарева М.А.* Структура базы данных цифровой среднемасштабной почвенной карты Ленинградской области // Тезисы докладов XXIV Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». 10-14 апреля 2017 г. Секция «Почвоведение». – М., 2017. – С. 82-83.

[3] *Симакова М.С.* Некоторые проблемы классификации и диагностики почв России // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2016. № 82. – С. 88-109.

[4] *Фридланд В.М.* Структура почвенного покрова. – М.: Мысль, 1972. – 423 с.

S u m m a r y. Principles of a database creation of the digital medium scale soil map of the Leningrad region, creating in the V.V. Dokuchaev Central Soil Museum in according with the State Task № 0671-2014-0002 are developed. The main principles of the database are: authenticity principle, historicity principle, combination of genetic features and factors principle, data harmonization principle, data ordered organization principle, system principle, modernity principle.

О СОСТОЯНИИ ПОЛОСЫ ОТВОДА ТРАНССАХАЛИНСКОЙ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГА ГРУНТОВЫХ ВОД

М.А. Лазебная*, Н.Е. Лобжанидзе**
*РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, г. Москва, *lazebnaymasha@mail.ru*
***burgasova@yandex.ru*

STATUS OF TRANSSAHALIN PIPELINE SYSTEM BASED ON RESULTS OF GROUND WATER MONITORING

M.A. Lazebnaya, N.E. Lobzhanidze
Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow

Аннотация. В статье дается оценка состояния целостности Транссахалинской трубопроводной системы на основании результатов мониторинга грунтовых вод. Дается оценка структуре и программе мониторинга, описываются интересные результаты, полученные в ходе проведения мониторинга.
Ключевые слова: мониторинг грунтовых вод, Транссахалинская трубопроводная система, геоэкологический мониторинг, загрязнение грунтовых вод, полоса отвода.

Введение

Транссахалинская трубопроводная система, протянувшаяся вдоль острова Сахалин более, чем на 800 км, является одним из сложнейших проектов в сфере строительства объектов трубопроводного транспорта, что привлекает к нему особое внимание.

Сильная расчлененность рельефа наряду с высокой сейсмической активностью и сложным геологическим строением территории, климатические особенности [1], большое количество водных объектов создают большое количество геоэкологических рисков.

Регион исследований, объекты, методы

Остров Сахалин, Транссахалинская трубопроводная система, аналитические, статистические мтеоды.

Оператор проекта «СахалинЭнерджиИнвестментКомпаниЛтд.», уделяет большое значение вопросам промышленной и экологической безопасности. Система трубопроводов оснащена современной сверхчувствительной системой обнаружения утечек, однако ее чувствительность ограничена 1% от объема прокачиваемой нефти, что может привести к наличию незамеченных утечек. Поэтому, с целью предупреждения формирования негативных гидрогеологических процессов и явлений, связанных с загрязнением водоносного горизонта, а значит и почвенного покрова, на полосе отвода сухопутных трубопроводов в

рамках производственного экологического контроля проводится мониторинг гидродинамического режима и качества грунтовых вод [4-7].

Измерительная сеть скважин на юге острова Сахалин была построена в соответствии с картой гидрогеоэкологических условий вдоль трасс трубопровода и утвержденной схемой трассировки [3].

Точки размещения скважин выбирались исходя из двух факторов: неглубокое залегание грунтовых вод, где потенциально может нарушится уровенный режим и развиться барражный эффект, а также участки с неудовлетворительной защищенностью грунтовых вод, где возможно поступление загрязнения в водоносный горизонт и быстрая миграция углеводородов в поверхностные водные объекты или в направлении населенных пунктов.

За время функционирования системы трубопроводов не было выявлено ни одной утечки, однако в ходе проведения мониторинга грунтовых вод возникают неоднозначные ситуации. Так, на протяжении нескольких лет, в одной из скважин в водосборе реки Плелярны наблюдался рост концентрации углеводородов с 0,11 мг/л в 2009 г. до 1,31 мг/л в 2014 г. (ПДК нефтепродуктов в грунтовых водах – 0,3 мг/л [9]), при этом в ближайшей скважине, расположенной менее чем в 100 метрах, роста нефтепродуктов не было.

В связи с превышением ПДК, компанией провелось дополнительное исследование, в ходе которого выяснилось, что все близлежащие водные объекты, в том числе одна из крупнейших рек острова, Плелярна, не загрязнены, также как и дополнительно пробуренная скважина в составе дополнительно пробуренной скважины наблюдался шлейф углеводородов. Состав углеводородов оказался отличным от состава транспортируемого продукта, что позволило сделать вывод о подтягивании углеводородов из нижележащих пластов (предположительно из Дагинской свиты) через тектонический разлом [2]. Локализованность загрязнения можно связать лишь с грамотно выстроенной системой дренажа и изоляции полосы отвода от естественного водотока.

Однако тот факт, что углеводороды имеют естественное происхождение и подтягиваются через разлом, может указывать на проявление его активности. Вероятно, что компания знала о наличии в данной зоне разлома, поскольку на описываемом участке трубопровода установлен узел запорной арматуры. Однако, существует необходимость дальнейшего пристального наблюдения за ситуацией и, возможно, моделирование положения разлома и вероятность более сильного проявления активности. На сегодняшний день не представляется возможным установить, являлся ли процесс прокладки трубопровода причиной активизации разлома, можно предположить, что особых опасений он не вызывал, однако, если миграция углеводородов продолжится, его концентрация в наблюдаемом горизонте станет достаточно высокой, то может начаться их миграция в почвенный покров [8].

Подобная ситуация с ростом концентрации углеводородов наблюдается в южной части острова Сахалин (рис. 1). Несмотря на то, что до показателей ПДК еще далеко, компания уже обратила свое внимание на сложившуюся ситуацию, поскольку с момента начала роста (в 2015 г. – соответственно 0,016 мг/л) за 1,5 года значения выросли более чем в 3,5 раза за 4 опробования: их содер-

жание на 2017 год – 0,058 мг/л (0,3 ПДК). Можно предположить, что изменения содержания углеводородов обусловлено локальными литологическими, геоморфологическими и ландшафтными условиями, [10] что подтверждается данными пунктов исследования за пределами территории линейной системы. Изучаемая скважина находится на узле запорной арматуры, аналогичные значения в близлежащей скважине отрицают тенденцию роста концентрации углеводородов в южной части острова Сахалин.

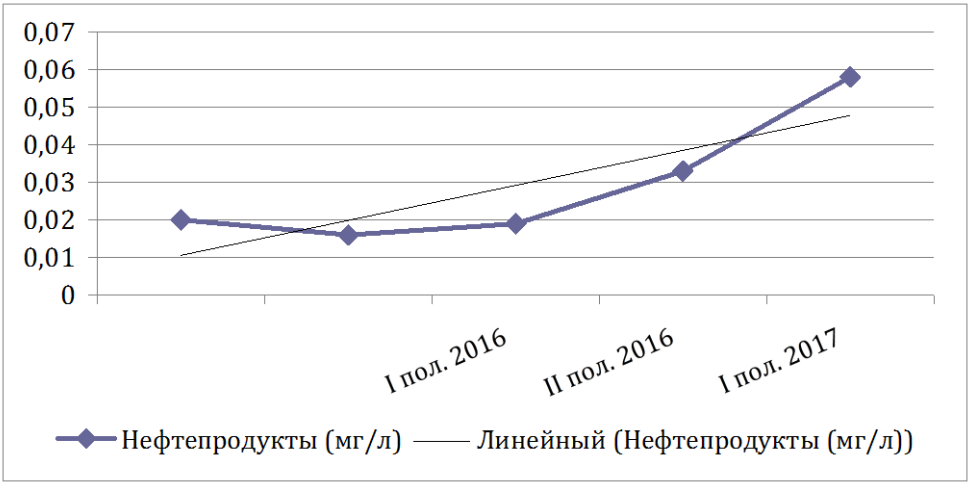


Рис. 1. Изменение концентрации нефтепродуктов в одной из скважин для мониторинга подземных вод южной части острова Сахалин

При оценке геоэкологического состояния окружающей среды необходимо учитывать тот факт, что первая пара скважин расположена на низменной, заболоченной территории, а вторая пара скважин – на склоне. На данный момент можно предположить естественную причину загрязнения, поскольку данную территорию можно отнести к Западно-Сахалинскому тектоническому шву, что влечет за собой определенные риски, так и вероятность проблем на задвижке. Нет сомнений, что компания уже проводит дополнительные исследования по идентификации состава углеводородов и изучению качества воды близлежащих природных объектов.

На участках техногенеза содержание углеводородов не превышает фоновых значений. В целом, можно сделать вывод о том, что в компании «Сахалин Энерджи» качественно выполняются работы производственного геоэкологического контроля в области мониторинга грунтовых вод. Следует отметить высокую скорость реагирования на неоднозначные ситуации и принятие дополнительных мер по выяснению причин загрязнений. При этом следует постоянно учитывать тот факт, что ландшафты острова Сахалин имеют низкую степень устойчивости, и даже незначительное загрязнение может послужить серьезным препятствием для их восстановления.

Литература

[1] Атлас Сахалинской области. – М.: ГУГК, 1967. – 135 с.

[2] *Булгаков Р.Ф., Иващенко А.И., Ким Ч.У.* и др. Активные разломы Сахалина // Геотектоника, вып. 36. 2002. – С. 227-246.

[3] Гидрогеология СССР. Том 24. Остров Сахалин. – М.: Недра, 1972. – 343 с.
[4] ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. – М.: Изд-во стандартов, 1985.
[5] ГОСТ 17.5.1.01-83. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
[6] ГОСТ 17.5.1.02-85. Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
[7] ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2013.
[8] *Ивлев А.М.* Почвы Сахалина // Тр. Сахалин. комплексн. науч.-исслед. ин-та. – М.: Наука, 1965. – 115 с.
[9] *Касимов Н.С.* Экогеохимия ландшафтов. – М.: ИП Филимонов М.В., 2013. – 208 с.
[10] Национальный атлас России. Т.2. Природа и экология. (Электронная версия). М., 2008. URL: http://национальный атлас.рф/cd2/territory.html

S u m m a r y. The Trans-Sakhalin pipeline system is one of the most complicated projects in the field of pipeline transport. This project requires special attention and a strict control system. To date, the company provides a proper monitoring system and the condition of the pipeline system can be assessed as good. Complex environmental conditions give rise to controversial issues.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОГЕННОГО И АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА БРЯНСКОГО ПОЛЕСЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ЖУКОВСКОГО МОТОВЕЛОСИПЕДНОГО КОНЦЕРНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ)

С.Д. Магомета*, Р.Д. Магомет **, Е. М. Нестеров, ***
**ТОУ Роспотребнадзора, г. Брянск, s.magometa@mail.ru*
***Санкт-Петербургский Горный университет, rmagomet@yandex.ru*
****РПГУим. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург,nestem26@mail.ru*

GEOECOLOGICAL PROBLEMS OF ANTHROPOGENIK AND TEKHNOGENIK CONTAMINATION OF THE SOIL COVER OF BRYANSK POLESYE (ON EXAMPLE OF ZHUKOVSKY MOTOR-BICYCLE CONCERN OF THE BRYANSK REGION)

S.D. Magometa *, R.D. Magomet**, E.M. Nesterov***
**The territorial department of the Federal Service Consumer Rights Protection and Human Welfare, Bryansk*
***Sankt Petersburg Gorny State University, St. Petersburg*
****Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg*

Аннотация. Статья посвящена вопросам влияния антропогенных и техногенных факторов на показатели состояния почвенного покрова. Воздействие техногенной среды на показатели загрязнения почвы тяжелыми металлами в зоне влияния таких промышленных предприятий как Жуковский мотовелозавод Брянской области. Аналитический материал, демонстрирующий снитарно-химические, бактериологические и гельминтологические показатели загрязнения почвенного покрова исследуемых территорий.
Ключевые слова: антропогенные, техногенные факторы, окружающая среда.

Введение

Деградация почв и почвенного покрова как незаменимого компонента биосферы, выполняющего базисную роль в ее устойчивом функционировании и обеспечивающего существование жизни на Земле требует особого внимания со стороны человека.

Вследствие многообразия экологических функций почвы загрязнение ее солями тяжелых металлов в результате интенсивного антропогенного и техногенного воздействия, принявшие глобальные масштабы за последние десятилетия, ведут к трансформации и нарушению механизмов функционирования экосистем и биосферы в целом [16].

Регион исследований, объекты и методы

В настоящей статье приведена информация о результатах контроля качества и безопасности почвенного покрова территорий Брянского полесья в зоне выраженного техногенного воздействия на окружающую природную среду крупных промышленных предприятий. Исследования почвы проводились на территории Брянского полесья в зоне утилизации отходов гальванического производства Жуковского мотовелоконцерна Брянской области и на селитебных территориях [12, 13, 14]. Отбор проб производился в соответствии с требованиями межгосударственного стандарта ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». Исследования почвы по санитарно-химическим показателям проводились методом фотометрии по утвержденным методикам в соответствии с методическими указаниями МУК и оценивались в соответствии с требованиями санитарных норм допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в почве СанПиН от 30.10.1987 №4433-87 и СанПиН от 30.10.1987 № 42-128-4433-87 и МУ 4.2.2661-10 «Методы санитарно-паразитологических исследований». Гельминтологические исследования проводились с помощью микроскопии методом Васильковой и Гефтер, методом Бермана, а также методом Падченко.

Бактериологические исследования проводились методами мембранных фильтров, титрационным методом и мембранной фильтрации в соответствии с требованиями методических рекомендаций МР «Методы микробиологического контроля почвы» утвержденные заместителем главного государственного санитарного врача РФ Е.Н. Беляевым №ФЦ/4022 от 24.12.2004 г.

По данным РИФ СГМ, за период 2013-2017 гг. на территории Брянской области осуществлялся контроль за химическим загрязнением почвы по следующим веществам и химическим соединениям: мышьяк, кадмий, кобальт, медь, никель, свинец, ртуть, хром и цинк. Оценка уровня химического загрязнения почв по количеству проб не соответствующих гигиеническим норматива свидетельствует о незначительном снижении загрязнения, однако рост числа не соответствующих проб по микробиологическим показателям свидетельствует о не снижающемся уровне антропогенной нагрузки уровни показателей наглядно представлены на рисунке №1 и в таблице №2.

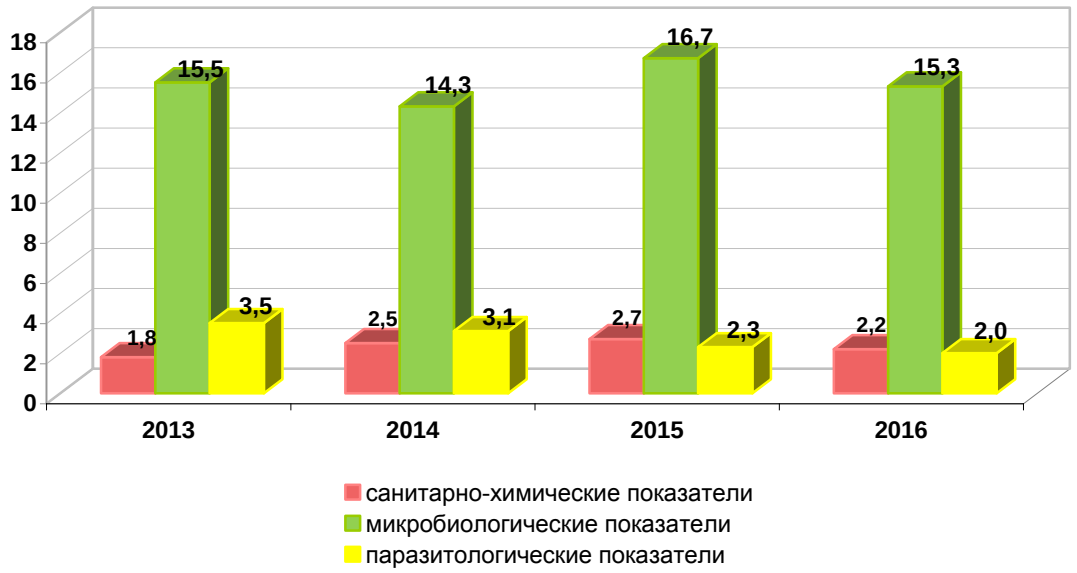


Рис. 1. Удельный вес проб почвы, не отвечающих гигиеническим нормативам, %.

Таблица 2

Удельный вес проб почвы территорий, не отвечающих гигиеническим нормативам, (%).

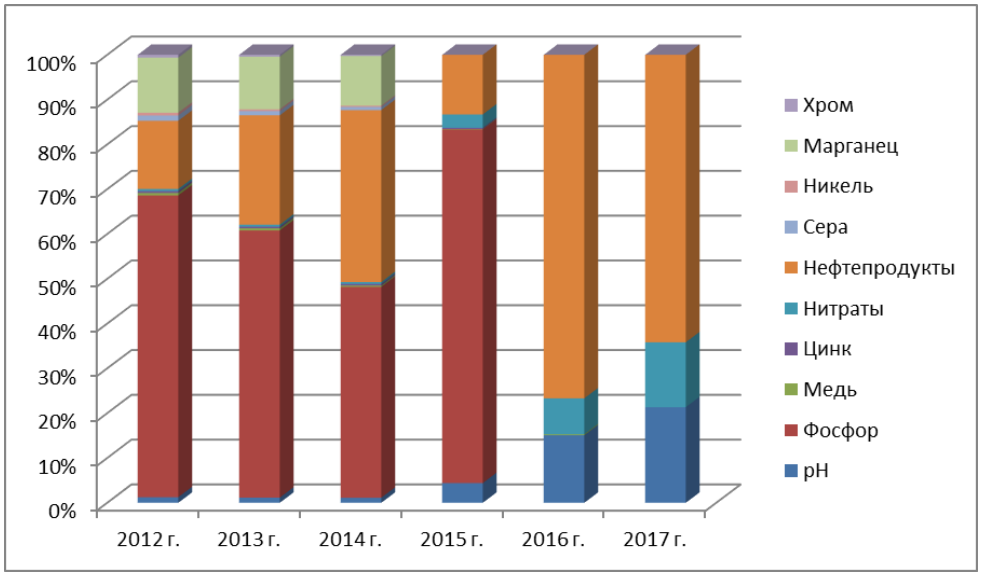
Точки отбора проб	2013 г.			2014 г.			2015 г.			2016 г.			2017 г.			Темп прироста к 2016 г., по доле,%		
	с/х	м/б	с/г	с/х	м/б	с/г	с/х	м/б	с/г	с/х	м/б	с/г	с/х	м/б	с/г	с/х	м/б	с/г
Почвы территорий	2,1	14,8	3,1	3,2	14,4	3,1	2,8	16,8	2,4	2,3	15,3	2,1	1,3	20	2,6	-43,5	30,7	23,8
Селитебной зоны	1,3	14,5	3,4	3,4	14,2	3,0	1,9	17,4	2,1	2,1	16,9	1,7	1	17,5	2	-52,4	3,6	17,6

Земледелие Брянской области ведется в очень сложных почвенно-экологических условиях. Более 80% пашни занимают дерново- подзолистые и серые лесные почвы, подразделяющиеся на ряд почвенных разновидностей. Лишь в небольшом количестве встречаются дерново-карбонатные и оподзоленные, пойменные дерновые, болотные, почвы овраго-балочного комплекса и другие.

Почвы области, в силу особенностей почвообразовательных процессов очень бедные, с низким запасом питательных веществ и с неблагоприятными физическими свойствами. В таблице №2 отображены уровни загрязнения почвенного покрова Брянского Полесья по всем исследуемым показателям [3]. И хотя, в данной работе мы акцентируем внимание на проявлениях техногенного характера, для наглядности приведены уровни гельминтологической загрязненности почвы всего региона исследований как бесспорный показатель антропогенной нагрузки на почвенный покров. Исследуемый нами Жуковский район в его современных границах находится на севере Брянской области. Площадь, занимаемая им – 111 458 га. Половину площади занимают леса, преимущественно хвойные. Район размещается в бассейне рек Десны, Ветьмы, Угости.

Почвы преобладают дерново - слабо- и среднеподзолистые. Это крупный промышленный центр один из самых развитых в экономическом отношении. Здесь сложилась многоотраслевая промышленность, лесопереработка, пищевая и перерабатывающая промышленность, интенсивное лесоведение, производство сельскохозяйственной продукции. К основным источникам, в наблюдаемом регионе, оказывающим интенсивное техногенное воздействие можно отнести Жуковский мотовелоконцерн [12]. В промышленных отходах предприятия находилось повышенное содержание цинка, хрома, никеля. В основном это отходы гальванического производства Жуковского велосипедного завода, которые поступали на территорию полигона без предварительной нейтрализации вплоть до 1995 года. С 1995 года на территории завода была внедрена система нейтрализации промышленных отходов гальванического производства. Жидкая фракция дезактивировалась и экстрагировалась, получался шлам, который вывозился на полигон твердых бытовых отходов. По токсикологической оценке, шлам отнесен к III классу опасности. В соответствии стребованиями санитарно-эдемиологических правил и нормативов СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» отходы потребления III-IVкласса опасности разрешается складировать вместе с твердыми бытовыми отходами (ТБО) в соотношении не более 30% от массы ТБО при содержании их в водной вытяжке химических веществ, комплексное воздействие которых по уровню потребления кислорода (БПК20 и ХПК) не превышает 4000-5000 мг/л, что соответствует фильтрату ТБО [18]. Отбор проб почвы проводился с учетом вертикальной структуры, неоднородности покрова почвы, рельефа и климата местности, а также с учетом особенностей, загрязняющих веществ или организмов на пробных площадках, закладываемых так, чтобы исключить искажение результатов анализов под влиянием окружающей среды. Пробы почвы отбирались за обваловкой полигона, чтобы определить уровни возможного загрязнения окружающей полигон территории.

Результаты исследований представлены в виде диаграммы №3.



Обсуждение результатов

Как видно из представленных данных в 2017 году по санитарно-химическим показателям исследовано 845 проб, из них несоответствующих – 11, что составило 1,3% (в 2016 году удельный вес проб, не соответствовавших гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составлял 2,3%; в 2015 г. – 2,8%; в 2014 г.–3,1%; в 2013 г. – 2,1%). По микробиологическим показателям исследовано 1277 проб, из них несоответствующих – 255, что составило 20% (в 2016 данный показатель составлял 15,3%; в 2015 г.–16,8%, в 2014 г.–14,4%; в 2013 г. – 14,8%). По санитарно-гельминтологическим показателям исследовано 1295 проб, из которых несоответствующих – 34, что составило 2,6% (в 2016 году удельный вес проб, не соответствовавших гигиеническим нормативам по санитарно-гельминтологическим показателям, составлял 2,1%; в 2015 г. – 2,4%, 2014 г. – 3,1%)

Исследования почвы селитебной зоны в 2017 году показали, что:

из 1029 проб почвы, исследованных на микробиологические показатели, 180 проб не соответствуют нормативным требованиям, что составляет 17,5% (в 2016 г. – 16,9%; в 2015 г. – 17,4%; в 2014 г. – 14,2%; в 2013 г. – 14,5%);

из 623 проб почвы на санитарно-химические показатели, из них 6 проб не соответствуют нормативным требованиям, что составляет 1% (в 2016 г. – 2,1%; в 2015 г. – 1,9%, в 2014 г. – 3,4%; в 2013 г. – 1,3%);

из 1104 проб почвы на паразитологические показатели, из них 22 пробы не соответствуют нормативным требованиям, что составляет 2% (в 2016 г. – 1,7%; в 2015г. – 2,1 %, в 2014 г. – 3,0%; в 2013 г. – 3,4%).

По результатам исследований почвы территорий граничащих с полигоном твердых бытовых отходов, изображенных на диаграмме №3 видно наличие солей тяжелых металлов (хрома, никеля, цинка, свинца) весь наблюдаемый период с 2012 по 2014 год.

По результатам исследований, выполненных экоаналитической лабораторией федерального бюджетного учреждения «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Центральному Федеральному округу» Брянского филиала (на сновании данных протоколов КХА №№ 173/07 – 174/07 от 12.11.2017 г.) оценка значений фактических концентраций загрязняющих веществ установленным нормативам ПДК проведена согласно ГН 2.1.7.2041 гигиенические нормативы « Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве» превышений предельно допустимых концентраций в исследуемых точках не выявлено [18, 12]. Повышенное содержание серы в пробах почвы с полигона ТБО выявлялось вследствие поступления на полигон электролитов с предприятий города. Повышенное содержание нефтепродуктов связано с поступлением на полигон отходов смазочных материалов и моторных масел. Гельминтологические исследования почвы на полигоне показали наличие в пробах почвы яиц аскарид, свидетельствующих об антропогенном загрязнении почвы фекалиями, содержащими патогенные организмы вследствие поступления загрязненных фекалиями твердых бытовых отходов из коммунальных и индивидуальных домовладений, детских дошкольных и школьных учреждений, промышленных предприятий.

Выводы

Приведенные в работе показатели несоответствия по санитарно-микробиологическим, санитарно-химическим, паразитологическим показателям свидетельствуют о повышении уровней загрязнения почвы при возрастании интенсивности техногенного воздействия и антропогенной нагрузки на окружающую природную среду. При этом состояние почвенного покрова подвергается негативному воздействию повсеместно.

Анализ предоставленных материалов показал, что для рационального землепользования исследуемых территорий, сохранения почвенных компонентов экосистем и самое важное – для обеспечения безопасности состояния здоровья населения целесообразно в первую очередь решить следующие задачи: - при выделении земельных участков под предполагаемое техногенное или антропогенное вторжение проводить предварительную оценку разработки и использования почвенных ресурсов, чтобы предотвратить их полную утрату или опасное загрязнение; - проведение эффективной очистки загрязненных территорий, с проведением рекультивации загрязненных почв, дезинфекции сточных вод на очистных сооружениях, осуществляющих сбросы на рельеф почв; - выполнять мероприятия по перехвату поверхностного стока в зоне складирования промышленных и твердых бытовых отходов с помощью нагорного оканавливания и дождевой канализации, а для отвода фильтрата – дренажных систем; - для защиты водоносных горизонтов и грунтов выполнять гидроизоляцию дна и стен ложа проектируемых полигонов для отходов уплотненными глинистыми, грунтобитумно - бетонными, асфальтополимеробетонными материалами;

В условиях глобального демографического и экономического кризиса ключевое значение приобретает разработка глобальной стратегии сокращения масштабов потребления несущей емкости планеты и выход на уровень устойчивого развития цивилизации [11, 12]. Анализ указанных в данной статье показателей состояния почвенного покрова по результатам контроля качества и безопасности почв территорий Брянского полесья в зоне выраженного техногенного воздействия на окружающую природную среду крупных промышленных предприятий показал, что деятельность человека как основного фактора трансформации окружающей природной среды следует рассматривать как усугубляющего ее экологическое состояние и, таким образом, обуславливающим угрозу состоянию собственного здоровья.

Литература

[1] *Бастраков Г.В.* Экологический словарь – справочник. – Брянск: Издательство Брянского госпедуниверситета, 2000. – С. 51, 77.

[2] *БастраковU/D/M. В. Долганова.* Экологический мониторинг почв. – Брянск: Изд-во БГУ, 2009. – С. 43.

[3] *Государственный доклад* «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Брянской области в 2017 году».

[4] *ГОСТР50686-94* «Почвы. Определение подвижных соединений цинка по методу Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО» (Soils. Determination of mobile compounds of zinkby Krupsky and Alexandrova method modifiedby

CINAO).
[5] *ГОСТ Р 50683-94* «Почвы. Определение подвижных соединений меди и кобальта по методу Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО» (Soils.Determination of mobile compounds of copper and cobalt by Krupsky and Alexandrova method modified by CINAO).
[6] *ГОСТ Р 50682-94* «Почвы. Определение подвижных соединений марганца по методу Пейве и Ринькиса в модификации ЦИНАО» (Soils.Determination of mobile compounds of manganesc by Pieve and Rinkis method modified by CINAO). почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ»
[7] *ГОСТ 17.4.4.02-84* «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа»
[8] *ГОСТ17.4.3.03-85* «Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ» (Naturprotection. Soils. General requirements for methods of determining contaminants).
[9] *ГОСТ 17.4.3.04-85** «Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения» (Naturprotection. Soils. General requirements for contamination control and protection).
[10] *ГОСТ 17.4.1.02-83* «Охрана природы. Почвы. Классификация химичесих веществ для контроля загрязнения» (Naturprotection. Soils. Classification of chemical for pollution control).
[11] *Кочегарова Н.Л.* Устойчивое экологическое развитие России на пороге третьего тысячелетия; Учеб. Пособие. – Брянск: Брянск Сегодня, 2003. – 371 с.
[12] *Магомет Р.Д., Магомета С.Д.* Влияние факторов окружающей среды Жуковского района Брянской области на демографическое состояние и заболеваемость населения. Экология и развитие общества/Мат. XI Международной конференции, 24-27.05.08. Под общей ред. проф. В. А. Рогалева. – СПб.: МАНЕБ, 2008. – С. 140-147.
[13] *Магомет Р.Д., Магомета С.Д.* Характеристика заболеваемости по АО «Жуковский велозавод» Экология и развитие общества/Мат. XI Международной конференции, 22.12.08. Под общей ред. проф. В. А. Рогалева и проф. Л.К. Горшкова. Доп. Выпуск. – СПб.: МАНЕБ, 2008. – С. 65-68.
[14] *Магомета С.Д.* Геоэкологические проблемы Брянского Полесья и их влияние на здоровье населения. Доклады V Международной научной конференции, 08.11.13., 2013. – С. 156-157.
[15] *Нестеров Е.М.* Логика исследования в науке о Земле.Universum: Вестник Герценовского университета. 2011 №11. – С. 40-51.
[16] *Nesterov E.M., Mocin V.G.* GEOECOLOGY OF URBAN AREAS J. of International Scientific Publications: Educational Alternatives. 2010/T.8. №1. – P. 89-94.
[17] *Рыбальский Н.Г., Самотесова Е.Д.,Митюкова А.Г.* Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации // Центральный федеральный округ: Брянская область. – М.: НИА-Природа, 2007. – С. 581-588
[18] *Санитарные правила и нормы СанПиН № 4433-87* от 30.10.1987 «Санитарные анитарные правила и нормы СанПиН № 42-128-4433-87 от 30.10.1987 «Санитарные нормы допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в почве»

S u m m a r y. The indexes of anthropogenic and technogenic influence of the soil cover show the level of ecological problems of the studied territories. The analytical material demonstrating sanytary-chemical, bacteriological and gelmintological indicators of pollution of such industrial enterprises zone as Zhukovsky motorcycle plant of the Bryansk region.

АНТРОПОГЕННЫЕ НАРУШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИКИ ГУМУСОСФЕРЫ СТЕПНЫХ И ЛЕСОСТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Г.С. Макунина
МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, gmakunina@yandex.ru

ANTHROPOGENIC DISTURBANCE OF THE HUMUS SPHERE OF FOREST-STEPPE AND STEPPE LANDSCAPES

G.S. Makunina
Moscow State University of M.V. Lomonosov

Аннотация. Приводятся площади распространения черноземов на всей суше, в Евразии и России. По опубликованным данным определены энергетические эквиваленты запасов гумуса в 1м слое выщелоченных и обыкновенных черноземов пахотных земель разных регионов России. Сделан вывод о возможности использования этих показателей для составления карт энергетического потенциала осваиваемых почв региона, а также для оценки эффективности использования почвенного фонда методом сравнения энергетического потенциала почв с энергетическими показателями модулей биопродукции и общей биомассы на этих почвах.
Ключевые слова: чернозем, пашня, запасы гумуса, энергетический потенциал, Россия, Каменная степь, Предуралье, Зауралье.

Введение

Устойчивое развитие жизнеобеспечения человечества (более 7 миллиардов человек) определяется состоянием его продовольственной безопасности, которая зависит от энергетического потенциала гумусосферы освоенных ландшафтов. В целях самосохранения человечества как биологического вида и самообеспечения продуктами питания главной задачей мирового сообщества в XXI веке является сбережение ресурсного фонда плодородия гумусосферы, особенно гумусового фонда черноземов как стратегического ресурса земледелия. Сокращение площадей плодородных почв и запасов в почвах гумуса ведет к снижению их энергетического потенциала, а также энергетических показателей воспроизводимой на этих почвах биомассы и биопродукции. Однако в макрорегиональном масштабе изучение нарушения энергетики гумусосферы осваиваемых плодородных почв как фундаментальной геоэкологической проблемы практически не проводится. Цель нашего исследования состоит в том, чтобы показать возможность широкого использования показателя энергетических потенциалов гумусосферы природных и освоенных ландшафтов в решении геоэкологических проблем.

Объекты и методы

Наибольшим энергетическим потенциалом характеризуется гумусосфера целинных черноземов лесостепей и степей. В основу определения энергетического потенциала как энергетического эквивалента запасов гумуса в метровом

слое ненарушенных и пахотных черноземов нами положены результаты продолжительных наблюдений за динамикой состояния запасов гумуса в трех регионах России: Центральном Черноземном («Каменная степь») [3], Предуралье (Республика Башкортостан) [7] и Зауралье [1], для которых наиболее полно представлены данные по сокращению запасов гумуса при освоении черноземов выщелоченных (Чв) и черноземов обыкновенных (Чо). Представляет интерес опыт определения энергетических эквивалентов потерь запасов гумуса в пахотных черноземах в Предуралье [7] и Зауралье [1]. Перевод запасов гумуса черноземов в энергетические единицы проводился нами из расчета 21 ГДж в 1 т/га гумуса.

Обсуждение результатов

Площадь главных подтипов черноземов (без учета их солонцеватых и солончаковатых разностей) на равнинах суши по оценке [4] составляет 314, 29 млн. га и около 320 млн. га по оценке [5]. В Евразии черноземы и черноземовидные почвы распространены на площади 201,12 млн. га [5]. В России площадь главных подтипов черноземов составляет 80,66 млн. га [6]. Из них на черноземы оподзоленные приходится 5,17% почвенного фонда России (ПФР), на черноземы выщелоченные 14,92% ПФР, черноземы типичные более 4,76% ПФР, черноземы обыкновенные 10, 87% ПФР, лугово-черноземные 0,45% ПФР [5]. Земледельческая освоенность черноземов в придунайских странах Европы составляет 79%, в украинских и среднерусских лесостепях и степях до 70%, местами до 90%. Самая низкая земледельческая освоенность характерна для горных черноземов монгольских и китайских степей (около 6%), угодья которых используются главным образом под выпас[5].

Общей закономерностью для пахотных черноземов разных регионов является снижение запасов гумуса. Известна зависимость накопления запасов гумуса от показателя гумусированности почв (много-, средне-, малогумусированные) и их гранулометрического состава [2]. По данным [2] нами были определены энергетические эквиваленты запасов гумуса в метровом слое пахотных черноземов разного гранулометрического состава. Установлено, что энергетический потенциал Чв и Чо устойчиво увеличивается от супесчаных почв к тяжелосуглинистым. Энергетический потенциал метрового слоя пахотных супесчаных Чв оценивается нами в интервале 3800-4900 ГДж/га, суглинистых Чв – от 6500 до 9200 ГДж/га, в тяжелосуглинистых – до 12020 ГДж/га. Сравнение пахотных Чв и Чо показало повышенную выпаханность черноземов обыкновенных. Это подтверждается снижением в Чо разного гранулометрического состава содержания гумуса. По нашей оценке энергетический потенциал супесчаных Чо составляет 1068-3162 ГДж/га, суглинистых Чо – 4628-8900 ГДж/га, в более тяжелых по гранулометрическому составу черноземах обыкновенных – 6554-10553 ГДж/га.

Представляет интерес сравнение запасов гумуса в метровом слое черноземов и их энергетических эквивалентов на целинных и пахотных землях Центрального Черноземья («Каменная степь»), Предуралья и Зауралья.

При проведении в Каменной степи 23-х летних наблюдений (1930-1953 годы) за динамикой запасов гумуса в слое 0-105 см залежных и пахотных черноземов обыкновенных установлено устойчивое увеличение запасов гумуса на залежных землях [3]. Однако в пахотных черноземах обыкновенных тенденция оказалась противоположной. Так, если в 1930 году запасы гумуса на залежи составляли 610 т/га (энергетический потенциал 14030 ГДж/га), то к 1953 году они увеличились до 666 т/га (15332 ГДж/га). Но в пахотных черноземах обыкновенных за данный период наблюдений запасы гумуса (соответственно их энергетический потенциал) сократились с 658, 27 т/га (15140,2 ГДж/га) до 557,8 т/га (12829,2 ГДж/га). За прошедшие к настоящему времени более чем 60 лет на пахотных угодьях увеличились эрозионные потери гумуса, соответственно снизился энергетический потенциал черноземов этого региона.

В черноземах выщелоченных Предуралья (Республика Башкортостан) за 100-летний период их распашки содержание гумуса снизилось на 2,4-4,1%, мощность гумусового слоя уменьшилась на 20-21 см (на 30%) [7]. С потерей 1см слоя чернозема убыль запасов гумуса составляет 10-12 т/га. За 100 лет распашки Чв запасы гумуса в метровом слое сократились на 200-250 т/га, то есть их энергетический потенциал за этот период уменьшился на 4188-5235 ГДж/га. В зависимости от интенсивности развития эрозии на пахотных черноземах этого региона запасы гумуса в метровом слое эродированных черноземов сократились до 380-450 т/га, соответственно энергетический потенциал эродированных черноземов составил 7956-9422 ГДж/га. Более богатые гумусом Чо осваиваются в данном регионе более интенсивно, чем Чв. Это привело к «выравниванию» в пахотных Чв и Чо как запасов гумуса (350-450 т/га), так и их энергетического потенциала (7328-9422 ГДж/га).

На территорию Башкортостана составлена карта потерь запасов гумуса в пахотных черноземах [7], которую, на наш взгляд, можно трансформировать в карту потерь энергетического потенциала агроландшафтов, скорректировав ее границы по ландшафтной карте: в соответствии с границами урочищ или местоположением почв на элементах рельефа (элювиальном (автономном), трансэлювиальном (транзитным), трансэлювиально-аккумулятивным).

В целинных черноземах выщелоченных лесостепи Зауралья за период наблюдений с 1968 по 1990 годы энергетический потенциал запасов гумуса в метровом слое не изменился: 2737,6 млн. ккал/га [1] или 11462 ГДж/га. Однако на пашне энергетический потенциал Чв за этот же период снизился на 595 млн. ккал/га [1] или 422 ГДж/га. Дальнейшие наблюдения показали, что к 2007 году запасы гумуса в пахотных черноземах выщелоченных снизились в слое 0-20 см до 227 т/га (4767 ГДж/га), в слое 0-50 см до 450 т/га (9450 ГДж/га), в метровом слое до 500 т/га (10500 ГДж/га).

Заключение

Проведенная нами сравнительная оценка энергетических потенциалов запасов гумуса в метровом слое ненарушенных и пахотных черноземов позволяет говорить о возможности использования этого показателя для изучения динамики антропогенного нарушения энергетики гумусосферы ландшафтов лесосте-

пей и степей, в том числе с учетом степени гумусированности почв, их гранулометрического состава и эродированности.

Составляемые карты потерь запасов гумуса в разных почвах агроландшафтов можно трансформировать в карты нарушения энергетического потенциала, скорректировав ее границы по ландшафтной карте в соответствии с ландшафтными границами урочищ или местоположением почв на элементах рельефа: элювиальном (автономном), трансэлювиальном (транзитном) и трансэлювиально-аккумулятивным.

Показатели энергетических потенциалов (энергетических эквивалентов) запасов гумуса в природных и осваиваемых ландшафтах могут быть востребованы для оценки эффективности использования ресурсов почвенного фонда методом сравнения с энергетическими показателями биомассы и ежегодной биопродукции, полученной на этой площади.

Антропогенные потери запасов гумуса и аккумулированной в них энергии являются «геофизическим следом» развития известных природно-антропогенных процессов (эрозии, дефляции, вторичного засоления и др.), которые в итоге приводят к дегумификации почв. Соответственно процесс дегумификации почв можно характеризовать как процесс нарушения энергетического потенциала (энергетики) гумусосферы ландшафтов

Литература

[1] *Арамов Н.В*. Биопотенциал агросистем в условиях Северного Зауралья //Аграрный вестник Урала, 2009. – № 10 (64). – С. 8-10.

[2] *Ахтырцев Б.Н., Ефанова Е.В*. Гумус подтипов среднерусских черноземов разного гранулоетрического состава //Почвоведение, 1998. № 7. – С. 803-811.

[3] *Каргин И.Ф., Каргин В.И., Игонов И.И.* Изменение запасов гумуса в условиях длительного использования пашни //Российский научный мир, 2013. 2 (2). – С. 104-113.

[4] *Лобова Е.В. Хабаров А.В.* Почвы. – М.: Мысль, 1983. – 303 с. (Природа мира).

[5] *Розов Н.Н., Строганова. М.Н.* Почвенный покров мира (почвенно-биоклиматические области мира и их агроэкологическая характеристика).– М.: Изд-во. Моск. ун-та, 1979. – 290 с.

[6] Столбовой В.С., Шеремет Б.В. О почвенном фонде России //Почвоведение, 1997. № 12. – С. 1429-1437.

[7] *Чанышев О.И*. Почвенно-экологические основы оптимизации землепользования в Республике Башкортостан: Автореф. … дисс.д-ра с.-х.наук. Барнаул, 2009. – 43 с.

S u m m a r y. The areas of chernozem soils in the world, Eurasia and Russia are specified. Basing on published data the energy equivalents of humus stored in 1 meter-deep layer of leached and typic cultivated chernozems are calculated for different regions of Russia. The conclusion is made that it is possible to apply these parameters for mapping the energy potential of cultivated soils and evaluating the efficiency of soil utilization by comparing the energy potential of soils with energy parameters of the biological production modules and the total biomass on these soils.

СОВРЕМЕННАЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛЫХ ОЗЕР ЗАУРАЛЬЯ

А.В. Малаев
ЮУрГГПУ г. Челябинск, e-mail:malaev2@mail.ru

MODERN GEOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SMALL LAKES OF TRANSURALS

A.V. Malaev
South Ural State University of Humanities and Education, c.Chelyabinsk

Аннотация. На геоэкосистемы малых бессточных озер Зауралья в разной степени оказывают влияние как природные, так и антропогенные факторы. Взаимовлияние данных факторов, для исследованных озер, существенным образом определяет их современный трофический статус.
Ключевые слова: бессточные озера, гидрохимические показатели, трофический статус.

Введение

Современная территория Челябинской области, крайне недостаточно обеспеченна чистой питьевой водой. Отдельные территории восточного Зауралья, такие как Еткульский, Октябрьский и Красноармейский районы являются вододефицитными. В связи с тем, что запасы подземных вод на этой местности незначительные, единственными источниками водоснабжения особенно в зимний период служат малые озера (Лебяжье, Медиак, Подовинное и др.). Геоэкологическая оценка позволяет определить уровень трофии малых водных объектов восточного и северо-восточного Зауралья. Известно, что водоемы с высоким уровнем трофии (эвтрофные или гипертрофные водоемы) в большей степени подвержены зарастанию высшей водной растительностью, заилению и, как правило, становятся менее пригодны для целей рекреации, разведения рыбы.

Объекты и методы

Объектами исследования на протяжении с 2001 по 2017 гг. являются малые бессточные водоемы восточного и северо-восточного Зауралья (Жестки, Буташ, Подовинное, Медиак, Лебяжье, Большеникольское, Мыркай, Малый Сарыкуль и др.). Геоэкологическая характеристика исследованных озер Зауралья в первую очередь определялась в летние периоды посредством определения эколого-санитарных (трофа–сапробиологических) показателей: показатель биопродуктивности, кислородный показатель, уровень прозрачности воды, концентрация органического вещества в воде и осадках и др.

Для достижения поставленных задач, нами использовались также различные методики, как полевые, так и научные. В частности, исследования химического состава озерных вод проводились преимущественно в период открытой воды (июнь-август). Взятие проб осуществлялось с помощью батометра Молчанова. Процедура подготовки проб проводилась согласно методикам проведения комплексного химического анализа. В общей сложности было отобрано более 50 проб воды на 10 водоемах, химические анализы проб воды на определение ионов $HCO3^{-}$, $SO4^{-}$, NH4+, $NO2^{-}$, $NO3^{-}$, перманганатной окисляемости,

O2 и CO2, выполнены следующими методами: РД 52.24.486-95; РД 52.24.381-95; РД 52.24.380-95; РД 52.24.387-95; РД 52.24.403-95.

Обсуждение результатов

В основу современной геоэкологической оценки водоемов нами положены гидрохимические и гидробиологические показатели по комплексной оценочной шкале [2]. За основу взяты такие гидрохимические показатели:

1) *прозрачность воды* – прозрачность воды в исследованных озерах большую часть безледного периода колеблется в пределах 1,0-1,65 м. Расчет индекса трофического статуса Карлсона (TSI) по прозрачности воды для большинства малых озер дал среднегодовую величину TSI = 57, что соответствует типичной эвтрофии. Весной и летом, в периоды массового развития фитопланктона, уровень продуктивности, как правило, выше (TSI = 59-65);

2) *растворенный кислород, окисляемость, биологическое потребление кислорода (БПК$_5$)* – среднегодовая величина насыщения верхних слоев воды кислородом составляет 104-135%, что указывает на колебания трофического статуса в пределах от мезотрофного до политрофного. Полученные данные в 2017 году по перманганатной окисляемости соответствуют эвтрофному уровню. Биологическое потребление кислорода меняется от 1,53 до 6,4 мгO_2/л (среднее – 3,6), что соответствует политрофным условиям;

3) *концентрация биогенных элементов* – по результатам исследования в озерах, средняя концентрация растворенных фосфатов колеблется в пределах от 0,02 до 0,89 мг/л и в среднем за период наблюдений составила 0,41 мг/л, что характерно для политрофных вод. Основными источниками фосфора в озера могут служить как, донные отложения, так и поступление с водосборных площадей. Содержание в воде нитратов колеблется в пределах 0,015 до 0,83 мг/л, что соответствует эвтрофным условиям, концентрация нитритов от 0,002 до 0,008, что соответствует мезотрофным условиям.

4) концентрация хлорофилла – полученные данные по концентрации в воде хлорофилла «а» позволяют дать предварительную оценку трофического статуса по этому показателю. Для большинства водоемов данный показатель составил TSI от 46 до 66, что соответствует водоемам эвтрофного типа.

Таким образом, полученные данные гидрохимических характеристик озер восточного Зауралья, позволяют нам сделать вывод, что большая часть водоемов в настоящее время являются эвтрофными.

Взяв во внимание результаты предыдущих наших исследований, в летний сезон 2017 года проведены работы по изучению биологических показателей также характеризующих также уровень трофии водоемов. К биологическим показателям относят: фито- и зоопланктон, наличие высшей водной растительности и ихтиомасса определяющих видов рыб [1].

1) *Фитопланктон* – Зафиксированная среднесезонная биомасса составила 8,3 г/м^3 соответствует эвтрофным водоемам.

По наличию видов – индикаторов сапробности также можно сделать вывод о нарастании эвтрофии. Большинство видов альгофлоры озер принадлежат к космополитам – они встречаются в водоемах различного трофического стату-

са. Значительное участие в фитопланктонных сообществах принимают из синезеленых Lyngbya contorta и Merismopedia tenuissima, а из зеленых Ankistrodesmus pseudomirabilis var. spiralis, Oocystis submarina, Crucigenia guadrata.

2) *Зоопланктон* – видовой состав зоопланктона типичен для озер лесостепного Зауралья. Основу его составляют 12 видов из 14 обнаруженных во всех озерах, что свидетельствует о высоком индексе видового разнообразия. Преобладание мелких размерных групп является признаком эвтрофирования водоемов.

Из пресноводных максимальной численности достигают такие виды, как Eudiaptomus graciloides L. и Cyclops vicinis V. В более пресных озерах преобладают пресноводные виды, при преимущественном развитии тепловодных ветвистоусых, таких как, Chydorus sphaericus, Daphnia cucculata. Средняя биомасса зоопланктона за период наблюдений составила 6 г/м^3, что позволяет отнести водоемы к эвтрофному типу.

3) *Высшие водные растения* – большинство видов макрофитов распространенных в водоемах восточного Зауралья относятся к группе индикаторов мезотрофных и эвтрофных озер – это рогоз узколистый, рдест блестящий, рдест стеблеобъемлющий, ряска маленькая, водокрас обыкновенный, тростник обыкновенный. Таким образом, растительность озер восточного Зауралья характеризует их как эвтрофные.

4) *Ихтиомасса рыб* – по числу видов рыб, а также по преобладающим видам (чебак, карась, ротан) исследованные водоемы могут быть типизированы как мезотрофные и эвтрофные. Важной характеристикой трофического статуса является ихтиомасса. Полученные величины ихтиомассы – 112,6 кг/га в общем соответствуют пограничному уровню между мезотрофией и эвтрофией.

Выводы

Итоговая оценка трофического статуса. Таким образом, рассмотренные различные взаимосвязанные показатели трофического статуса озер свидетельствуют о том, что исследованные водоемы восточного и северо-восточного Зауралья можно отнести к типичным эвтрофным, это значит, что озера имеют высокий уровень биологической продуктивности.

Геоэкосистемы исследованных водоемов испытывает существенные изменения в основном в отрицательную сторону, что в определенной степени затрагивают социально-экономические интересы человека. В настоящее время можно выделить несколько направлений непосредственного влияния перестройки водной экосистем на человека и его деятельность: - воздействие на самого человека (санитарно-гигиенический аспект); - воздействие на сельскохозяйственных животных и птиц; - изменение рыбопродуктивности водоема.

Для всех водоемов, охваченных нашими исследованиями, уровень трофии изменяется в худшую сторону, а именно в сторону повышения эвтрофности. На всех озерах наблюдаются процессы эвтрофирования, что оказывает негативное влияние на геоэкологическое состояние водных экосистем и как следствие наносит серьезный экономический ущерб, в котором затраты на дополнительные локальные водохозяйственные, медико-санитарные мероприятия могут

быть значительными как для местного населения, так и для администрации муниципальных районов Челябинской области.

Литература

[1] *Малаев А.В.* К вопросу о распространении высшей водной растительности в малых бессточных озерах восточного Зауралья//Мат-лы III Всерос. Науч.-практ. конф. «Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества (II)» – Челябинск, 2013. – С. 105-110.

[2] *Оксиюк О.П.* Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши / О.П. Оксиюк, В.Н. Жукинский, Л.П. Брагинский, П.Н. Линник, М.И. Кузьменко, В.Г. Кленус // Гидробиологический журнал. – 1993. Т. 29. № 4. – С. 62-76.

S u m m a r y. The natural ecosystems and anthropogenic factors influence the geo-ecosystems of the small inland lakes of the Trans-Ural region to varying degrees. The interrelation of these factors, for the lakes investigated, essentially determines their modern trophic status.

РАЗНООБРАЗИЕ ВИДОВ-ВСЕЛЕНЦЕВ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ И ИХ НЕГАТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ЭКОСИСТЕМЫ

У.М. Маликов

РГГМУ, г. Санкт-Петербург, umalik@mail.ru

EFFECT OF BIOLOGICAL INVASIONS ON ECOSISTEMS OF THE BALTIC SEA

U.M. Malikov

Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg

Аннотация. Работа посвящена анализу фактов, приведённых в литературе о влиянии биологических инвазий на экосистему Балтийского моря. Изложенные материалы показывают, что последствия деятельности новых видов способствуют уменьшению эвтрофирования и(или) его отрицательных проявлений, и в данном аспекте могут быть оценены как положительные явления.
Ключевые слова: организмы-вселенцы, эвтрофирование, чужеродные виды, Балтийское море, экосистема.

Введение

Биологическая инвазия водных экосистем часто приводит к сокращению видового разнообразия сообществ и изменению структуры трофических сетей, что, в свою очередь, может стать причиной эвтрофирования и изменения качества воды. Возможно ли сокращение видового разнообразия сообществ и изменение структуры трофических сетей в результате активной инвазии новых видов в Балтийском море ?

Регион исследований, объекты и методы

Балтийское море представляет собой внутреннее море бассейна Атлантического океана, связанное с Мировым океаном лишь узкими Датскими проливами. Объектом пристального внимания становится наблюдение за влиянием видов-вселенцев на функционирование экосистем морских и пресных водоемов.

Способы и направления инвазии чужеродных видов часто называются «векторами» и условно подразделены на естественные и антропогенные [11, 13]. Считается, что естественные векторы обеспечивают самопроизвольное распространение популяций чужеродных видов, приводящее к относительно медленному, постепенному освоению ими биотопов внутри уже колонизированных водоемов или проникновению из одного водоема в другой, при наличии между ними непосредственной связи [14]. К антропогенным векторам относится любая человеческая активность, связанная с перемещением воды (например, балластных вод, содержащих планктон, включая пелагические личиночные стадии донных гидробионтов) или погруженных объектов (с прикрепленными к ним взрослыми особями или молодью организмов – обрастателей) внутри или между бассейнами [2, 10, 13]. Основными источниками антропогенных инвазий являются строительство водных каналов, марикультура и аквариумистика, а также различные аспекты судоходства, в том числе перевозка организмов в составе сообщества обрастания корпусов судов и с водным балластом.

Обсуждение

Общее количество видов организмов аллохтонного происхождения к 2006 г. в Балтийском море достигло 115 [15], причем около 40% от общего количества обнаруженных новых видов беспозвоночных составили ракообразные. Инвазионные виды успешно адаптируются в новых местообитаниях, особенно в биоценозах, и могут быстро увеличивать численность, оказывая влияние на другие звенья трофической сети. Контроль расселяющихся видов и изучение их роли в новых местообитаниях признаны одними из важнейших задач для мониторинга экосистемы Балтийского моря, особенно в его прибрежных и эстуарных участках [9].

По данным А.А. Максимова виды-вселенцы составляют около 5% от общего числа видов Финского залива, но при этом часто доминируют в сообществах [5, 18, 19]. Большинство чужеродных видов являются выходцами из тепловодного Понто-Каспийского бассейна. В донных сообществах заметные изменения имеют место в относительно небольших по площади прибрежных сообществах, где доля чужеродных организмов в общей биомассе бентоса на отдельных станциях может достигать 96% [5, 8, 18].

На 2006 г. в водах Балтийского моря обнаружены следующие инвазийные виды: *Cordylophora caspia, Marenzelleria neglecta, Patamothrix moldavensis, Isohaetides michaelseni, Tubifex newaensis, Paranais frici, Tubificoides pseudogaster, Patamothrix vejdovskyi, Patamothrix heusheri, Cercopagis pengoi, Cornigerinus maeoticus, Evadne anonyx, Acartia tonsa, Pontogammarus robustoides, Gmelinoides fasciatus, Chaetogammarus warpachowskyi, Jaera sarsi, Stenocuma graciloides, Eriocheir sinensis, Balanus improvisus, Potamopyrgus antipodarum, Dreissena polymoprha, Dreissena bugensis, Prostoma puteale, Perccottus glenii, Mustela vison, Elodea canadensis, Acorus calamus, Phragmites altissimus, Gammarus tigrinus, Neogobius melanostomus, Protherorhynus marmoratus* (по материалам доклада [7]). Среди перечисленным видов основными видами-вселенцами в Финский залив являются: 1) *Cercopagis pengoi* (Cladocera); 2) *Pontogammarus robustoides*

(Amphipoda); 3) *Dreissena polymorpha* (Bivalvia); 4) *Balanus improvisus* (Cirripedia); 5) *Gmelinoides fasciatus* (Amphipoda); 6) *Marenzelleria neglecta* и 7) *M. arctia* (Polychaeta) (по материалам [3, 7]).

Выводы

Проникновение *M. arctia* в глубоководные районы коренным образом изменило характер восстановительной сукцессии донных сообществ восточной части Финского залива после заморов. Полихеты способны существенно быстрее, чем местные донные животные, колонизировать свободные участки дна из-за наличия планктонной личинки, а также высокой толерантности к низким концентрациям растворенного кислорода взрослых червей. Последствия инвазии, по-видимому, имеют необратимый характер. При стойком улучшении кислородных условий, популяции реликтов будут восстанавливаться, и можно было бы ожидать образования донного биоценоза, состоящего из *M. arctia* и ледниковых реликтовых ракообразных *S. entomon* и *M. affinis*, такого же как в эстуариях Сибири [6]. Однако, по-видимому, в реальных условиях эпизодически повторяющейся гипоксии преимущество полихет сохранится, а мы и в дальнейшем будем наблюдать преобладание *M. arctia* в глубоководных районах. В последнем случае это можно рассматривать даже как положительный момент, поскольку образовавшиеся новые сообщества более устойчивы и жизнеспособны при сложившемся в настоящее время гидрохимическом режиме.

Последствия столь масштабной инвазии трудно однозначно оценить. Однако определенно они будут весьма значительны и затронут экосистему залива в целом. Полихеты-вселенцы перекапывают грунт значительно глубже (до 40 см), чем коренные обитатели Балтийского моря, что ведет к резкой интенсификации обменных процессов на границе вода – дно, в частности к увеличению поступления биогенных элементов из донных осадков [12, 17], способствуя усилению эвтрофирования, одной из главных экологических проблем Балтики. С другой стороны, биотурбационная и биоирригационная деятельность червей, ведущая к проникновению кислорода в толщу грунта и формированию мощного окисленного слоя, по-видимому, будет ускорять процессы захоронения фосфатов и денитрификации в глубоководных донных осадках [16], что может иметь противоположный эффект на динамику биогенных элементов, снижая их поступление в водную толщу и, соответственно, способствовать уменьшению трофности и улучшению экологического состояния вершины Финского залива.

Вызванное гипоксией сокращение численности реликтовых ракообразных в восточной части Финского залива неблагоприятно отразилось на запасах таких важных в промысловом отношении рыб как корюшка и салака [4]. По данным польских исследователей, глубокое зарывание в грунт *Marenzelleria spp.* ухудшает их доступность для рыб-бентофагов в Южной Балтике [20]. Проблематичным представляется и переход на питание полихетами наиболее массовых промысловых видов Финского залива – корюшки и салаки, трофически тесно связанных с ледниковыми реликтами, которых они используют в качестве сезонной пищи в зимнее время [4]. Столь радикальные перемены в бентосе неизбежно должны отразиться на составе рыбного населения, что в свою очередь

может повлечь за собой соответствующие каскадные эффекты на других трофических уровнях. По мнению А.А. Максимова [5], инвазия *M. arctia* в ближайшие годы может привести к кардинальной перестройке в масштабах всей экосистемы восточной части Финского залива вследствие существенных изменений биогеохимических процессов и трофических взаимоотношений.

На основании данных, полученных А.А. Максимовым [5], можно заключить, что действие полихет на процесс эвтрофикации Балтики не имеет единой направленности. С одной стороны, в мелководных районах они способны усиливать эвтрофикацию, повышая поступление биогенных элементов из донных осадков. С другой стороны, в глубоководных районах Балтийского моря полихеты-вселенцы приводят к проникновению кислорода в толщу грунта, способствуя ускорению захоронения фосфатов и денитрификации в донных осадках и, соответственно, снижая трофность. Инвазионные виды успешно адаптируются в новых местообитаниях, особенно, в биоценозах, и могут быстро увеличивать численность, оказывая влияние на другие звенья трофической сети. Контроль расселяющихся видов и изучение их роли в новых местообитаниях признаны одними из важнейших задач для мониторинга экосистемы Балтийского моря, особенно в его прибрежных и эстуарных участках [9]. Из Невской губы и восточной части Финского залива организмы-вселенцы проникают в остальные регионы России, а из России – в страны Западной Европы и Северной Америки. Вселение новых видов в экосистемы водоёмов может приводить к серьёзным изменениям функционирования их экосистем [1].

Литература

[1] *Алимов А.Ф., Голубков С.М.* Изменения в экосистемах восточной части финского залива //Вестник РАН. 2008. том 78, № 3. – С. 223-230.

[2] *Алимов А.Ф., Орлова М.И., Панов В.Е.* Последствия интродукции чужеродных видов для водных экосистем и необходимость мероприятий по ее предотвращению. // Виды-вселенцы в Европейских морях России. Сборник научных трудов. Апатиты, 2000. – С. 12-23.

[3] *Березина Н.А.* Разнообразие зообентоса и роль видов-вселенцев в прибрежных сообществах Финского залива Балтийского моря. // Тез. докл. X Съезда гидробиологического общества при РАН. 28 сентября - 02 октября 2009, Владивосток. 2009. – С. 41.

[4] *Голубков С.М., Максимов А.А., Голубков М.С., Литвинчук Л.Ф.* Функциональный сдвиг в экосистеме восточной части Финского залива под влиянием естественных и антропогенных факторов // Доклады академии наук. – 2010. Т. 432. № 3. – С. 423-25.

[5] *Максимов А.А.* Крупномасштабная инвазия Marenzelleria spp. (Polychaeta; Spionidae) в восточной части Финского залива Балтийского моря // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2010. №4. – С. 19-31.

[6] *Пирожников П.Л.* К истории изучения донной фауны крупных рек, водохранилищ и эстуарных районов // В кн.: Исследования пресноводных и морских беспозвоночных животных. – Л.: Изд-во Зоологического института АН СССР, 1986. – С. 5-10.

[7] *Телеш И.В.* О распространении и значении вселенцев в восточной части Финского залива. // Материалы докл. конф. «Биологические инвазии – поиск путей решения проблемы». 2007. – СПб.: СПб НЦ РАН, 06 апреля 2007. – С. 125-131.
[8] *Фрумин Г.Т., Басова С.Л.* Физико-географическое описание восточной части Финского залива. В кн. Экосистема эстуария реки Невы: биологическое разнообразие и экологические проблемы // Под. Ред. А.Ф. Алимова, С.М. Голубкова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 16-19.
[9] *Baltic Coastal Ecosystems.* Schernewski G., Schiewer U. (Eds.). 2002. IX. 398 P.
[10] *Carlton J. T.* Marine bioinvasions: the alteration of marine ecosystems by nonindigenous species // Oceanography, 1993. Vol. 9 (1). – P. 36-43.
[11] *Carlton J. T.* Patterns, process, and prediction in marine invasion ecology // Biological conservation, 1996 a. Vol. 78. – P. 97-106.
[12] *Hietanen S., Laine A.O., Lukkari K.* The complex effects of the invasive polychaetes Marenzelleria spp. on benthic nutrients dynamics // Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 2007. V. 352. – P. 89-102.
[13] *Johnson L. E., Padilla D. K.* Geographic spread of exotic species: Ecological lessons and Opportunities from the invasion of the Zebra mussel *Dreissena polymorpha* // Biological Conservation 1996. Vol. 78. – P. 23-33.
[14] *Leppakoski E.* Introduced species - Resourse or Threat in Brackish-water Seas ? Examples from the Baltic and the Black Sea // EMECS'90, 23, 1991. – P. 219-223.
[15] *Leppäkoski E.* Shipping - the most important vector of aquatic alien species // Book of Abstract of Fifth Environment Symposium of the Maj and Tor Nessling Foundation, 18-19 January 2007. Turku. Finland: Arken, 2007. – P. 20.
[16] *Karlson K., Bonsdorff E., Rosenberg R.* The Impact of Benthic Macrofauna for Nutrient Fluxes from Baltic Sea Sediments // Ambio. 2007. V.36. №2-3. – P. 161-167.
[17] *Karlson K., Hulth S., Ringdahl K., Rosenberg R.* Experimental recolonisation of Baltic Sea reduced sediments: survival of benthic macrofauna and effects on nutrient cycling // Mar. Ecol. Prog. Ser. 2005. V. 294. – P. 35-49.
[18] *Orlova M.I., Telesh I.V., Berzina N.A., Antsulevich A.E., Maximov A.A., Litvinchuk L.F.* Effects of nonindigenous species on diversity and community functioning in the eastern Gulf of Finland (Baltic Sea) // Helgol. Mar. Res. 2006. V. 60. – P. 98-105.
[19] *Panov V.E., Bychenkov D.E., Berezina N.A., Maximov A.A.* Alien species introductions in the eastern Gulf of Finland: current state and possible management options // Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol. 2003. V. 52. №3. – P. 254-267.
[20] *Zmudzinski L.* The effect of the introduction of the american species Marenzelleria viridis (Polychaeta, Spionidae) on the benthic ecosystem of Vistula Lagoon // Marine Ecology. 1996. V. 17(1-3). – P. 221-226.

S u m m a r y. It is known that disturbed ecosystems are particularly vulnerable to biological invasions. The greatest number of discoveries of alien species in the Baltic Sea is confined to the most eutrophic areas - bays and inlets of the southern Baltic, the Neva River estuary.
Thus, the results suggest a complex interaction of processes of biological invasions, and eutrophication. However, introduced materials show that very often the consequences of the new species' activity (biofiltration, aeration of sediments) may facilitate reduction of eutrophication and (or) its negative manifestations, and, in this aspect, it can be assessed as a positive event.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ БАССЕЙНА РЕКИ ЛУГА ТЕРРИТОРИИ ГЕОСТАНЦИИ «ЖЕЛЕЗО»

М.А. Маркова
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, mcpav@yandex.ru

THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE SOILS OF THE BASIN OF THE LUGA RIVER THE TERRITORY OF «ZHELEZO» GEOSTATION

M.A. Markova
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Представлены результаты изучения почв водораздельной равнины р. Луги на территории геостанции «Железо». Уровень содержания тяжелых металлов в исследованных почвах низкий. Повышенные концентрации изучаемых элементов наблюдается в почвах центральной и прирусловой частях поймы, вероятно, вследствие формирования одних на карбонатных породах, а других в условиях аллювиального режима. Выявлено незначительное превышение ПДК по свинцу – ниже 1,5 ПДК.
*Ключевые слова***:** *почва, тяжелые металлы, Лужский район, ПДК, рентгенфлуоресцентный анализ.*

Введение

Изучение тяжелых металлов как элементов 1-4 классов опасности является приоритетным направлением при геоэкологических исследованиях. Однако важным является вопрос разграничения антропогенного накопления от их природного содержания. Для этого на начальном этапе исследования важно определить фоновые содержания тяжелых металлов в природных объектах. Выбранные участки являются территориями, практически не испытывающими антропогенного воздействия. Исследуемые почвы расположены на разных участках водораздельной равнины с разным типом растительного покрова.

Регион исследований, объекты и методы

С целью изучение геохимического состава почв были заложены шурфы на территории геостанции «Железо» в Лужском районе Ленинградской области в пределах Лужско-Плюсского ландшафта.

Объект исследования – почвы, расположенные на различных участках водораздельной равнины реки Луги (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика опорных участков

Разрез:	Описание:	Расположение, подстилающие породы, растительность
№1, Подзол Al-Fe гумусовый типичный маломощный песчаный	Aov-A_2h-A_2-B-BC	Придолинная часть водораздельной равнины. На озерно ледниковых отложениях. Сосняк зеленомошник бруснично-черничный
№2, Подзол транзитно-аккумулятивный обычный песчаный	Ao-A_2h-A_2-B-BC	Площадка 2-ой надпойменной террасы, средняя часть склона. На делювиальных песчных с включением валунно-галечного материала. Ельник зеленомошный папоротниково-черничный
№3, Подзол транзитно-аккумулятивный	Aov-A_2h-A_2-B-BC	Площадка 1-ой надпойменной террасы, нижняя часть склона. Песчано-алевритовые, делювиальные отложения. Сложный ельник

обычный песчаный		
№4, аллювиальные собственно дерновые супесчаные почвы	A_d-A_1-B-C	Центральная часть поймы. Алювий супесчаный и суглинистый. Разнотравно-злаковая
№5, аллювиальные дерново-карбонатные	Ao-A_d-A_{1Ca}-B_{1Ca}-BC	Прирусловая часть поймы. Карбонатные туфогенные породы, залегающие на торфянике. Вязово-ольшаник хвощево-снытевый,
№6, аллювиальные слоистые примитивные	(Ao)-(AoA1)-AB(h)-BC.	Склон берегового вала оз. Круглое. Алювиальные отложения. Черемухово-ольшаник хвощево-снытевый

Отобранные образцы анализировались рентген-флуоресцентным методом в лаборатории Геохимии окружающей среды имени А.Е. Ферсмана кафедры геологии и геоэкологии РГПУ им. А. И. Герцена на рентгеновском сканирующем кристалл-дифракционном портативном вакуумном спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-GV». Фактические результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Среднее содержание тяжелых металлов в почвах г/с «Железо» [4]

Точка отбора	Среднее содержание химических элементов, мг/кг									
	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Sr	Pb	Zn
1	3,6	30,3	63,6	2631	5,2	13,7	26,7	74,2	33,4	10,9
2	7,5	30,6	67	2820	6,6	13,2	31,1	69,5	33,2	9,9
3	6,4	33,8	103	3368	6,1	15,3	27,8	68,1	34,1	15,3
4	50,3	66,4	534,7	26335	7,8	22,2	5,6	70,9	6,9	70
5	29,1	39,1	553,7	18984	6,6	19,9	33,1	150,8	21,1	47,4
6	12,9	38	190,9	7962	2,2	17,3	29,1	78,8	25,6	28,8
Сгарм	7,4	36,6	115,6	4633	4,6	16,2	16,3	77,4	18,1	17,7
Сгеом.	11,8	38,1	164	6570	5,3	16,5	22,1	79,9	22,9	22,7
Мин	1,3	25,6	51,1	2265	1,2	12,4	3,5	62,5	4,9	8,2
Макс	61,5	74	751	28712	10,3	25,9	35,7	237,8	46	80,6
Ст.откл.	1,1	0,3	1	1	0,5	0,2	0,7	0,3	0,6	0,8
ε	2,9	1,4	2,7	2,7	1,6	1,2	2	1,4	1,9	2,3
ОДК [2]	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**20**	**33**	**-**	**32**	**55**
ПДК [3]	**150**	**6 "**	**1500**	**-**	**5 "**	**4 "**	**3 "**	**-**	**32**	**23"**
Кларк в земной коре [1], мг/кг	90	83	1000	46500	18	58	47	340	16	83
Кларк в почве [5], мг/кг	150	200	850	38000	13	110	30	380	40	84

Обсуждение результатов

В исследуемых почвах в среднем содержится 18,1 мг/кг Pb, 17,7 мг/кг Zn, 16,3 мг/кг Cu, 16,2 мг/кг Ni, 4,6 мг/кг Co, 4633 мг/кг Fe, 115,6 мг/кг Mn, 36,6 мг/кг Cr, 7,4 мг/кг V и 77,4 мг/кг Sr (табл. 1). Содержание перечисленных элементов в различных шурфах и по профилю почвы различается.

Максимальные содержания почти всех анализируемых элементов наблюдаются в нижней части профиля исследуемого участка, особенно в центральной части водораздельной равнины (№4) и прирусловой части поймы (№5). Выяв-

лены существенные превышения относительно среднего для таких элементов, как V (в 3-5 раз), Fe (в 4-5 раз), Mn (более чем в 4 раза), Zn (в 2-3 раза). Содержание свинца более 30 мг/кг выявляется, напротив, в верхней части профиля на водораздельной равнине и надпойменных террасах (№ 1-3). Самое низкое содержание Mn (63,6 мг/кг), Fe (2631 мг/кг), Cr (30,3 мг/кг) и V (3,6 мг/кг) выявлено в пробах, отобранных на водораздельной равнине (№1), Zn (9,9 мг/кг) и Ni (13,2 мг/кг) – на 2-й надпойменной террасе (№2), а Pb (6,9 мг/кг) и Cu (5,6 мг/кг) на центральной части поймы (№4), а Co (2,2 мг/кг) на склоне берегового вала (№6).

Содержание элементов в поверхностном 0-10 см слое почвы различается на разных участках водораздельной равнины. Содержание V, Mn, Fe, Ni и Co увеличивается при движении вниз по склону. Для почв, отобранных из шурфа №6 отмечается в целом понижение содержания большинства исследуемых элементов по сравнению с почвами, расположенными выше по склону.

По результатам исследования были построены геохимические формулы для каждого из шурфов:

Расположение, № образца	Геохимическая формула
Водораздел, №1	Sr>Mn>Pb>Cr>Cu>Ni>Zn>Co>V
2-я надпойменная терраса,№2	Sr>Mn>Pb>Cr>Cu>Ni>Zn>V>Co
1-я надпойменная терраса,№3	Mn>Sr>Pb>Cr>Cu>Ni>Zn>V>Co
Центральная часть поймы,№4	Mn>Sr>Zn>Cr>V>Ni>Co>Pb>Cu
Прирусловая часть поймы,№5	Mn>Sr>Zn>Cr>Cu>V>Pb>Ni>Co
Склон берегового вала,№6	Mn>Sr>Cr>Zn>Cu>Pb>Ni>V>Co

Можно отметить, что в верхней части профиля геохимическая формула достаточно устойчива, за исключением пар Sr-Mn и Co-V, положение которых меняется друг относительно друга. Достаточно устойчивую позицию занимают Cr, Cu и Ni. Доля Cr увеличивается в самой нижней части профиля (№6) на фоне снижения доли цинка. Содержание цинка значительно возрастает на участке центральная часть поймы-прирусловая часть поймы, меняется его положение в геохимическом ряду (третье место после Mn и Sr). Резкое уменьшение содержания, а соответственно и доли меди в образцах центральной части поймы происходит на фоне увеличения доли кобальта и ванадия. Последний постепенно теряет свою позицию, смещаясь вправо.

В образцах, отобранных в шурфах № 4-6 содержание Zn, Fe, Mn, V и Cr выше, чем в органогенных горизонтах водораздельной равнины и второй надпойменной террасы.

В почвах исследуемой территории количество Pb и Cu близки к кларку почв. Наблюдается некоторое превышение кларка по меди в почвах разрезов №2, 5 и 6. Содержание большинства исследованных элементов в целом значительно ниже кларка в почве.

Практически все элементы присутствуют в почвах в количествах не превышающих ПДК. Исключение составляет Pb, для которого выявлено небольшое (не выше 1,5ПДК) превышение. Превышения по свинцу на уровне 1,02-1,08ПДК наблюдаются в почвах, отобранных на площадке 1-ой надпойменной террасы, на склоне берегового вала озера Круглое (в нижней части профиля) и на площадке 2-ой надпойменной террасы (за исключением самого нижнего горизонта), а также в средней части профиля, отобранного на водораздельной равнине.

Выводы

Содержание большинства исследованных элементов в исследованных образцах почв в целом значительно ниже кларка в почве [по 1]. Вынос таких элементов, как Mn, Fe и Zn в почвах водораздела и 2-ой надпойменной террасы демонстрирует признаки элювиальности, характерные для данных почв.

Почвы исследуемого участка в целом характеризуются низкими содержаниями тяжелых металлов в пределах ПДК, что закономерно, ведь исследуемая территория удалена от транспортных путей и других источников антропогенного воздействия.

Максимальные концентрации тяжелых металлов выявлены в почвах, отобранных в центральной и прирусловой частях поймы. Это, вероятно, связано с общим более высоким содержанием элементов в данных почвах, одни из которых формируются на карбонатных породах, а другие в условиях аллювиального режима.

Литература

[1] *Виноградов А.П.* Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры // Геохимия. – 1962. No7. – С. 565-571.
[2] ГН 2.1.7.2041-06
[3] ГН 2.1.7.2042-06
[4] *Маркова М.А.* Геоэкология почвенных покровов позднего голоцена Южного Приладожья// дисс.на соиск.ст.канд.геогр.н..25.00.36. – СПб., 2010, – 189 с.
[5] *Скляров Е.В., Гладкочуб Д.П., Донская Т.В*. и др. Интерпретация геохимических данных. – М., 2001. – 288 с.

S u m m a r y. The article contains the results of the study of watershed plain soils of the Luga river located in the area of «Zhelezo» geostation. The level of heavy metals in the investigated soils is low. Increased concentrations of the studied elements are observed in the soils of central and apical parts of the floodplain, probably due to the formation of some of them on carbonate rocks, while the others are formed under the conditions of alluvial regime. Slight excessive concentration of lead is identified, and it is under 1.5MPC.

ВОЗМОЖНОСТИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

А.В. Мягкова, Т.Д. Гайворон
МГПУ, Москва, alex-m95@yandex.ru, tdgaiv@gmail.com

OPPORTUNITIES FOR ALTERNATIVE ENERGY IN RUSSIA

A.V. Myagkova, T.D. Gaivoron
Moscow City Pedagogical University, Moscow

Аннотация. Поиск и использование возобновляемых источников энергии с минимальным негативным влиянием на экологическое состояние – актуальная проблема современности. Использование альтернативных источников энергии позволит уменьшить негативное влияние традиционной энергетики на окружающую среду. В России альтернативная энергетика только начинает активное развитие, при этом потенциал страны, благодаря разнообразию природных условий, оценивается специалистами как довольно высокий.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии, гелиоэнергетика, ветроэнергетика, геотермальная энергетика.

Введение

Использование альтернативных источников энергии является одним из ключевых аспектов развития современной энергетики. В большинстве развитых стран наблюдается устойчивая тенденция к увеличению доли альтернативной энергии в общей выработке электроэнергии. В России альтернативная энергетика не столь широко развита, как в странах Европы, но при этом природные условия позволяют более полно использовать их потенциал в развитии энергетики.

Регион исследований, объекты, методы

Природные ресурсы альтернативной энергетики в России разнообразны и распространены на значительной территории страны. Важнейшим фактором развития альтернативной энергетики в России является также социально-экономический, в том числе неравномерный социально-экономический уровень регионов страны из-за значительной площади страны. Исследование выполнено при помощи сравнительно-географического, статистического методов.

Обсуждение результатов

Практически на всей площади России существуют условия для развития альтернативной энергетики, например, территории:

- имеющие высокие приливы (побережья Белого, Охотского и Японского морей) для развития приливной энергетики;
- обладающие высокими показателями прихода солнечной энергии (Юго-Западная и Юго-Восточная части России) для развития гелиоэнергетики.
- с активным вулканизмом и запасами термальных вод (Камчатка, Курильские острова, Кавказ) для развития геотермальной энергетики;
- с высокими показателями скорости ветра (побережье Северного Ледовитого океана и побережья морей) для развития ветроэнергетики.

Несмотря на то, что альтернативная энергетика более экологически безопасна, чем традиционные источники энергии, существуют и отрицательные последствия использования различных альтернативных источников энергии.

Положительные факторы использования приливной энергетики: отсутствие выбросов в атмосферу, возможность выработки энергии в труднодоступных районах, относительно низкая стоимость выработанной энергии. Среди отрицательных последствий можно отметить появление береговой эрозии, размыв песчаных отмелей;

Положительные предпосылки к использованию гелиоэнергетики: значительные запасы солнечной энергии на всей территории, практически полная безопасность для окружающей среды, отсутствие потребности в дополнительных ресурсах. К отрицательной стороне относят: зависимость от природных условий и времени дня, сезонность.

К положительным сторонам геотермальной энергии относятся: возможность обеспечения устойчивого тепло- и электроснабжения в регионах с отсутствием централизованного теплоснабжения, гарантируемое обеспечение минимума энергоснабжения в районах с неустойчивым централизованным энергоснабжением, уменьшение отходов и выбросов от энергоустановок в регионах, имеющих неблагоприятную экологическую ситуацию. Несмотря на достоинства существует и ряд недостатков: добыча термальных вод способна вызвать просадку и подвижку грунта, деформацию геологических слоев, необходимость обратной закачки отработанной воды в водоносный горизонт.

Положительные стороны ветроэнергетики: отсутствие выбросов вредных веществ, в том числе CO_2, возможность размещения электростанций на землях, не пригодных к сельскохозяйственному использованию, возможность использовать землю одновременно для выработки энергии и для осуществления сельскохозяйственной деятельности. К отрицательным последствиям относят: шумовой эффект и зависимость от погоды, необходимость выделения обширного земельного пространства для размещения станций [1, 2, 4].

К развитию альтернативной энергетики привлекаются не только средства из государственного бюджета, но и средства частных предпринимателей. Частным предпринимателям при поддержке альтернативной энергетики возвращается небольшой процент вложенных средств (2,5 копеек за 1 кВт в час). В последние несколько лет сократилось финансирование отрасли: с 333 млрд. рублей до 700 млн. Причинами этого являются экономический кризис и иные приоритетные направления в промышленной сфере [3].

К 2017 году увеличилась доля возобновляемых источников энергии в общей доле выработки энергии. Суммарная мощность альтернативной энергетики достигает примерно 2,4 Гвт (3% от общей доли выработки). К 2030 году планируется увеличение показателя практически в 4 раза до 11% от общей доли. Структура рынка альтернативной энергетики в 2015 году

распределялась следующим образом: всего из возобновляемых источников было выработано 53,5 ГВт, из них 51,5 ГВт пришелся на гидроэнергетику; 1,3 ГВт на биотопливо; 460 мВт на гелиоэнергетику и 111 мВт на ветроэнергетику. По прогнозам, к 2030 общая установленная мощность гидроэлектростанций возрастет до 95 ГВт; биотоплива – до 25 ГВт; ветряных электростанций – до 24 ГВт; гелиоэнергетики – до 5 ГВт [5].

Выводы

Основными препятствиями для развития альтернативной энергетики в России являются: высокая стоимость вложений в строительство электростанций и их дальнейшее функционирование; неконкурентоспособность отрасли по сравнению с традиционной энергетикой; отсутствие до недавнего времени стимула к вложениям средств частных предпринимателей.

Однако начинают создаваться условия для конкурентоспособности на рынке энергетики, увеличиваются вклады не только из государственного бюджета, но и из средств частных предпринимателей, что позволят прогнозировать развитие альтернативной энергетики на территории России и дальнейшее увеличение ее доли в общем производстве электроэнергии.

Литература

[1] Альтернативная энергетика в России> [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ekogradmoscow.ru/vshody/eko-energetika/alternativnaja-energetika [12 февраля 2018 г.].

[2] *Беляев Л.С.* Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерев, В.В. Посекалин. – Н.: Наука, 2004. – 386 с.

[3] Возобновляемая энергия и ресурсы> [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://renewnews.ru/ [14 февраля 2018 г.].

[4] *Лукутин Б.В.* Возобновляемые источники электроэнергии: учебное пособие / Б.В. Лукутин. – Т.: Изд-во Томского политехнического ун-та, 2008. – 184 с.

[5] REMAP 2030: renewable energy prospects for the Russian federation> [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_REmap_Russia_paper_2017.pdf [15 февраля 2018 г.].

S u m m a r y**.** Search and use of renewable energy sources with minimal negative impact on the ecological state – actual problem of the present. The use of alternative energy sources will reduce the negative impact of traditional energy on the environment. In Russia, alternative energy is only beginning to develop actively, while the country's potential, due to the variety of natural conditions, is estimated by specialists as rather high.

РАДИОНУКЛИДЫ (^{226}RA, ^{232}TH, ^{40}R, ^{137}CS) В ОБРАЗЦАХ ЧЕРНОЗЕМОВ РАЗНЫХ СРОКОВ ОТБОРА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН И РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Мингареева

ФГБНУ Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева, Санкт-Петербург, Elena.mingareeva@yandex.ru

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», Обнинск

RADIONUCLIDES (^{226}RA, ^{232}TH, ^{40}R, ^{137}CS) IN SAMPLES OF CHERNOZEMS OF DIFFERENT TIMING OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN AND ROSTOV REGION

E.V. Mingareeva

The Dokuchaev Central Soil Science Museum, St. Petersburg

Russian Scientific Research Institute of Radiology and Agroecology, Obninsk

Аннотация. Проведен сравнительный анализ содержания радионуклидов в образцах черноземов разных сроков отбора с глубин 0-5, 5-10 (0-10), 10-20 и 90-100 см. Впервые установлено содержание естественных радионуклидов в желто-бурых карбонатных глинах. Отмечено более высокое содержание естественных радионуклидов в слое 0-10 см по сравнению с почвообразующей породой, но не во всех случаях эта разница существенная. Техногенный цезий-137 обнаружен только в современных образцах почв и его удельная активность низкая и не превышает 16,1 Бк/кг.

Ключевые слова содержание радионуклидов, черноземы, почвообразующие породы.

Введение

В настоящее время накоплен значительный фактический материал по радиоактивному загрязнению почв России. Его сложно считать исчерпывающими и полными. Он не учитывает первоначального содержания естественных радионуклидов (ЕРН) в почвах, и касается, главным образом, почв, загрязненных техногенными радионуклидами вследствие испытаний ядерного оружия, аварий на АЭС, транспортировки и хранения радиоактивных отходов.

Целью работы явился сравнительный анализ удельной активности радионуклидов (Ra-226, Th-232, K-40, Cs-137) в черноземах разных сроков отбора из коллекции ФГБНУ Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева (ЦМП). Работа выполнена в рамках базовой части НИР ФГНУ ЦМП им. В.В. Докучаева Гос. задание №0671-218-0001.

Объекты и методы

Объектами исследования явились почвенные образцы из 3 монолитов и 4 современных разрезов, заложенных в Стерлитамакском районе республики Башкортостан (1928 и 2012 гг. отбора) и Шолоховском районе Ростовской области (1915 и 2010 гг. отбора).

Исследуемые почвы относятся к 3 типам [3]: агрочернозем глинисто-иллювиальный и текстурно-карбонатный, чернозем глинисто-иллювиальный. Все почвы сформированы на желто-бурых карбонатных глинах. По типам угодий почвы Стерлитамакского района представлены пашней (1928 г. отбора), залежью (2012 г.) и выпасом (2012 г.), Шолоховского района – пашней (1915 и 2010 гг.).

Монолиты и образцы исследуемых почв, доведенные до воздушно-сухого состояния, хранились при комнатной температуре в фондах ЦМП. Образцы отбирались послойно с глубин 0-5 см, 5-10 см (0-10 см), 10-20 см и 90-100 см. Пробоподготовка и последующий анализ образцов проводились однотипно и по общепринятым методикам [2]. Определение активности радионуклидов проводилось гамма-спектрометрическим методом в лаборатории ФГБНУ ВНИИРАЭ [1]. Статистическая обработка данных проводилась методом описательной статистики (среднее арифметическое (ΔX), стандартное отклонение (σ) и коэффициент вариаций (V_σ)) [4].

Данные по содержанию радионуклидов в образцах почв и почвообразующих пород 1915 и 1928 гг. отбора были условно приняты как фоновые, т.к. они были отобраны до первого ядерного испытания (1945 г.) и в них не был обнаружен техногенный цезий-137.

Обсуждение результатов

Диапазон удельной активности (R_A) ^{226}Ra во всех образцах составляет 7,9 – 39,5 Бк/кг (среднее значение (ΔX) = 18,2 Бк/кг, стандартное отклонение (σ) = 9,6 Бк/кг). Диапазон R_A в фоновых (1915 и 1928 гг.) образцах более узкий, чем в современных, но их средние значения R_A с учетом стандартного отклонения близки: 7,9 – 30,4 Бк/кг (ΔX = 16,1 Бк/кг, σ = 8,5 Бк/кг) и 10,9 – 39,5 Бк/кг (ΔX = 19,8 Бк/кг, σ = 10,2 Бк/кг), соответственно. Сравнение диапазонов R_A радия-226 в фоновых и современных черноземах по каждому району отдельно показало, что в современных почвах Шолоховского района R_A радия-226 варьирует в более узком диапазоне, а значения, в целом, меньше. В Стерлитамакском районе, наоборот – в современных образцах диапазон более широкий, а значения активности более высокие. Возможно, такой характер изменения можно объяснить как географической расположением почв Стерлитамакского района и/ или их пространственной неоднородностью, так и тем, что эти черноземы были заложены под разными типами угодий. Удельная активность ^{226}Ra в фоновых почвах (по абсолютным значениям) Шолоховского района практически вдвое выше, чем в почвах Стерлитамакского района. При расчете коэффициента вариаций (V_σ) совокупность данных считалась однородной, если значение коэффициента было ≤30%. V_σ, рассчитанный для всей совокупности данных и для фоновых и современных образцов в отдельности, превысил 30%.

Диапазон R_A в карбонатных глинах (глубина 90-100 см) варьировал от 14,1 до 27,7 Бк/кг (ΔX = 17,8 Бк/кг, σ = 6,5 Бк/кг). Причем, R_A ^{226}Ra в образцах 1915 и 1928 гг. отбора варьирует в очень узком, практически не существенном, диапазоне (15,2 – 17,7 Бк/кг, ΔX = 16,5 Бк/кг, σ = 3,1 Бк/кг) по сравнению с современными образцами (14,1 – 27,7 Бк/кг, Бк/кг, ΔX = 18,8 Бк/кг, σ = 8,0 Бк/кг). Существенной разницы между средними значениями R_A радия-226 в образцах разных сроков отбора выявлено не было. V_σ только в случае фоновых образцов не превысил 30 % (19,1%).

Гумусовые горизонты (0-20см) характеризовались более широким диапазоном R_A радия-226 по сравнению с почвообразующей породой. При этом, существенной разницы между фоновыми (7,9 – 30,4 Бк/кг, ΔX = 15,9 Бк/кг, σ = 9,9

Бк/кг) и современными (10,9 – 39,5 Бк/кг, ΔX = 20,3 Бк/кг, σ = 11,3 Бк/кг) образцами верхней части профиля (0-5 см, 5-10 см (0-10 см) и 10-20 см) обнаружено не было. Сравнение фоновых и современных образцов гумусовых горизонтов показало, что в черноземах Ростовской области существенной разницы в диапазонах и значениях R_A не выявлено, тогда как в современных образцах почв Стерлитамакского района диапазон R_A шире, а содержание почти вдвое выше. V_σ, рассчитанный для общей выборки (0-20 см) и отдельно для фоновых и современных образцов, существенно превысил 30 % порог.

Средняя удельная активность ^{226}Ra в верхнем 10 см слое выше, чем в почвообразующей породе, как для фоновых (17,9 и 16,5 Бк/кг, соответственно) так и для современных образцов (24,7 и 18,8 Бк/кг, соответственно). Стоит отметить, что существенной разницы между фоновыми образцами с глубины 0-10 см и почвообразующей породы нет.

Удельная активность ^{232}Th во всех образцах варьирует в широком диапазоне – 28,0-50,5 Бк/кг (ΔX = 35,5 Бк/кг, σ = 7,1 Бк/кг). Диапазон R_A фоновых образцов шире (30,3-50,5 Бк/кг, ΔX = 36,6 Бк/кг, σ = 8,0 Бк/кг), чем в современных (28,0-40,0 Бк/кг, ΔX = 34,7 Бк/кг, σ = 6,3 Бк/кг). Сравнение R_A ^{232}Th в фоновых и современных почвах по каждому району показало аналогичную с ^{226}Ra картину – в Шолоховском районе в современных образцах удельная активность варьирует в более узком диапазоне, а содержание радионуклида ниже. В Стерлитамакском районе в современных образцах – диапазон шире, а R_A увеличилась. В отличие от ^{226}Ra, коэффициент вариаций, рассчитанный для всей совокупности и отдельно для фоновых и современных образцов, не превысил 30 % порог.

Содержание ^{232}Th в карбонатных глинах варьирует в узком, практически не существенном, диапазоне – 28,0-34,2 Бк/кг (ΔX = 32,0 Бк/кг, σ = 5,4 Бк/кг). Причем, R_A ^{232}Th в фоновых и современных образцах варьирует в пределах погрешности: 30,5-34,2 Бк/кг (ΔX = 32,4 Бк/кг, σ = 3,4 Бк/кг) и 28,0-33,8 Бк/кг (ΔX = 31,8 Бк/кг, σ = 6,6 Бк/кг), а небольшой разброс в значениях R_A вызван, скорее, пространственной неоднородностью почвообразующих пород. Это подтверждается расчетом V_σ, который не превысил 30 %, для всех рассматриваемых вариаций.

Содержание тория-232 в гумусовых горизонтах (0-20см) черноземов составляет 30,3-50,5 Бк/кг (ΔX = 37,1 Бк/кг, σ = 7,3 Бк/кг). Этот диапазон определяется R_A радионуклида в фоновых образцах (ΔX = 38,3 Бк/кг, σ = 8,8 Бк/кг). Существенная разница в содержании радионуклида в фоновых и современных образцах обнаружена только в почвах Шолоховского района. Разницы в образцах гумусовых горизонтов почв Стерлитамакского района выявлено не было. В целом, для современных образцов почв характерны более узкие диапазоны R_A ^{232}Th (по абсолютным значениям). V_σ, рассчитанный для общей выборки (0-20 см) и отдельно для фоновых и современных образцов, не превысил 30%.

Как и для ^{226}Ra, средняя удельная активность ^{232}Th в верхних 10 см выше, чем в почвообразующей породе для фоновых (40,1 и 32,4 Бк/кг, соответственно) и современных образцов (34,9 и 31,8 Бк/кг, соответственно). Стоит отметить, что существенной разницы в ΔX R_A между верхним 10 см слоем и почвообразующей породой в современных образцах с учетом стандартного отклонения, нет.

R_A ^{40}K во всех исследуемых образцах варьирует от 416,0 до 802,0 Бк/кг (ΔX = 552,3 Бк/кг, σ = 117,6 Бк/кг) и определяется содержанием в почвах Ростовской области. Диапазон удельной активности в фоновых образцах более широкий, чем в современных, но их средние значения R_A ^{40}K близки: 423-802 Бк/кг (ΔX = 568,4Бк/кг, σ = 125,5 Бк/кг) и 416-722 Бк/кг (ΔX = 539,8 Бк/кг, σ = 111,9 Бк/кг), соответственно. Как для радия-226 и тория-232, в Шолоховском районе в современных образцах черноземов диапазон более узкий, а значения R_A ^{40}K ниже, чем в фоновых образцах. В современных образцах Стерлитамакского района (по сравнению с фоновыми) диапазон наоборот шире, а R_A ^{40}K выше. Расчет V_σ для всей совокупности данных и в отдельности для фоновых и современных образцов не превысил 30%.

Диапазон содержания ^{40}K в карбонатных глинах варьирует от 416 до 722 Бк/кг (ΔX = 495,2 Бк/кг, σ = 128,7 Бк/кг) и определяется R_A ^{40}K в современных образцах (ΔX = 531,3 Бк/кг, σ = 156,6 Бк/кг). R_A ^{40}K в образцах 1915 и 1928 гг. отбора варьирует в узком диапазоне – от 423 до 459 Бк/кг (ΔX = 441,0 Бк/кг, σ = 35,4 Бк/кг). Существенной разницы в удельной активности калия-40 образцах почвообразующей породы разных сроков отбора и в разных районах не обнаружено. V_σ как для всей совокупности данных, так и отдельно для фоновых и современных образцов не превысил 30 %. Стоит отметить, что самый низкий V_σ наблюдается в фоновых образцах (V_σ = 8 %).

Гумусовые горизонты характеризовались более широким диапазоном удельной активности калия-40 по сравнению с почвообразующими породами. Фоновые образцы из верхней части профиля имеют более широкий диапазон и, в целом, более высокие значения R_A калия-40 (512 – 802 Бк/кг, ΔX = 619,4 Бк/кг, σ = 110,9 Бк/кг), чем современные (432-634 Бк/кг, ΔX = 554,4 Бк/кг, σ = 87,0 Бк/кг). Существенная разница в R_A ^{40}K между фоновыми и современными образцами отдельно отмечена только в Шолоховском районе. В обоих исследуемых районах диапазоны R_A ^{40}K в современных образцах, в целом, более узкие, а содержание ниже, чем в фоновых. V_σ, для рассматриваемых вариаций, не превысил 30 %.

Средняя удельная активность ^{40}K (как и ^{226}Ra и ^{232}Th) в верхних 10 см выше, чем в почвообразующей породе как для фоновых (670,0 и 441,0 Бк/кг, соответственно), так и современных образцов (596,3 и 531,3 Бк/кг, соответственно). Стоит отметить, что разница в ΔX современных образцов с глубины 0-10 см и почвообразующей породы не существенна.

Техногенный цезий-137 обнаружен только в современных образцах черноземов. В почвах Стерлитамакского района он обнаружен только в слое 0-10 см. В Шолоховском районе он проник глубже – до 10-20 см. Это может быть связано как с более ранним загрязнением почв Шолоховского района, так и с их постоянной вспашкой. Удельная активность ^{137}Cs низкая и варьирует в узком диапазоне – 9,5-16,1 Бк/кг (ΔX = 12,5 Бк/кг, σ = 3,7 Бк/кг). По абсолютным значениям R_A ^{137}Cs в почве под залежью (Стерлитамакский район) ниже, чем в почве под выпасом. В целом, существенной разницы в R_A техногенного ^{137}Cs в разных районах не наблюдается. Коэффициент вариаций для всей выборки составил 29,5%.

Выводы

Диапазоны R_A естественных радионуклидов (радий-226, торий-232 и калий-40) в современных образцах почв Шолоховского района более узкие, и их содержание (по абсолютным значениям), в целом, меньше, чем в фоновых образцах. В Стерлитамакском районе, наоборот, в современных образцах почв диапазоны шире, а содержание ЕРН выше. Стоит отметить, что разница между средними значениями R_A ^{226}Ra и ^{232}Th в фоновых и современных образцах с учетом стандартного отклонения не существенна для каждой глубины. Для ^{40}К ситуация иная: наибольшая существенная разница наблюдается в слое 10-20 см с более высокими значениями в фоновых образцах, тогда как разница между образцами с глубины 0-10 см и в почвообразующей породе разных сроков отбора с учетом стандартного отклонения не существенная и, скорее всего, объясняется пространственной неоднородностью.

Средние значения удельной активности ЕРН в слое 0-10 см более высокие, чем в почвообразующей породе, но не во всех случаях разница между рассматриваемыми глубинами была существенной.

Впервые установлено содержание естественных радионуклидов в карбонатных желто-бурых глинах: R_A ^{226}Ra = 14,1 – 27,7 Бк/кг (ΔX = 17,8 Бк/кг, σ = 6,5 Бк/кг); R_A ^{232}Th = 28,0 – 34,2 Бк/кг (ΔX = 32,0 Бк/кг, σ = 5,4 Бк/кг); R_A ^{40}К = 416 - 722 Бк/кг (ΔX = 495,2 Бк/кг, σ = 128,7 Бк/кг). Существенной разницы в содержании ЕРН в образцах почвообразующей породы разных сроков отбора не выявлено, а та разница, которая была отмечена, вероятно, связана с пространственной неоднородностью почвообразующих пород.

Техногенный ^{137}Cs обнаружен только в современных образцах почв на глубине 0-10 и 10-20 см. Удельная активность ^{137}Cs низкая и варьирует в узком диапазоне – 9,5-16,1 Бк/кг (ΔX = 12,5 Бк/кг, σ = 3,7 Бк/кг). Существенной разницы в содержании цезия-137 в черноземах разных регионов и под разными типами угодий не обнаружено.

Литература

[1] Активность радионуклидов в счетных образцах. Методика измерений на гамма-спектрометрах с использованием программного обеспечения «SpectraLine». – Менделеево, 2014. – 27 с.

[2] *Воробьева Л.А.* (ред.) Теория и практика химического анализа почв. Монография. – М.: ГЕОС, 2006. – 400 с.

[3] Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

[4] *Попов А.И., Игамбердиев В.М., Алексеев Ю.В.* Статистическая обработка экспериментальных данных. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2009. – 50 с.

S u m m a r y. A comparative analysis of the content of radionuclides was carried out in samples of chernozems of different sampling times from depths of 0-5, 5-10 (0-10), 10-20 and 90-100 cm. The content of natural radionuclides in yellow-brown carbonate clays was first established. A higher content of natural radionuclides in the 0-10 cm layer was observed in comparison with the soil-forming rock. Not always this difference is significant. Technogenic cesium-137 is found only in modern soil samples and its content does not exceed 16.1 Bq/kg.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ Р. ВОЛКОВКА

Ю.В. Нестерова, Е.М. Нестеров
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, julie.1501@mail.ru

INTERMEDIATE RESULTS OF STUDY OF BOTTOM DEPOSITS OF RIVER VOLKOVKA

J.V. Nesterova, E.M. Nesterov
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Донные осадки играют важнейшую роль в формировании геохимического фона водных объектов. Загрязнение водоемов прослеживается по химическому состоянию донных отложений, которые способны накапливать и хранить всю информацию об изменении и состоянии химических параметров окружающей среды во времени.
Ключевые слова: малые водотоки, донные отложения, элементная геохимия, р. Волковка.

Введение

Состояние крупных рек и речной системы, в значительной степени, зависит от состояния малых рек. Малые водотоки на сегодняшний день в районах с повышенной антропогенной нагрузкой служат коллекторами всех видов загрязнений [5]. Донные отложения, накопленные в реках, могут дать информацию о характере и содержании поллютантов, их источников, динамике накоплений и их возрасте. Исследуемая река Волковка, пересекающая левобережную часть Санкт-Петербурга и являющаяся его «сточной канавой», практически сегодня не изучена из-за недостатка средств у города.

Регион исследований, объекты и методы

Исследование колонок донных отложений р. Волковка, как объекта, испытывающего повышенное антропогенное влияние, показало актуальность и целесообразность выбора объекта изучения. Полевые работы проводились зимой 2016-2017 годов и в этот период были отобраны 4 колонки донных отложений озёрным буром (от Волковского кладбища к устью при впадении реки в Обводный канал).

Лабораторный этап включал в себя подготовку проб и анализ рентгенофлюоресцентным методом на базе учебно-исследовательской лаборатории геохимии окружающей среды им. А.Е. Ферсмана, а также анализ на определение содержания органического вещества. Так как предельно-допустимые концентрации для донных отложений не разработаны, использовалась методика анализа состава почв в соответствии СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-Эпидемиологические требования к качеству почвы», ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве». В данной работе был произведён анализ по следующим элементам, имеющим установленное значение предельно-допустимых концентраций (ПДК) в почве для элементов первых трех классов опасности: Zn, As, Co, Cr, Ni, Pb, Mn, V, Cu, Sr [1, 2, 4].

Обсуждение результатов

На основании данных геохимического анализа и анализа на потери при прокаливании были построены графики, характеризующие концентрации химических элементов в разрезе. Для наглядности автором с помощью пакета программ Strater 4.6 были построены графики для всех разрезов, в которых показаны распределения химических элементов, которые относятся к тяжёлым металлам, а также мышьяка и содержание органики. Установлено, что по всем кернам наблюдаются повышенные содержания тяжелых металлов и повышенные содержания органического вещества. Характер распределения поллютантов представлен на рис. 1.

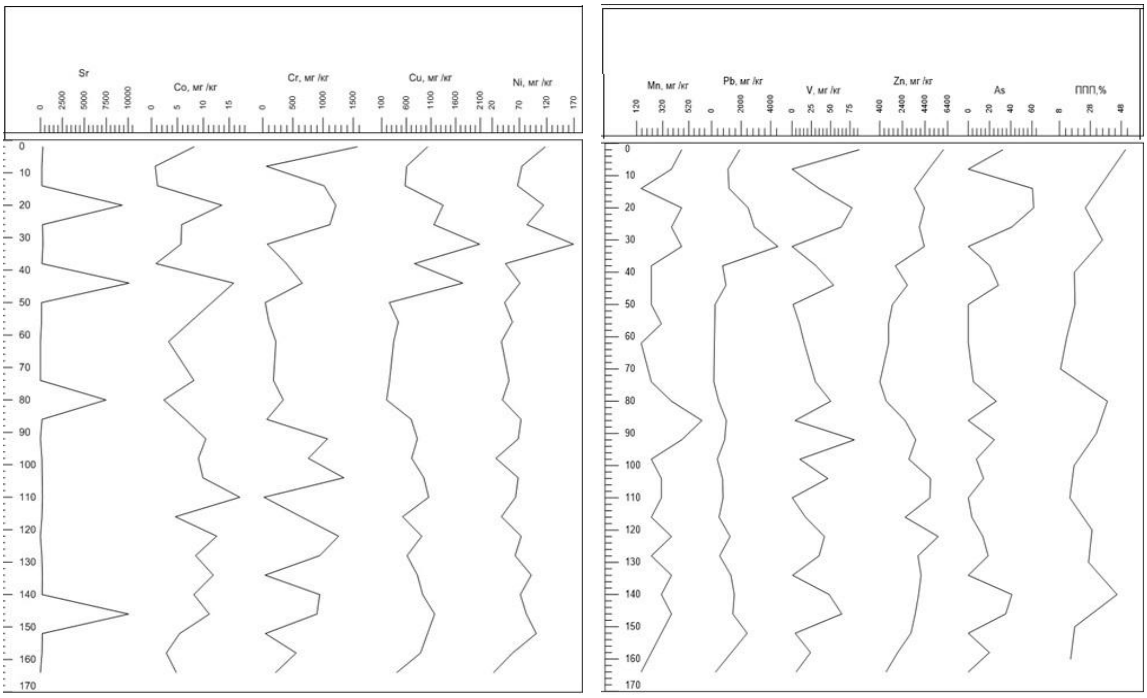


Рис. 1. Распределение тяжелых металлов в разрезе №1
(керн отбирался у Волковского кладбища).

Для оценки загрязнения реки была рассчитана степень загрязнения $\mathbf{C_d}$, показывающая общее загрязнение изучаемого объекта по формуле [3]:
$\mathbf{C_d = \sum C_f = \sum C^i_{0\text{-}n} / C^i_n}$, где: $\mathbf{C_d < n}$ – низкая; $\mathbf{n \le C_d < 2n}$ – умеренная; $\mathbf{2n \le C_d < 4n}$ – значительная; $\mathbf{C_d \ge 6}$ – высокая. Так как для оценки загрязнения токсичными элементами донных отложений реки Волковка были определены значения коэффициента загрязнения по 10 показателям, то целесообразнее использовать следующую классификацию: где $\mathbf{C_d < 10}$ – низкая степень загрязнения; $\mathbf{10 \le C_d < 20}$ – умеренная; $\mathbf{20 \le C_d < 40}$ – значительная; $\mathbf{C_d \ge 40}$ – высокая. Для р. Волковка получены высокие значения данного коэффициента для всех химических элементов, что говорит об уровне загрязнения, требующем вмешательства со стороны государственных органов (табл. 1).

Таблица 1

Показатели степени загрязнения C_d донных отложений р. Волковка

№керн	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	Sr	Pb	As
1	319,09	417,28	32,16	3759,6	131,17	1277,32	1119,07	1859,96	2535,14	71,99
2	150,76	43,10	12,09	418,82	27,27	61,56	139,02	10,70	76,90	242,45
3	266,19	148,60	24,40	758,70	180,70	648,60	288,00	44,90	1015,00	58
4	572,66	97,75	42,40	2565,11	243,66	929,68	243,59	199,70	412,64	45,10
Cd общий	**1308,7**	**706,73**	**111,05**	**7502,23**	**582,80**	**2917,19**	**1789,68**	**2115,26**	**4039,68**	**417,54**

Основные выводы

В ходе исследования установлено, что:

1. река Волковка на всем течении отличается высоким уровнем техногенной нагрузки. ПДК значительно превышаются по свинцу, марганцу, цинку, хрому, марганцу;

2. для р. Волковка получены высокие значения степени загрязнения по всем колонкам донных отложений для всех исследованных химических элементов;

3. по обоим берегам реки расположены предприятия, сбрасывающие сточные воды в реку, что неблагоприятно складывается на экологической обстановке водоёма. Предположительно, поллютанты поступают, преимущественно, с территории карбюраторного и аккумуляторного заводов. Не исключено также поступление значительного количества загрязнителей с территории кладбищ, на что указывают высокие потери при прокаливании.

Литература

[1] ГОСТ 26204-84, 28213-84 «Почвы. Методы анализа».
[2] Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК): № 3210-85 от 01.02.85 /МЗ СССР. М., 1985.
[3] *Протасов В.Ф.* Экологические основы природопользования; учебное пособие – М.: Альфа – М.: ИНФРА – М, 2002. – 304 с.
[4] СанПиН 2.1.7.1287-03
[5] *Тимиргалеев А.И.* Геоэкологическая оценка малых водотоков Петербурга в условиях современной антропогенной нагрузки на основе геохимических баз данных: дис. канд. геогр. наук: 25.00.36/ А.И. Тимиргалеев; рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена, Санкт- Петербург, 2007. – 175 с.

S u m m a r y. Bottom sediments play a major role in the formation of the geochemical background of water bodies. Pollution of water bodies can be traced to the chemical state of bottom sediments, which, in addition, are able to accumulate and store all information about the change and state of the chemical parameters of the environment in time.

АНАЛИЗ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЛОКАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА В ПРЕДЕЛАХ ЛАХТИНСКОЙ НИЗИНЫ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Л.П. Норова, Т.Н. Николаева
Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, larisanorova@rambler.ru, t_nikol56@mail.ru

ANALYSIS OF NATURAL AND TECHNOGENIC FACTORS FOR THE RATIONALE OF COMPLEX LOCAL MONITORING WITHIN THE LAKHTIN LOWLAND OF SAINT-PETERSBURG

L.P. Norova, T.N. Nikolaeva
St. Petersburg Mining University, St. Petersburg

Аннотация. Активное освоение района Лахтинской низины на северо-западе Санкт-Петербурга сказывается на состоянии окружающей среды. Необходим всесторонний анализ геологических, гидрогеологических и геоэкологических условий. Рекомендован комплексный мониторинг на локальном уровне.
Ключевые слова: Лахтинская низина, загрязнение, зона аэрации, подземные воды, нижний межморенный водоносный горизонт, мониторинг.

Введение

В настоящее время к интенсивно осваиваемым районам в г. Санкт-Петербурге относится Приморский район (северо-западная часть Санкт-Петербурга), где осуществляется комплексное возведение кварталов. Масштабные жилищные проекты сопровождаются возведением сети подземных инженерных коммуникаций, развитием транспортной системы. Активное освоение территории, безусловно, сказывается на состоянии окружающей среды. Техногенное воздействие особенно заметно в пределах рекреационной зоны, включающей озера Лахтинский разлив, Шуваловский и Орловский карьеры после рекультивации, реки Каменка, Юнтоловка, зеленые массивы, Юнтоловский заказник.

Регион исследований, объекты и методы

В пределах обширной рекреационной зоны рассматриваемого района особое место занимает региональный комплексный заказник – Юнтоловский, который расположен на территории Лахтинской низины. Территория Лахтинского болота и Лахтинского разлива в 1990 году получила статус комплексного заказника, т.е. заказника, в котором охраняются не отдельные виды, а весь природный комплекс в целом. Решение такое было принято потому, что Юнтоловский заказник сохранился практически в неизмененном виде с допетровского времени. Площадь заказника 976,8 га (около 10 км^2). Его основной ландшафтно-образующий комплекс – водоем Лахтинский разлив (представляет собой залив лиманного типа). К северу от Лахтинского разлива, между речками Юнтоловкой и Каменкой располагается Лахтинское болото, крупнейший в Европе охраняемый болотный массив в черте мегаполиса.

Спецификой строительного освоения данной территории является то, что здесь планируется формирование высоко урбанизированной зоны вокруг Юнтоловского заказника и на водосборной площади Лахтинского низины. Эта зона включает большие массивы многоэтажной плотной застройки, высокоскорост-

ные транспортные магистрали (Западный скоростной диаметр), промышленные предприятия 2-3 класса вредности (Конная Лахта), канализационный коллектор. Здесь выделяются фоновые (многолетняя осушительная мелиорация, общее загрязнение атмосферного воздуха), локальные площадные (свалки бытового и строительного мусора) и линейные (мелиоративные канавы, просеки, дороги, вдоль которых идет процесс подтопления, канализационная сеть) источники загрязнения [3]. Также большой ущерб заказнику наносит неорганизованное посещение людьми его территории, въезд автомашин, сброс мусора.

Проект обустройства заказника предполагал создание охранной полосы шириной 50-100 м и буферной зоны площадью 785 га. Внешняя граница буферной зоны предполагалась для размещения объектов организованной рекреации. Это предложение не было реализовано. Жилищная застройка с востока вплотную подходит к заказнику, что привело к увеличению техногенной нагрузки на его территорию.

Для рассматриваемого района характерно большое разнообразие видов строительства (транспортного, жилищного и промышленного, в том числе многофункционального комплекса «Лахта-центр»). Актуальными являются вопросы охраны участков распространения месторождений пресных подземных вод, основные ресурсы которых связаны с межморенными водоносными горизонтами в пределах зоны палеодолины.

Комплексный анализ природной обстановки предполагает всестороннее изучение особенностей геологического строения, инженерно-геологического и гидрогеологического разреза. Любое возводимое сооружение оказывает разнообразное воздействие на инженерно-геологические условия застраиваемой территории и в каждом конкретном случае требуют различного подхода к их изучению.

Обсуждение результатов

С геологической точки Лахтинская впадина (низина) представляет собой унаследованную депрессию в коренных породах венда. Поверхность кровли коренных пород, как и на остальной территории города, неровная. В южной части района, в зоне палеодолины, она погружена на глубину до 90 м. Глубина палеодолины определяет мощность толщи четвертичных отложений. На рассматриваемом участке эрозионный врез заполнен ледниковыми и межледниковыми водонасыщенными осадками в основном песчаного состава. Наличие заторфованных площадей и погребенных болот на рассматриваемой территории является одним из важных природных факторов в разрезе, влияющим на негативные преобразования подстилающих пород. Специфика процессов торфообразования в пределах Лахтинской впадины обусловлена тем, что торф формируется на поверхности, имеющей очень низкие абсолютные отметки (не более 2,5 м), в условиях преобладающего опускания территории и длительного воздействия нагонов воды с Финского залива. Современный торф мощностью до 3,5 м отделен от погребенного горизонта торфа слоем супеси и суглинка. Верхний и нижний горизонты торфа отличаются по составу, степени разложенности,

слоистости и водопроницаемости. Верхнюю часть торфяной залежи слагает сфагновый торф, нижнюю часть – осоковый торф [4].

Исследования, выполненные авторами, по одному из объектов в районе Конной Лахты показали, что плотность торфов в верхнем горизонте при их естественной влажности обычно не превышает 1,0 г/см^3, нижние горизонты имеют более высокую величину этого показателя – до 1,47 г/см^3. Величина водопроницаемости торфа относительно мала. С увеличением степени разложения и плотности активная пористость торфа снижается и, как следствие, уменьшается водопроницаемость. Средние коэффициенты фильтрации в вертикальном и горизонтальном направлениях для торфов приблизительно одинаковы ($n \cdot 10^{-3}$-$n \cdot 10^{-4}$м/сут). Низкие коэффициенты фильтрации определяют застойный режим грунтовых вод, что влияет на анаэробность обводненной толщи и сопровождается негативным преобразованием нижележащих дисперсных пород [1, 3].

Естественный гидрологический режим сильно изменен системой дренажных каналов и канав. Вдоль западных и восточных границ заказника распложены зоны искусственного происхождения (террасы намывного грунта). В пределах лесопокрытой площади имеются многочисленные заиленные мелиоративные каналы, которые в настоящее время не дренируют территорию.

На территории заказника, как и всего Приморского района, Северо-Западное управление гидрометслужбы осуществляет мониторинг качества поверхностных вод. Мониторинг ведется за 19 ингредиентами. Результаты мониторинга показывают, что процессы самоочищения в водотоках протекают медленно, что возможно объясняется сбросом большого количества сточных вод [2].

Важную экологическую функцию выполняет зона аэрации, которая может служить важнейшим биогеохимическим барьером для таких соединений как тяжелые металлы, нефтепродукты и т.д. на пути их миграции в грунтовые воды и речную сеть. Исследованием загрязнения зоны аэрации и городских почв с 1991 года занимается Региональный Геоэкологический центр по заказу Администрации Санкт-Петербурга [2]. Так, на тяжелые металлы обследована практически вся территория Юнтоловского заказника, отмечен допустимый, умеренно опасный и опасный уровень загрязнения.

В наибольшей степени загрязнена зона аэрации в районе Приморской свалки, расположенной в 2 км восточнее заказника. Следует отметить, что несанкционированные свалки образовывались в годы, когда большая часть Приморского района располагалась за городской чертой. Теперь на месте этих свалок возводятся новые жилые массивы. Очень часто в состав твердых бытовых отходов свалок попадают ядовитые вещества либо случайный набор веществ, приводящий к образованию в воде, почве, воздухе опасных соединений, которые могут быть намного токсичнее, чем каждое в отдельности. Загрязнение территории свалки имеет полиэлементную природу и имеет площадной характер (1 км^2).

На территориях бывших свалок, засыпанных руслах рек и болотных массивов (такие участки имеют место на рассматриваемой территории) зафиксирован такой вид экологической опасности района как образование скоплений взрывоопасного биогенного газа (метана). По инициативе экологической служ-

бы были начаты планомерные исследования по выявлению и ликвидации метановой опасности [2].

Качественная оценка защищенности грунтовых вод дается на основе четырех показателей: мощности зоны аэрации; строения и литологии пород зоны аэрации; мощности слабопроницаемых отложений в разрезе зоны аэрации, фильтрационных свойств пород зоны аэрации и прежде всего слабопроницаемых отложений.

Анализ геологических материалов показал, к зоне палеодолины, которая субширотно простирается вдоль Финского залива приурочены подземные воды межморенного водоносного комплекса. Для оценки гидрогеологической ситуации территории следует остановиться на вопросах охраны участков распространения месторождений пресных подземных вод, основные ресурсы которых приурочены к межморенному водоносному комплексу. Нижний межморенный водоносный горизонт комплекса (днепровско-московский) имеет повсеместное распространение в пределах погребенной долины и формирует месторождение пресных подземных вод «Долинное». Нижний водоупор горизонта представлен валунными суглинками днепровской (вологодской) морены мощностью 10 м, залегающих на толще глин венда. Водоносный горизонт – напорный; пьезометрические уровни устанавливаются вблизи поверхности земли, а иногда превышают поверхность земли на высоту 3 м. По минерализации воды горизонта пресные (0,15-0,20 г/дм^3), по составу хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, содержание железа в водах «Долинного» месторождения не превышает санитарной нормы для питьевых вод. В пределах этого месторождения на Байконурском участке оборудованы скважины, водой из которых пользуются жители окрестных домов. Вода из межморенной залежи частично используется также для технических нужд (Северо-западная ТЭЦ) и является одним из источников резервного водоснабжения Санкт-Петербурга.

В северной части района (район Каменки) кровля лужской морены на отдельных участках опускается на большую глубину (более 30-35 м) от дневной поверхности, что дает возможность предполагать наличие «гидрогеологических окон». Решение о застройке в пределах зон распространения межморенных напорных вод и участков гидравлической связи с грунтовыми водами («гидрогеологических окон») должно быть увязано с вопросами охраны верхнего межморенного (московско-лужского) водоносного горизонта.

Защищенность межморенного водоносного комплекса в зоне палеодолины можно охарактеризовать как невысокую за счет неоднородного литологического состава пород водоупора, существования «гидрогеологических окон», на участках которых верхний водоупор выклинивается и осуществляется прямая гидравлическая связь с горизонтом грунтовых вод и др.

Выводы

Глубокое исследование природных особенностей территории и специфики загрязнения позволит составить карты инженерно-геологического районирования и геоэкологического зонирования и явится базой для организации комплексного локального мониторинга.

При разработке структуры мониторинга необходимо предусмотреть три составляющие: 1) гидрогеоэкологический мониторинг для решения задачи охраны подземных вод месторождений, воды которых используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения; 2) организация геотехнического мониторинга на строительных площадках сложных объектов; 3) обоснование охранной зоны вокруг заказника.

Для решения вопросов гидрогеоэкологического мониторинга межморенных горизонтов полезно сравнивать их гидрохимический режим. Как известно, химический состав нижнего межморенного горизонта формируется в результате инфильтрации атмосферных осадков, а на участках палеодолин может возникать подток подземных вод хлоридно-натриевого состава «Гдовского» водоносного горизонта. Для обеспечения безопасности строительства и последующей эксплуатации многофункциональных комплексов необходимо организовать геотехнический мониторинг, который должен включать наблюдения за изменениями гидростатического и порового давления в массиве, контроль за изменениями инженерно-геологических условий, наблюдения за геологическими процессами и другие направления.

Проблема сохранения и восстановления Юнтоловского заказника является одной из наиболее острых экологических проблем Санкт-Петербурга. В настоящее время проводятся работы по созданию генерального плана обустройства этой особо охраняемой природной территории. В целях сохранения природного наследия здесь также выполняется комплекс природоохранных работ, в том числе проведение мониторинга состояния зеленых насаждений, сбор и утилизация твердых бытовых отходов и др. [2, 4].

Мониторинговые данные всех составляющих дадут возможность перейти от оценки фактического состояния территорий к оценке их потенциальной стабильности, прогнозу развития процессов. Результаты наблюдений и прогнозов являются основой для принятия управленческих решений.

Литература

[1] *Дашко Р.Э., Александова О.Ю., Котюков П.В.,* Шидловская О.Ю. Особенности инженерно-геологически условий Санкт-Петербурга. / Развитие городов и геотехн. строительство. №13. 2011. – С. 25-71.

[2] Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге./Под ред. Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина. – СПб, ООО «Сезам-ПРИНТ», 2011. – 108 с.

[3] *Норова Л.П., Николаева Т.Н.* Природно-техногенные факторы формирования геоэкологической обстановки на территории Лахтинской впадины/Материалы Второй Всерос. научно-практ. конференции (Екатеринбург, 26-27 ноября 2009 г.). – Екатеринбург. Изд-во УГГУ. – С. 125-128.

[4] Юнтоловский региональный комплексный заказник / Ред. Е.А. Волкова, Г.А. Исаченко, В.Н. Храмцова. – СПб., 2005. – 202 с.

S u m m a r y. The active development of the Lakhtinskaya lowland region in the north-west of St. Petersburg affects the state of the environment. A comprehensive analysis of geological, hydrogeological and geoecological conditions is required. Integrated monitoring at the local level is recommended.

КАППАМЕТРИЧЕСКИЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕПНЫХ ПОЧВ КРЫМА И ГОРОДСКИХ ПОЧВ ЦЕНТРА ПЕТЕРБУРГА

М.Е. Постолова*, Е.М. Нестеров**
*РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, *postolova73@gmail.com, ** nestem26@mail.ru*

CAPAMETRIC AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF STEPPE SOILS CRIMEA AND URBAN SOILS OF THE CENTRAL PART OF PETERSBURG

M.E. Postolova, E.M. Nesterov
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В работе предпринята попытка рассчитать значения геохимического фона для севера Керченского полуострова, основываясь данных коэффициента магнитности, а так же принято фоновое значение коэффициента магнитности для этой же территории, приведены сравнительные показатели валового содержания тяжелых металлов для почв Крыма и центральной части г. Санкт-Петербурга.
Ключевые слова: Крым, оз. Чокрак, центральная часть г. Санкт-Петербурга, РГПУ им. А.И. Герцена, магнитная восприимчивость почв, городские почвы, каппаметрия, геохимия, коэффициент магнитности, коэффициент суммарного загрязнения.

Введение

Для выявления источников загрязнения и оценки их природы используют комплексные геохимические лабораторные методы, которые требуют затрат времени и средств [5]. Поэтому в настоящее время актуальным является создание и привлечение методов быстрой и экономически выгодной оценки степени загрязненности исследуемых территорий, степени привноса техногенных частиц, экспрессными методами, позволяющими получить пространственную картину экологического состояния исследуемого объекта. Одним из направлений подобных исследований является применение геофизических методов. Целесообразным является изучение магнитных свойств городских почв методом каппаметрии, для которых установлена корреляционная связь между содержаниями тяжелых металлов и магнитной восприимчивостью. Этот метод отличается высокой надежностью, экспрессностью и экономической выгодой при проведении рекогносцировочных работ на исследуемых территориях.

Объекты и методы

Целью данной работы является сравнение геохимических и каппаметрических данных городских почв и почв, не подверженных высоким антропогенным нагрузкам. В связи с этим было выбрано два объекта исследования: полигон, заложенный в 300 м от соляного озера Чокрак в Республике Крым и центральная часть г. Санкт-Петербурга.

Озеро Чокракское расположено в 12 км к западу от г. Керчи, на севере Керченского полуострова, представляет собой изометрическую, отшнурованную от Азовского моря пересыпью лагуну [1, 2].

В 300 метрах к западу от озера Чокрак был заложен полигон, представляющий собой квадрат размером 25*25 м, в пределах которого методом конверта было отобрано 5 проб, каждая из которых подкреплялась дубликатом на случай утраты. Пробы очищались от обломков и корней растений в точке про-

боотбора и после перемешивания помещались в бумажный пакет с сопроводительной этикеткой.

Вторым объектом исследования являются городские почвы центральной части г. Санкт-Петербурга, между р. Мойкой и наб. канала Грибоедова. Городские почвы исследовали методом рентген-флуоресцентного анализа, опробованию подвергалась верхняя часть почв до глубины 10 см. Пробы отбирались точечным методом в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83. Точки отбора проб устанавливались с учётом плана размещения зданий и коммуникаций. В соответствии с требованиями ГОСТа опробованию подвергалась верхняя часть почвенного горизонта «А» до глубины 10 см, где обычно накапливается основная масса загрязнителей, выпадающих из атмосферы [6]. Пробы очищались от обломков и корней растений в точке пробоотбора и после перемешивания помещались в полиэтиленовый пакет с сопроводительной этикеткой.

Геохимические исследования проводились на базе лаборатории геохимии окружающей среды имени А.Е. Ферсмана (РГПУ им. А.И. Герцена) методом рентген - флуоресцентного анализа на вакуумном спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-GV». Магнитная восприимчивость почв определялась при помощи серийного каппаметра КТ-6, геохимические исследования производились на оборудовании «Спектроскан Макс GV». Для оценки степени привноса техногенных магнитных частиц использован коэффициент магнитности (Kmag), который представляет собой соотношение значений магнитной восприимчивости в пробе, отобранной на городской территории, со значением магнитной восприимчивости на фоновых участках [3].

Фоновый показатель для полигона оз. Чокрак рассчитывался как среднее арифметическое показателей магнитной восприимчивости, приведенных в табл. 1 и равен 0,5 СИ. Фоновый показатель для территории РГПУ им. Герцена так же выбран равным 0,5 СИ.

Коэффициент магнитности рассчитывается по формуле:

Kmag = ki/kфон,

где ki – среднеарифметическое значение магнитной восприимчивости в пробе, kфон – среднеарифметическое значение магнитной восприимчивости на фоновых участках.

В отношении коэффициента магнитности примем следующую градацию: Kmag<1-допустимый уровень загрязнения: Kmag 1-3 – умеренный уровень; Kmag 3-5 – опасный; Kmag >5 – чрезвычайно опасный.

Таблица 1

Коэффициент магнитности оз. Чокрак.

№пп/м	Наименование	Kmag
1	23А	0,9844
2	23А2	1,0465
3	23Б	2,13
4	23Б2	2,36
5	23В	1,4338

6	23В2	1,5006
7	23Г	1,4552
8	23Г2	1,2765
9	23Д	1,4375
10	23Д2	1,5375

Таблица 2

Коэффициент магнитности РГПУ им. А.И. Герцена.

№ точки	Kmag	№ точки	Kmag	№ точки	Kmag	№ точки	Kmag
1	5,216я	11	3,435	21	2,56348	31	2,937
2	8,174	12	2,3642	22	1,29185	32	2,725
3	2,311	13	2,7989	23	1,59653	33	2,226
4	2,894	14	2,6081	24	1,28758	34	7,655
5	1,23	15	2,2688	25	1,48684	35	1,103
6	2,237	16	1,7175	26	0,96784	36	2,23
7	1,357	17	2,3642	27	1,0369	37	0,427
8	2,407	18	1,6751	28	1,2425	38	0,547
9	0,668	19	11,09	29	9,4451	39	1,889
10	2,12	20	1,5956	30	6,80047	40	4,601

Таблица 3

Среднее содержание элеменов в почвах Крыма и Санкт-Петербурга.

	V,ppm	Cr,ppm	Mn,ppm	Co,ppm	Ni,ppm	Cu,ppm	Zn,ppm	Sr,ppm	Pb,ppm	As,ppm
Крым	113,07	130.5	0,1	22,63	61,49	63,62	86,18	157,6	21,56	0,91
СПб	66,85	70,84	0,1	5,41	29,81	68,51	633,14	215,19	137,81	15,83

Обсуждение результатов

Из таблиц 2 и 3 Хорошо видно различие между коэффициентами магнитности городских почв и почв, мало подверженных антропогенным нагрузкам. Городские почвы имеют наименьший показатель Kmag (χ=1,103) на участках, занятых растительностью и имеющих наименьшую проходимость (территория Старого сада), наибольший же показатель (χ=11,09) приходится на участки с высокой проходимостью. Почвы Крыма, напротив, имеют самый низкий показатель χ=0,98, а самый высокий χ=2,36, что, в соответствии с выбранной классификацией, соответствует низкому и умеренному привносу техногенных частиц, тогда как городские почвы соответствуют опасному и чрезвычайно опасному уровню загрязнения.

Также было проведено сравнение усредненных показателей наиболее токсичных и представляющих опасность для здоровья человека городских почв и почв Крыма. Из таблицы 3 видно, что содержание ванадия и хрома в почвах Крыма превышает содержание этих же элементов в городских почвах г. Санкт-Петербурга в 1,6 и в 1,8 раз соответственно, содержание марганца и медив обе-

их почвах одинаково, кобальт в крымских почвах превышает содержание в почвах Петербурга в 4 раза, никель в два раза. Содержание цинка и свинца в городских почвах превышает содержание этих же элементов в почвах Крыма в 7 и 6 раз соответственно, стронций в почвах СПб содержится в 1,36 раза больше, нежели в почвах Крыма, содержание мышьяка в СПб увеличено в 17 раз.

Выводы

В ранее опубликованных работах [4] была установлена связь коэффициента магнитности Kmag и суммарного показателя загрязнения Zc, представляющего собой сумму коэффициентов концентрации (Kc) токсикантов (загрязнителей) I, II и III классов токсикологической опасности по отношению к фоновым значениям. Соответственно, в данном случае возможно предположить, что, если между этими двумя показателями существует прямая корреляционная взаимосвязь, то значения геохимического фона по полигону, заложенному возле оз. Чокрак можно принять как усредненные по следующим элементам: V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Pb, As и Mn.

Таблица 4

Значения геохимического фона в почвах Крыма

	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Sr	Pb	As	Mn
Сфон	113,07	130,5	22,635	61,491	63,624	86,187	157,51	21,563	12,971	0,1035

Исходя того, что почвы Крыма имеют самый низкий показатель коэффициента магнитности в соответствии с выбранной классификацией, можно принять фоновое значение магнитной восприимчивости равным 0,5 СИ и использовать данный показатель в дальнейшем для применения экспрессной методики определения поверхностного распределения тяжелых металлов в почвах Крыма.

Превышение содержания кобальта, хрома, никеля и ванадия впочвах Крыма над почвами Петербурга в разы требует дальнейшего изучения и, возможно, связано с исходнымми горными породами, на которых формируются почвы.

Литература

[1] *Аркадьев В.В.* Геологические экскурсии по Крыму – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2010. – 132 с.

[2] *Дзенс-Литовский А.И.* Геологический возраст донных соляных отложений минеральных озер // Природа. 1936. № 12.

[3] *Решетников М.В.* Результаты геоэкологических исследований почвенного покрова поселка Октябрьский (Дергачевский район Саратовской области) / М.В. Решетников, А.К. Утиулиев, И.С. Пальцев // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. Том 13. Вып. 2. 2013. – С. 89-94.

[4] *Постолова М.Е., Нестеров Е.М.* Применение коэффициента магнитности для оценки степени привноса техногенных магнитных частиц в городские почвы центрального района г. Санкт-Петербурга В сб.: Геология, геоэкология, эволюционная география Труды Международного семинара. 2017. – С. 172-175.

[5] *Kulkova M.A., Nesterov E.M., Markova M.A., Gusentsova T.M., Sorokin P.E., Sapelko T.V., Ludikova A.V., Ryabchuk D.V.* Geoarcheological investigations on the development of the neva river delta (gulf of finland) during the Holocene. Journal of Marine Systems. 2014. Т. 129. – С. 19-34.
[6] *Nesterov E.M., Mocin V.G.* Geoecology of urban areas. Journal of International Scientific Publications: Educational Alternatives. 2010. Т. 8. № 1. – С. 89-94.

S u m m a r y. An attempt is made to calculate the values of the geochemical background for the north of the Kerch Peninsula based on the data of the magnetization coefficient, and also the background value of the magnetization coefficient for the same territory is accepted, comparative indices of the gross content of heavy metals for the soils of the Crimea and the central part St. Petersburg.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ РАЗНЫХ СРОКОВ ОТБОРА

М.Е. Постолова*, Е.М. Нестеров**, Е.В. Мингареева***
**РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, postolova73@gmail.com*
*** РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, nestem26@mail.ru*
****ФГБНУ Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева, Санкт-Петербург*
elena.mingareeva@yandex.ru

THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE SOILS OF DIFFERENT PERIODS OF SELECTION

M.E. Postolova*, E.M. Nesterov*, E.B. Мингареева**
**Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg*
***Central Museum of Soil Science. V.V. Dokuchaeva, St. Petersburg*

Аннотация. В статье представлены результаты геохимического анализа почвенных разрезов разных сроков отбора в период с 1915г. по 2012 гг.
Ключевые слова: почвенный разрез, монолит, Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева, тяжелые металлы, геохимия,

Введение

Целью работы явилось исследование изменения содержания тяжелых металлов в период с 1915г. по 2012 гг. в почвах разных сроков отбора из коллекции ФГБНУ Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева (ЦМП).

Объекты и методы

Объектами исследования стали образцы почв из 3 монолитов и 4 современных разрезов, относящихся к 4 таксономическим типам [1]. Разрезы заложены в Стерлитамакском районе республики Башкортостан, пос. Ермолаевка (монолит №у809, 1928г. отбора, агрочернозем глинисто-иллювиальный; современные разрезы Р.1 и Р.2, отобранные в 2012 г., представляющие собой черноземы глинисто – иллювиальные, оподзоленные, на карбонатных глинах и суглинках), в Шолоховском районе Ростовской области между хуторами Варваринский и Ейский (монолит №у759 1915 г. отбора, агрочернозем текстурно-карбонатный на карбонатных глинах, современный разрез Р.17 2010 г. отбора) и на территории усадьбы Л.Н. Толстого «Ясная поляна» Щекинского района Тульской области (монолит №у745 1927 г. отбора, дерново-подзолистая на по-

кровных суглинках, современный разрез Р.2. 2010 г. отбора). Исследуемые почвы сформированы на желто-бурых карбонатных глинах и покровных суглинках.

Геохимические исследования проводились на базе лаборатории геохимии окружающей среды имени А.Е. Ферсмана (РГПУ им. А.И. Герцена) методом рентген-флуоресцентного анализа на вакуумном спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-GV» [3].Данные по содержанию тяжелых металлов в образцах почв 1915, 1927 и 1928 гг. отбора были приняты как фоновые, поскольку антропогенная нагрузка на данные участки в указанный период времени была минимальной, соответственно.

Далее был рассчитан суммарный показатель загрязнения Zc, который представляет собой сумму коэффициентов концентрации (Kc) токсикантов I, II и III классов токсикологической опасности по отношению к фоновым значениям [2]. Результаты геохимический исследований приведены в табл. 1, 2 и 3.

Таблица 1

Результаты геохимических исследований в Стерлитамакском районе, Башкирия, д. Ермолаевка

Наименование разреза	год отбора	глубина, см	V,ppm	Cr,ppm	Mn,ppm	Co,ppm	Ni,ppm	Cu,ppm	Zn,ppm	Sr,ppm	Pb,ppm	As,ppm
№у809	1928	0-10	94,70	240,37	0,11	18,72	121,28	34,13	79,70	160,73	16,22	9,04
		10-20	101,66	226,52	0,10	23,38	114,34	29,95	78,62	160,29	18,11	6,52
		20-30	97,73	205,20	0,10	18,66	116,52	25,22	74,66	147,76	15,10	7,03
		30-40	122,47	235,17	0,09	30,63	125,67	34,29	70,02	175,59	13,82	9,88
		40-50	127,04	243,34	0,09	27,94	115,14	31,25	65,33	153,91	18,67	8,85
		50-60	112,04	375,22	0,17	25,32	126,10	29,41	75,47	143,49	22,11	9,20
		60-70	110,34	231,35	0,08	15,68	119,15	28,22	63,36	157,97	16,49	9,03
		70-80	112,64	230,49	0,10	28,38	148,22	22,00	67,58	148,96	18,01	14,20
		80-90	101,47	196,23	0,07	21,26	126,80	18,66	62,99	181,65	17,62	9,88
		90-100	72,36	189,95	0,07	16,73	113,53	23,73	66,31	225,18	20,69	4,94
Р. 2.12	2012	0-10	89,20	202,14	0,07	7,71	59,99	32,29	61,14	200,82	15,99	8,49
		10-20	88,83	173,49	0,06	12,53	52,01	33,29	77,58	216,69	19,21	5,63
		20-30	96,01	173,06	0,07	11,96	66,91	26,76	63,01	175,50	22,10	5,86
		30-40	142,53	187,55	0,06	21,24	77,53	35,60	65,74	158,93	21,33	5,05
		40-50	112,32	192,37	0,06	16,60	84,63	24,88	68,99	146,69	20,80	5,47
		50-60	89,47	193,36	0,06	18,57	92,60	31,34	66,75	154,74	15,31	8,04
		60-70	132,50	226,60	0,05	22,84	99,28	30,77	72,21	159,07	10,60	10,54
		70-80	118,55	191,19	0,06	26,50	97,50	38,35	70,24	169,81	13,11	7,21
		80-90	109,65	152,32	0,06	18,46	91,12	29,03	68,98	184,24	12,48	7,07

		90-100	108,30	142,92	0,06	25,04	86,48	36,69	65,67	206,27	11,46	1,70
Р.1.12	2012	0-10	104,11	159,93	0,11	25,72	79,54	30,83	82,55	159,75	25,18	0,29
		10-20	118,74	168,05	0,10	25,55	84,72	39,39	86,41	164,35	19,49	5,39
		20-30	134,66	204,64	0,11	24,36	81,52	37,13	78,91	160,45	15,94	7,71
		30-40	83,83	230,81	0,09	20,88	87,06	31,63	69,93	137,18	17,57	3,29
		40-50	111,49	199,66	0,09	20,23	92,70	38,92	70,68	159,38	23,49	11,76
		50-60	116,06	195,66	0,09	21,65	90,36	40,37	68,11	160,25	18,25	13,72
		60-70	107,11	220,18	0,08	24,10	87,25	42,66	67,62	154,10	24,00	12,04
		70-80	114,42	199,64	0,09	24,09	120,55	46,94	69,89	168,34	16,56	14,96
		80-90	112,93	171,92	0,08	16,97	96,38	35,68	64,36	194,40	14,16	14,86
		90-100	87,96	140,28	0,07	19,29	83,74	27,34	62,07	225,92	16,41	7,10
		100-110	117,45	227,37	0,07	20,47	83,99	32,53	67,43	137,34	15,17	12,88

Таблица 2

Результаты геохимических исследований в Шолоховском районе Ростовской области, между хуторами Варваринский и Ейский

Наименование разреза	год отбора	глубина, см	V,ppm	Cr,ppm	Mn,ppm	Co,ppm	Ni,ppm	Cu,ppm	Zn,ppm	Sr,ppm	Pb,ppm	As,ppm
№у759	1915	0-10	100,19	112,76	0,09	25,40	57,82	41,81	69,42	176,71	13,66	13,30
		10-20	123,59	108,99	0,08	24,95	52,40	37,60	72,22	176,12	18,58	6,80
		20-30	118,03	115,40	0,08	28,68	57,83	32,80	66,95	169,98	16,97	10,11
		30-40	112,03	117,49	0,08	25,03	58,25	30,97	68,26	171,58	12,81	11,57
		40-50	70,56	95,23	0,06	24,94	49,40	30,34	58,91	236,90	15,23	9,37
		50-60	104,20	102,58	0,06	22,89	45,05	28,81	59,25	263,37	15,29	7,95
		60-70	100,92	106,43	0,07	15,95	55,25	29,03	68,23	152,83	24,13	7,31
		70-80	73,28	88,93	0,06	13,86	43,48	25,78	56,85	283,45	5,17	14,64
		80-90	93,44	91,80	0,08	20,57	54,16	33,16	55,40	308,17	16,96	7,39
		90-100	82,24	105,85	0,06	13,79	45,85	20,41	64,85	293,37	12,99	9,03
Р. 17	2010	0-10	101,06	129,68	0,08	19,57	54,83	24,33	70,01	171,20	29,42	6,10
		10-20	96,73	122,28	0,08	17,42	54,12	36,25	67,97	189,33	34,13	4,44
		20-30	104,47	115,91	0,07	16,37	53,05	19,15	68,14	171,00	25,68	5,17
		30-40	86,06	107,03	0,06	18,81	48,15	21,38	63,83	227,00	14,75	11,37
		40-50	82,70	104,76	0,06	20,02	44,42	91,37	69,98	265,89	18,81	3,48
		50-60	89,55	109,89	0,06	14,87	44,48	24,42	58,55	276,14	17,85	7,53
		60-70	94,53	130,55	0,06	16,87	46,18	31,08	58,80	302,37	16,15	7,31
		70-80	91,99	99,34	0,07	13,01	44,68	31,03	59,77	309,69	12,61	13,11
		80-90	105,01	90,43	0,06	21,60	40,24	29,25	58,06	321,83	16,20	9,08
		90-100	103,20	93,27	0,07	19,77	45,98	43,32	58,99	340,18	11,58	16,29
		100-110	94,24	88,85	0,06	15,00	48,40	45,28	61,36	324,91	23,69	7,64

Таблица 3

Результаты геохимических исследований в Щекинском районе Тульской области, на территории усадьбы Л.Н. Толстого «Ясная поляна»

Наименование разреза	год отбора	глубина, см	V,ppm	Cr,ppm	Mn, ppm	Co,ppm	Ni,ppm	Cu,ppm	Zn,ppm	Sr,ppm	Pb,ppm	As,ppm
№у745	1927	0-10	35,53	67,68	0,06	13,64	19,30	14,33	44,41	133,04	14,09	7,17
		10-20	73,01	71,62	0,05	21,79	28,12	26,31	45,57	120,95	15,18	9,55
		20-30	88,81	92,61	0,06	26,65	33,83	28,86	50,47	122,65	16,48	13,82
		30-40	101,23	83,46	0,07	14,49	30,46	25,02	54,64	110,10	18,76	13,31
		40-50	87,40	69,57	0,06	13,12	30,82	18,33	46,99	104,62	18,36	9,35
		50-60	62,76	76,45	0,04	15,10	27,86	22,94	46,51	106,34	16,65	12,28
		60-70	67,13	74,64	0,05	24,26	25,87	51,05	35,64	132,59	14,71	13,16
		70-80	69,13	54,71	0,06	6,28	31,87	81,85	37,93	121,16	29,05	13,38
		80-90	84,77	64,82	0,03	11,92	28,64	23,23	40,81	122,31	15,77	3,82
		90-100	76,51	82,06	0,03	11,94	27,68	34,31	40,78	136,30	10,01	9,24
Р. 2	2010	0-10	57,96	59,53	0,10	11,02	31,33	35,95	61,99	170,14	23,57	9,18
		10-20	65,84	75,73	0,08	10,80	25,14	18,99	54,70	153,45	17,99	8,59
		20-30	84,88	83,42	0,05	5,84	30,47	16,44	52,15	131,26	18,13	6,32
		30-40	83,95	78,21	0,05	16,22	31,01	21,00	53,30	147,14	19,39	9,35
		40-50	78,11	92,14	0,04	4,80	31,84	12,55	56,96	122,48	18,15	7,87
		50-60	61,45	66,76	0,05	9,46	32,08	19,87	54,62	137,91	19,04	9,67
		60-70	55,18	78,68	0,04	0,00	33,94	11,02	56,72	113,14	23,79	6,31
		70-80	68,72	87,21	0,05	8,44	33,98	18,06	51,50	122,27	18,74	9,84
		80-90	80,92	110,23	0,04	13,50	36,49	27,82	54,30	135,86	21,26	6,97
		90-100	72,03	93,99	0,05	1,73	37,97	31,28	56,89	121,26	14,27	13,58
		100-110	71,49	88,07	0,06	7,51	36,16	12,49	63,61	114,78	17,68	9,96

Обсуждение результатов

Коэффициент суммарного загрязнения, рассчитанный для всех анализируемых образцов, не превысил 2, что является допустимым уровнем загрязнения почв.

Результаты геохимических анализов монолитов и современных разрезов были коррелированы между собой для того, чтобы выяснить, какие элементы присутствовали как в почвах ранних сроков отбора, так и в современных образцах. В результате корреляционного анализа было определено следующее:

1. Содержание всех вышеперечисленных элементов в монолите №у809 1928 г. отбора не коррелирует с содержанием тяжелых металлов в современном разрезе Р. 2.12 2012 г. отбора, что указывает на то, что содержание химических элементов в промежуток между 1928 г. и 2012 г. критически не изменилось.

2. В монолите №у809 1928 г. отбора и в современном разрезе Р.1.12 2012 г. отбора высокий коэффициент корреляции между никелем, цинком и стронцием. Коэффициенты равны 0,88, 082 и 0,77 соответственно, что указывает на

то, что содержание никеля, цинка и стронция увеличилось на данной территории в промежуток между 1928 г. и 2012 г.

3. В монолите №у759 1915 г. отбора и в современном разрезе Р. 17 2010 г. отбора средняя корреляция только у стронция (0,74), у хрома, марганца и никеля корреляция средняя, коэффициенты равны 0,57, 0,57 и 0,5 соответственно, что указывает на то, что содержание стронция на данной территории увеличилось значительно, а содержание, а хрома, марганца и никеля увеличилось незначительно.

4. В монолите №у745 1927 г. отбора и в современном разрезе Р. 20 2010 г. отбора высокая корреляция только у ванадия (0,85), остальные элементы имеют очень слабую или слабую корреляцию, что указывает на то, что содержание ванадия увеличилось значительней, чем содержание остальных элементов.

Выводы

Низкие коэффициенты суммарного загрязнения позволяют сделать вывод, что валовое содержание химических элементов в почвах разного срока отбора критически не изменилось, это означает, что антропогенная нагрузка в точках пробоотбора не выросла или выросла несущественно. Таким образом, усредненные и статистически обработанные результаты геохимического анализа, приведенные в табл. 1, 2 и 3 можно использовать как фоновые значения при определении антропогенной нагрузки на территории Стерлитамакского района Башкирии, Шолоховского района Ростовской области, и Щекинского района Тульской области.

Литература

[1] Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

[2] «МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. Методические указания» (утв. Минздравом РФ 07.02.1999). – М., Минздрав РФ, 1999.

[3] *Гавриленко В.В., Нестеров Е.М*. Фундаментальные проблемы геохимии биосферы и возможности их решения в современном университете. В сборнике: Профессиональное образование, наука, инновации в XXI веке сборник трудов VII Санкт-Петербургского конгресса. Комитет по науке и высшей школе, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». 2013. – С. 74-77.

S u m m a r y. The article presents the results of geochemical analysis of soil sections of different selection lines and the change in the content of heavy metals in the period since 1915 is determined. to 2012.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВОДОХРАНИЛИЩЕ СУТОЧНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

А.В. Рахуба*, М.В. Шмакова**
**Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти, rahavum@mail.ru*
***Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, m-shmakova@yandex.ru*

MODELING THE FORMATION OF WATER QUALITY IN THE RESERVOIR WITH DAILY WATER FLOW REGULATION

A.V. Rakhuba*, M.V. Shmakova**
**Institute of Ecology of Volga River Basin of the Russian Academy of Sciences, Togliatti*
*** Institute of Limnology of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg*

Аннотация. Рассматриваются результаты разномасштабного моделирования формирования локальных зон загрязнения Саратовского водохранилища. Проведена оценка пространственно-временной изменчивости качества вод в условиях суточного регулирования стока.
Ключивые слова: численное моделирование, водохранилище, гидродинамический и гидрохимический режимы, качество воды.

Введение

На сегодняшний день проблема качества вод водохранилищ, используемых для нужд питьевого водоснабжения, рыбного хозяйства и рекреации продолжает оставаться актуальной. Особенно неблагоприятная экологическая обстановка складывается в районах крупных промышленных и жилищно-коммунальных комплексах. Современный уровень очистки сточных вод таков, что даже в водах, прошедших биологическую очистку содержание биогенных элементов (азота и фосфора) вполне достаточно для заметного изменения качества водной среды. Фактически сброс неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод приводит к формированию зон с высоким уровнем загрязнения (импактных районов). На водохранилищах экологическая ситуация осложняется еще и крайне неустановившимся режимом стока, который определяет динамические условия формирования качества воды. Амплитуда колебания уровня водной поверхности может быть столь значимой, что на некоторых участках водохранилища появляются обратные уклоны и, как следствие, обратные течения, которые непосредственно влияют на процессы накопления и пространственное распределение в воде примесей [1, 4].

В свете сформулированной проблематики в статье обсуждаются результаты моделирования качества вод в антропогенно нагруженных районах акватории Саратовского водохранилища.

Объекты и методы

Саратовское водохранилище расположено на территории среднего и частично нижнего Поволжья. Входным створом водохранилища служит створ Жигулевской ГЭС (г. Тольятти), замыкающим – створ Балаковской ГЭС (г. Балаково). Протяженность водохранилища 336 км по главному судовому ходу, площадь акватории при НПУ 1831 км^2, объем 12,9 км^3, ширина изменяется от 1 до 12 км, глубина – от 3 до 26 м. Основные притоки водохранилища – р. Сок, р. Самара, р. Чапаевка, р. Безенчук находятся в верхней части водохранилища в зоне влияния периодического подпора.

Режим работы ГЭС на Саратовском водохранилище создает колебания уровня различной амплитуды и периодичности. Такие колебания в значительной мере определяются прохождением по водохранилищу длинных волн, которые в зависимости от направления их движения могут быть как прямые, так и обратные. Длинные волны не только определяют динамику водных масс в водохранилище, но и изменяют естественный гидрологический режим в устьевых участках боковых притоков. Во время прохождения гребня волны часть воды водохранилища поступает и накапливается в устьевых зонах. После того, как уровень падает и подпор ослабевает, порции речных водных масс поступают в водохранилище, где сносятся течением и смешиваются с основной водной массой водохранилища.

Для расчетов течений и определения конфигурации зон пространственной неоднородности вод при суточном гидродинамическом режиме регулирования на Саратовском водохранилище использовалась система двумерных (плановых) иерархических моделей регионального (модель 1) и локального (модель 2, модель 3) масштабов. Первая – региональная модель разработана для всего Саратовского водохранилища от Жигулевской до Балаковской ГЭС. Вторая и третья – локальные модели созданы соответственно для двух импактных районов: сброса сточных вод г. Тольятти и акватории водохранилища, расположенной от места впадения р. Сок до водозабора г. Самара. Разработка моделей осуществлялась на основе уравнений движения жидкости в длинноволновом приближении (уравнения «мелкой воды») и полуимперического уравнения переноса примеси в программной системе «ВОЛНА» [2, 3]. В качестве расчетной характеристики качества воды в модели использовался показатель удельной электропроводности воды (УЭП).

Обсуждение результатов

На первом этапе (модель 1) рассчитывался неустановившийся режим течений и уровня водной поверхности, типичных для всего Саратовского водохранилища. Далее на основе полученных данных задавались начальные и граничные условия для локальных моделей. В результате на региональной модели было получено две масштабные зоны, формирующиеся в течение суток под влиянием крупных боковых притоков и пойменных вод. Территориально одна зона образуется в районе г. Самара, вторая – ниже, в районе левобережной поймы (рис. 1а).

На втором этапе (модель 2) рассчитывалась динамика примеси от источника сброса сточных вод г. Тольятти, расположенного в нижнем бьефе в 8 км от Жигулевской ГЭС. Расчеты показали, что в течение 3 и 4 часов ночи, пока на ГЭС держатся низкие расходы воды, возле источника сброса сточных вод формируется зона загрязнения (УЭП 390–425 мкСм/см). Вследствие низких скоростей течения (0,05–0,1 м/с) шлейф примеси вытягивается по течению на расстояние 0,8-1,0 км по ширине и 3-4 км по длине русла.

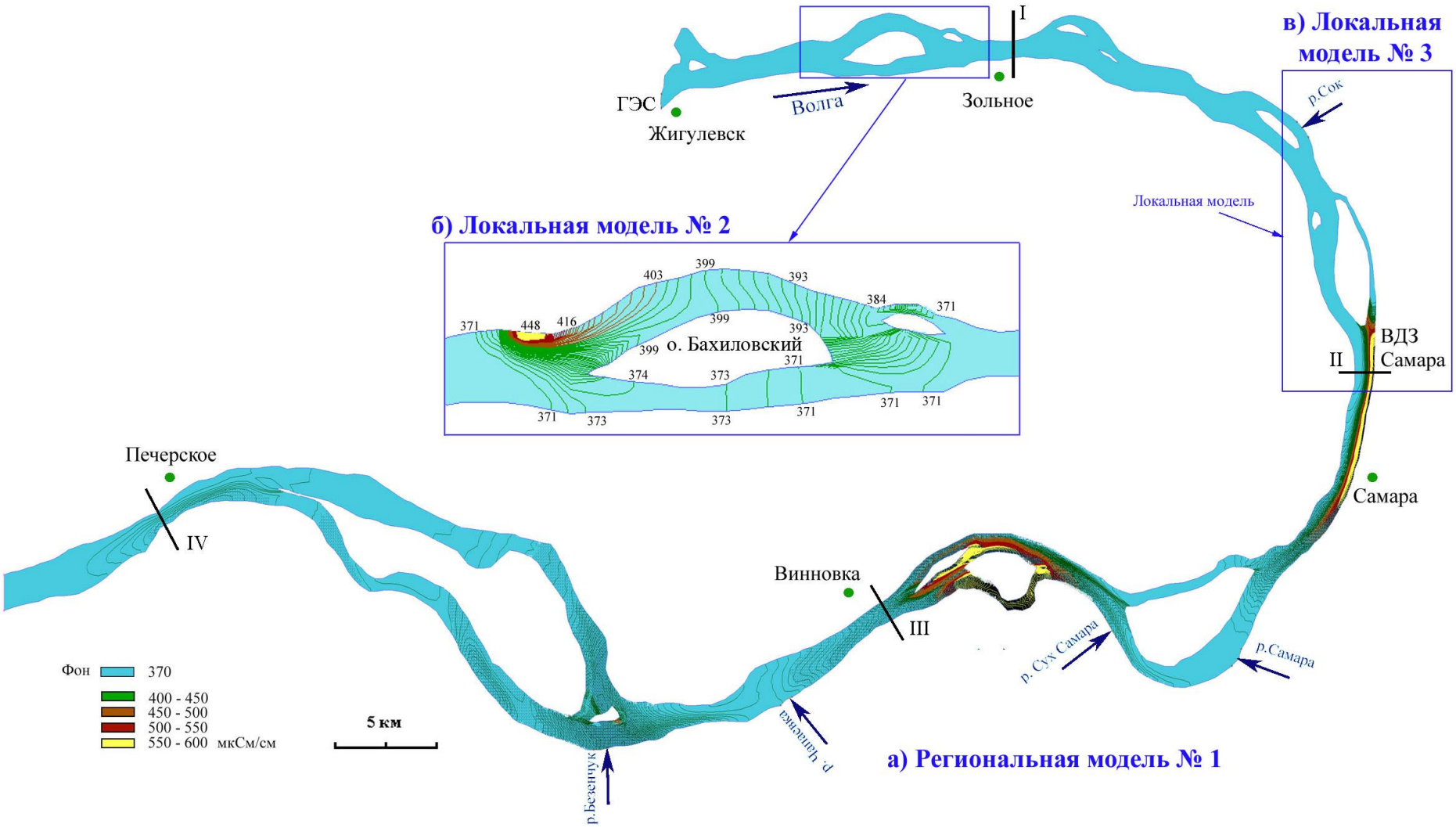


Рис. 1. Численное моделирование формирования качества воды в Саратовском водохранилище (а – модель 1, б – модель 2, в – модель 3).

Затем, когда расходы воды начинают повышаться, сформировавшееся пятно загрязнения сносится возросшим течением вдоль левого рукава русла вниз по течению на десятки километров (рис. 1б).

В выходные дни, а особенно во время санитарных попусков, когда скорость течения может снижаться до чувствительности измерительных приборов, зона распространения сточных вод существенно увеличивается в районе сброса. Слабый однонаправленный поток от плотины ГЭС разносит пятно примеси практически по всей ширине русла.

Согласно проведенным модельным расчетам было установлено, что в период летне-осенней межени максимальная зона загрязнения от источника сброса сточных вод г. Тольятти формируется во время продолжительных санитарных попусков и занимает площадь 5 км^2. При суточном режиме работы ГЭС в дневные и вечерние часы зона загрязнения составляет 0,5 км^2, а в ночные часы увеличивается до 1 км^2.

На третьем этапе (модель 3) рассчитывался колебательный режим течения в устье р. Сок (изменчивость скорости и направления течения в зоне выклинивания подпора) и далее оценивалась интенсивность поступления вод из устьевой области в Саратовское водохранилище. Модельные расчеты позволили получить детальную картину режима формирования водной массы в зоне переменного подпора р. Сок, а так же рассчитать динамику ее движения в условиях суточных колебаний стока. Так, было установлено, что в рабочие дни недели с 16 до 2 часов в районе водозабора г. Самара показатель УЭП воды превышает фоновые значения (370мкСм/см) на 11% с прохождением максимума (398-408 мкСм/см) в 20-22 часа (рис. 1в).

Литература

[1] *Буторин Н.В.* Гидрологические процессы и динамика водных масс в водохранилищах Волжского каскада. – Л.: Наука, 1969. – 320 с.

[2] *Вольцингер Н.Е., Клеванный К.А., Пелиновский Е.Н.* Длинноволновая динамика прибрежной зоны. – Л.: Гидрометиздат, 1989. – 272 с.

[3] *Рахуба А.В.* Опыт использования измерительно-вычислительной системы «Хитон-Волна» в гидроэкологических исследованиях прибрежной акватории г. Тольятти // В сборнике: Экологические проблемы промышленных городов. Сборник 8-й Международной научно-практической конференции. – Саратов, 2017. – С. 484-488.

[4] *Эдельштейн К.К.* Водные массы долинных водохранилищ. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 176 с.

S u m m a r y. The results of a multiscale modeling of the formation of local contamination zones of the Saratov reservoir are considered. The estimation of spatio-temporal variability of water quality in conditions of daily flow regulation was carried out.

ИСКУССТВЕННЫЕ ЗЕМЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ: АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ Г. КАЗАНИ)

Г.Р. Сафина, В.А. Федорова
Казанский (Приволжский) Федеральный университет, Safina27@mail.ru , fva_14@mail.ru

LAND PLOTS: ACTUALITY OF CREATION AND OPERATION PROBLEMS (ON THE EXAMPLE OF KAZAN CITY)

G.R. Safina, V.A. Fedorova
Kazan Federal University

Аннотация. В работе анализируются актуальность создания и проблемы эксплуатации искусственных земельных участков. Искусственные земельные участки, созданные на водных объектах, позволяют решить проблему дефицита земель в городах, однако в процессе их эксплуатации возникают проблемы юридического и экологического характера.
*Ключевые слова**:** город, территориальный резерв, искусственные земельные участки, проблемы.*

Введение

В настоящее время в условиях интенсивной урбанизации современного мира актуальными являются вопросы поиска территориальных резервов для развития городских систем.

Существуют несколько подходов, позволяющих решить проблему дефицита земель в пределах городской черты: увеличение площади города (освоение новых территорий), уплотнение застройки, снос (санация) с последующим строительством на этом месте более объемного и качественного жилья, перевод промышленных предприятий за черту города и освоение освободившихся территорий, высотное строительство, создание искусственных земельных участков, подземное строительство [1, 2, 3].

Цель работы – изучить создание искусственных земельных участков (ИЗУ) в городе Казани как способ устранения дефицита городских территорий и проблемы их эксплуатации.

Объект исследования

В соответствии со статьей 3 Федерального Закона от 19 июля 2011 г. №246-ФЗ «Об искусственных земельных участках, созданных на водных объектах, находящихся в федеральной собственности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» искусственный земельный участок, созданный на водном объекте, находящемся в федеральной собственности – это сооружение, создаваемое путем намыва или отсыпки грунта либо использования иных технологий и признаваемое после ввода в эксплуатацию также земельным участком. Искусственно созданный земельный участок может прилегать к существующим земельным участкам или быть изолированным от них [4].

Создание ИЗУ в мире имеет долгую историю. Так, уже в 1634 году в Японии был построен искусственный остров Деджима. Этот остров служил морским портом для голландских торговых судов. С тех пор в мире построено

уже несколько десятков островов для самых различных целей – для размещения морских портов, аэропортов, для проведения Олимпийских игр, для жилищной застройки и другие. Среди наиболее известных примеров ИЗУ можно привести намывные территории в ОАЭ в рамках проекта «Пальмовые острова» – это острова Palm Jumeira (25 км^2), Palm Jebel Ali (37 км^2) и Palm Deira (72 км^2). На островах строится жилье, а также различные объекты для рекреации и развлечений.

По различным оценкам, до 40% территории Нидерландов и до 60% территории Дании образованы в результате деятельности человека. И это лишь малая часть примеров из множества уже созданных искусственных участков суши.

Анализируя историю ИЗУ в России следует отметить г. Санкт-Петербург, в котором намывать или насыпать территории в стали еще при Петре: Летний сад, Троицкая площадь, Тучков Буян – это примеры вновь образованных территорий. В современной истории России в качестве примера создания ИЗУ можно привести проект «Морской фасад» (Санкт-Петербург), реализация которого увеличивает площадь города на 476,7 га. Новая территория позволила создать морской пассажирский порт для круизных и паромных судов длиной свыше 311 м и осадкой до 9 м, кроме того здесь запланировано строительство более 4 млн. км^2 недвижимости.

Намыв грунта – это укладка грунта, который подается в виде гидросмеси в земляные сооружения (насыпи, дамбы и пр.), при этом вода частично удаляется и фильтруется в теле сооружения. Насыпные грунты образуются путем сухой отсыпки природных грунтов, минеральных отходов промышленного производства, твёрдых бытовых отходов.

Регион исследований, обсуждение результатов

В городе Казани намывать или насыпать территории начали достаточно давно и обусловлено это, прежде всего с тем, что Казань, располагаясь в долинах двух рек – Волги и Казанки – ежегодно подвергалась разливам рек в половодье. Это способствовало тому, что в городе проводились берегоукрепительные мероприятия и работы по повышению абсолютных отметок, призванные противостоять наводнениям. В истории создания ИЗУ г. Казани выделяется два основных этапа. Первый этап связан с созданием Куйбышевского водохранилища (1957 год); второй этап связан с созданием ИЗУ в акватории реки Казанки в начале 21 века.

В настоящее время ИЗУ в г. Казани создаются в нескольких районах, но наиболее интенсивно работы ведутся в акватории реки Казанки, расположенной между Кремлевским мостом и мостом Миллениум. Согласно проекту «Казань Сити» новые земли появятся в самом центре города. Так, к 2020 году на правом берегу р. Казанка планируется намыть три полуострова, площадь Казани при этом увеличится на 388 га.

Создание ИЗУ в акватории реки Казанки обусловлено рядом причин: дефицитом земли в пределах городской черты, высокой инвестиционной привлекательностью и обширными возможностями в сфере

градостроительства при образовании данного вида искусственных территорий.

Однако дальнейшая эксплуатация ИЗУ имеет несколько проблем как юридического, так и экологического характера.

На публичной кадастровой карте [5] ИЗУ обозначены как «земли с особыми условиями использования территории». Согласно Градостроительному кодексу РФ [6] выделяются следующие типы зон с особыми условиями использования территорий: охранные, санитарно-защитные зоны, зоны охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, водоохранные зоны, зоны затопления, подтопления, зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, зоны охраняемых объектов и иные зоны. Однако реальное положение таково, что на ИЗУ в этом районе возводятся объекты жилой застройки и общественно-деловой зоны. Поэтому возникают проблемы их постановки на учет.

Создание ИЗУ и последующее размещение на них объектов капитального строительства обуславливают существенную антропогенную нагрузку на поверхностный водный объект любого вида (водоемы, водотоки, моря). Между тем, именно водное законодательство должно обеспечить рациональное использование и продуманную охрану федеральных водных объектов, в том числе тех, на которых создаются ИЗУ. Водный кодекс РФ не вполне учитывает возможность создания и комплексного освоения ИЗУ. Данные отношения регламентируются Федеральным Законом №246 [4], продолжают действовать водоохранные нормы ВК РФ, нет запрета на модернизацию водного законодательства субъектов РФ, которым целесообразно учитывать региональную водохозяйственную обстановку.

При осуществлении намыва территории следует помнить о негативных воздействиях на различные компоненты окружающей среды. Проводимые гидротехнические работы оказывают существенное отрицательное влияние на водные экосистемы. Одной из таких проблем является катастрофическое замутнение вод в результате происходит уменьшение объемов кормовых ресурсов и снижение их качества. В зонах повышенной мутности число видов фитопланктона снижается в 1,5-5 раз по сравнению с незагрязненными участками акватории, отмечается снижение численности рыб, видового разнообразия рыб.

Опыт озеленения намывных территорий показал, что намывные грунты являются не лучшим субстратом для зеленых насаждений, поскольку в пределах одной карты намыва они могут характеризоваться большой неоднородностью и различной влагоемкостью. Кроме того, содержание в грунтах основных элементов питания является низким и недостаточным для нормального развития растений. Закономерностей в распределении химических показателей по профилю разрезов намывных грунтов, в отличие от естественных почв, не наблюдается. Почвенные разрезы характеризуются бесструктурностью, с отчетливо выраженной горизонтальной слоистостью, обусловленную технологией намывных работ. Укладка грунтов потоком воды (гидроскладирование)

придаёт им значительную плотность, что неблагоприятно сказывается на росте корневых систем деревьев.

Выводы

Таким образом, ИЗУ способны решить проблему дефицита земель в пределах городской черты, но в то же время необходимо проводить мероприятия, предотвращающие или минимизирующие последствия указанной антропогенной деятельности.

Публикация подготовлена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан, проект № 17-13-16003, а (р).

Литература

[1] *Сафина Г.Р.* Освоение подземного пространства городов: проблемы и перспективы / Г.Р. Сафина, В.А. Федорова // География в школе. 2012. № 5. – С. 9-14.

[2] *Федорова, В.А., Сафина Г.Р.* Преодоление дефицита территории в крупных городах как фактор улучшения городской среды // Региональные географические и экологические исследования: актуальные проблемы. Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова. 2016. – С. 448-456.

[3] *Safina G.R., Fedorova V.A., Sirotkin V.V., Gasanov I.M.* Territorial reserves of major cities: challenges, experience, solutions//International Journal of Pharmacy and Technology. 2016. Т. 8. № 3. – С. 14864-14871.

[]4 Об искусственных земельных участках, созданных на водных объектах, находящихся в федеральной собственности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: закон Российской Федерации. – М.: Совет Федерации, 2015. – 53 с.

[5] Публичная кадастровая карта https://pkk5.rosreestr.ru/

[6] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ. – (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2016). – СПС «КонсультантПлюс».

S u m m a r y. In the paper the urgency of the creation and problems of exploitation of land plots is analyzed. Land plots created on water bodies allow solving the problem of land deficit in cities, however, in the process of their exploitation problems of a legal and ecological nature arise.

ЯБЛОНОВСКИЙ САД – ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕКУЛЬТИВИРОВАННОЙ СВАЛКИ

И.С. Семенова
Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), г. Санкт-Петербург, is_semenova@mail.ru

YABLONOVSKY GARDEN – PROBLEMS AND PROSPECTS OF RE-CULTIVATED LANDFILLS

I.S. Semenova
Russian State Hydrometeorological University (RSHU), St. Petersburg

Аннотация. Статья посвящена двум взаимосвязанным экологическим проблемам: рекультивации городских свалок и озеленению новых районов города на примере территории Яблоновского сада в Невском районе Санкт-Петербурга.
Ключевые слова: рекультивация, озеленение, экологическое состояние, свалка, застройка

Введение

Любой крупный, а тем более крупнейший город с развитой промышленностью рано или поздно сталкивается с множеством проблем, вызванных потребностями территориального роста, влекущего за собой коренные изменения функциональной нагрузки периферийных районов. Разрастание общегородского центра осуществляется за счет преобразования прилегающих к нему территорий периферийных районов. При этом промышленное кольцо, изначально появившееся на окраинах и даже за городской чертой, перерождается, приобретая черты центральных районов. В них появляются крупные торговые, офисные, культурные, научные, образовательные объекты, не свойственные промышленным окраинам, а также ведется массовое жилищное строительство.

При этом неизбежно возникает целый ряд проблем экономического, социального и экологического характера. Среди последних весьма остро стоят две взаимосвязанные проблемы. С одной стороны, при проектировании новых жилых кварталов необходимо учитывать географию потенциально опасных для здоровья населения объектов, в том числе действующих или недавно законсервированных свалок промышленных отходов. С другой стороны – плотная высотная застройка требует «разбавления» довольно крупными пятнами зелени, под которые, как правило, и отводятся территории бывших свалок, непригодных для строительства жилья. Такое решение нельзя назвать оптимальным с экологической точки зрения, однако из всех мало-мальски реалистичных путей использования бывших свалок наиболее приемлемым остается рекультивация их земель под сады и скверы.

Регион исследований, объекты и методы

Ярким примером попытки такого решения обеих проблем является территория Яблоновского сада, тянущегося узкой полосой вдоль правого берега реки Оккервиль в Невском районе Санкт-Петербурга.

Своим названием сад обязан деревне Большая Яблоновка, существовавшей на берегу реки Оккервиль с конца XVIII в. и до конца 1980-х гг. Сначала Большая Яблоновка тянулась вдоль реки от современного Заневского проспекта до Соеди-

нительной железной дороги, построенной в 1913 г. между Московским и Финляндским вокзалами. Дальнейший территориальный рост привел к тому, что в 1931 г. деревня «перешагнула» через железную дорогу и продолжала расти вверх по течению реки Оккервиль до современной улицы Ворошилова [6].

Типичная сельская застройка – одно-двухэтажные деревянные дома, окруженные небольшими огородами, палисадниками и фруктовыми садиками просуществовала удивительно долго. К концу советского периода она была уже со всех сторон зажата городскими кварталами. Причины такого долгожительства кроются не в ландшафтных особенностях местности, хотя неукрепленные низкие берега реки Оккревиль действительно плохо подходят для строительства многоэтажек. Гораздо более важную роль сыграло соседство деревни с промышленной зоной, где сконцентрировались, в числе прочего, предприятия основной химии, а также свалками промышленных и строительных отходов и огромной зольной свалкой, функционировавшей еще с дореволюционных времен и законсервированной лишь в конце 1960-х гг.

Все эти объекты долгое время отравляли окружающую среду и надолго сделали территорию непригодной для жилищного и социального строительства. Особенно велик вклад в загрязнение воздушного и водного бассейнов, а также почв и грунтов гигантского Невского химического завода. Он был построен в 1931 г. как предприятие основной химии (выпускал суперфосфат, нефелиновый коагулянт, серную кислоту, ультрамарин, кремнефтористый натрий, очищенный глинозем и квасцы) [3]. Понятно, что введение в строй столь опасного производства резко ухудшило экологическую обстановку прилегающих территорий. Ситуацию усугубляло преобладание юго-западных ветров, переносивших отравленный промышленными выбросами воздух как раз в направлении Яблоновки и далее в жилые районы города. Старожилы Правого берега Невы прекрасно помнят огромные «лисьи хвосты», периодически висевшие в воздухе до середины 1980-х гг. Именно этим объясняется тот факт, что застройка правобережной части Невского района началась в 1960-е гг. от Володарского моста к Финляндскому железнодорожному мосту, т.е. не от центра к периферии, как это обычно бывает, а в обратном направлении. Рассматриваемая территория (в народе именуемая Клочки по названию существовавшей здесь когда-то деревни) стала застраиваться лишь в 1980-е гг.

К началу 1990-х гг. деревня Большая Яблоновка окончательно прекратила свое существование. Сейчас о ней напоминают лишь названия сада, свалки, улицы в Веселом поселке и двух мостов через Оккервиль.

К концу советского периода Яблоновская свалка занимала огромную площадь. Сюда свозили не только промышленные отходы, но и строительный мусор со всего Правого берега, который в те годы активно застраивался. Свалка была законсервирована в 1986 г. В последствие часть ее территории была очищена путем перемещения мусоросодержащих горизонтов на более компактную площадь. Скопления мусора образовали довольно длинную гряду, тянущуюся вдоль берега реки Оккервиль, а также более мелкие отдельные холмы. Эти искусственные формы рельефа сверху перекрыли изолирующим глинистым горизонтом [7].

В годы экономического кризиса конца XX - начала XXI вв. пустырь постепенно зарос сначала травянистой, затем кустарниковой, а затем и древесной рас-

тительностью. Источником семян стал остаток лесного массива, еще сохранявшегося на тот момент на левом берегу реки Оккервиль. Поэтому самосевный лесок состоит преимущественно из тех же пород, что и материнский массив. Здесь преобладают березы и осины с примесью рябины, ольхи и ивы. Все эти влаголюбивые породы неплохо прижились на глинистых грунтах, склонных к заболачиванию. Относительное минеральное (за счет мелкодисперсных глинистых частиц) и органическое (за счет перегнивания мусорных горизонтов, содержащих и органические включения) богатство грунтов позволило хорошо развиваться не только деревьям и кустарникам, но и травам, среди которых преобладают виды, характерные для мусорных местообитаний: крапива, чертополох, лопух и др., а также стойкие к вытаптыванию подорожник, лапчатка гусиная, манжетка, разные виды осок и другие злаки.

Таким образом, за полтора десятилетия относительного покоя пустырь превратился в зеленый массив, визуально разбавляющий окружающую плотную, многоэтажную городскую застройку. Неудивительно, что этот оазис, словно магнит, притягивает к себе жителей окрестных домов. Это единственное место, где можно побыть в тишине, погулять с детьми и собаками, зимой покататься на лыжах, а также на санках и ватрушках, летом позагорать и не только. В 2007 г. часть зеленого массива, ограниченная ул. Ворошилова, ул. Латышских стрелков, Российским проспектом и рекой Оккервиль, была внесена в Перечень территорий зеленых насаждений общего пользования под названием Яблоновский сад [2].

Фактически территория вряд ли заслуживает гордого названия сада. Никаких признаков благоустройства здесь нет. Вместо дорожек – тропинки, протоптанные самими жителями, нет ни урн, ни скамеек, ни туалетов, не говоря уже об освещении и оборудованных площадках для отдыха. В целом территория оставляет двойственное впечатление. С одной стороны тишина и уединение, иллюзия пребывания где-то за городом, а с другой – дремучие заросли, из которых могут выскочить собаки или хулиганы. Глубокие лужи не высыхают даже в сухую летнюю погоду. Тем не менее, других зеленых зон в округе нет, поэтому жители окрестных кварталов волей-неволей вынуждены отдыхать здесь. При этом уровень культуры и экологической ответственности многих отдыхающих оставляет желать лучшего, о чем свидетельствуют кучи бытового мусора, пустые бутылки, кострища, «собачьи мины» и т.п.

Однако главную опасность представляют не они, а проводимые на территории сада мероприятия и периодически предпринимаемые попытки застройки территории свалки, не вошедшей в официальные границы зеленого массива. Из экологически рискованных мероприятий стоит упомянуть проведенный в октябре 2017 г. танковый фестиваль «Боевая сталь». Тяжелая гусеничная техника буквально перепахала маломощный глинистый горизонт, обнажив мусоросодержащие массы. Возникла реальная опасность заражения не только почв прилегающей территории, но и попадания токсичных соединений в атмосферный воздух и в Оккервиль, а, следовательно, и в Неву с последующим выносом в Финский залив. Ситуацию усугубили погодные условия – для этого мероприятия будто специально выбрали самую дождливую осеннюю пору, когда вегетационный сезон уже закончен, а влагоудерживающие способности дернины, даже неповрежденной, зна-

чительно уступают летним. Позже выяснилось, что мероприятие даже не было согласовано с комитетом по благоустройству Санкт-Петербурга. 13 ноября администрация МО «Правобережный» сообщила экоактивистам о том, что благоустройство, нарушенное вследствие прошедшего танкового фестиваля, восстановлено. Повторная общественная проверка активистов организации «Зеленый фронт» выявила, что значительная часть территории, на которой осуществлялся проезд военной техники, так и не была приведена в порядок. Таким образом, экологическая опасность сохраняется [4].

Однако опасность, вызванная разовыми мероприятиями, даже такими вопиющими, как описанный случай, не идет ни в какое сравнение с возможными последствиями застройки территории свалки. При этом неизбежно разрушится бронирующий глинистый горизонт, и вся разнородная масса отходов, находящихся на разных стадиях разложения, будет открыта воздействию воздуха, атмосферных и грунтовых вод, а также силы тяжести. Страшно даже представить какие токсичные соединения и в какой концентрации попадут в окружающую среду. И это в плотно застроенном, «спальном» районе! Тем не менее, часть бывшей свалки уже фактически застроена. В 2014 г. часть кургана между Клочковым переулком и Российским проспектом была срыта, а к осени 2016 г. здесь появился многофункциональный спортивный комплекс «Хоккейный город» СКА, включающий в себя открытый каток, спортивную школу, автостоянку напротив Ледового дворца [1]. Одновременно проводилось благоустройство территории, выразившееся в прокладке бетонированных дорожек, установке скамеек и фонарей. Из всей зелени остались лишь небольшие пятна газонов, и чисто внешне этот участок утратил всякое сходство с зеленым массивом.

Часть жителей с удовольствием устремились на велодорожки, на каток и другие спортивные объекты. Другие обитатели микрорайона по-прежнему предпочитают дикий, нетронутый участок сада с его деревьями, травами, журчащей неподалеку рекой. При всем своем очевидном убожестве он уютнее, человечнее благоустроенного участка, который, несмотря на чистоту и ухоженность получился совершенно безликим и бездушным.

Обсуждение результатов

Именно поэтому большинство жителей всякий раз активно протестуют против попыток застроить единственное и любимое пятно зелени. Им удалось предотвратить строительство автостоянки в 2012 г. К сожалению, попытка активистов распространить статус сада на всю озелененную часть законсервированной свалки не нашла поддержки властей, что позволяет предположить, что незащищенные статусом зеленой зоны части рассматриваемой территории со временем пойдут под застройку.

Выводы

Остается надеяться, что этого все же не случится, т.к. экологическая ситуация в рассматриваемом районе характеризуется многими тревожными признаками. Кроме Яблоновской свалки в опасной близости к новым жилым кварталам находятся промзона «Дача Долгорукова», золоотвал ТЭЦ-2, ОАО «Пиг-

мент» и другие потенциально опасные в экологическом отношении объекты (рис.1). По данным медицинских обследований здесь наблюдается повышенная заболеваемость детей и подростков болезнями крови и кроветворных органов, системы кровообращения, кожи, врожденными аномалиями, новообразованиями, т.е. именно теми группами заболеваний, которые наиболее тесно связаны с экологическим неблагополучием территории проживания [5].

Рис.1. Яблоновский сад на картосхеме района.

Литература

[1] https://city.ska.ru
[2] http://docs.cntd.ru/document/8458668
[3] http://guides.rusarchives.ru/browse/guidebook.html?sid=797846&bid=236
[4] http://sz-fo.ru/saint-petersburg/1448644/
[5] http://www.newreferat.com/ref-25301-2.html
[6] www.retromap.ru
[7] яблоновская свалка на карте спб

S u m m a r y. The Article deals with two interrelated environmental issues: reclamation of municipal landfills and landscaping of new areas of the city on the example of Yablonovsky garden in the Nevsky district of Petersburg.

К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ТРАНСГРАНИЧНОМ БАССЕЙНЕ РЕКИ УРАЛ

Ж.Т. Сивохип

Институт степи УрО РАН, г. Оренбург

TO EVALUATING THE EFFICIENCY OF USING WATER RESOURCES IN THE TRANSBOUNDARY BASIN OF THE URAL RIVER

Z.T. Sivokhip

Institute of Steppe of UB RAS, Orenburg

Аннотация. В статье проводится краткий анализ современной структуры водопотребления в трансграничном бассейне р.Урал. Отмечается наличие региональных отличий в использовании водных ресурсов на фоне общего сокращения объемов водопотребления. В результате проведенного анализа выявлена также региональная специфика показателей эффективности использования водных ресурсов. В заключение отмечается, что интегрированное управление водными ресурсами в пределах исследуемого региона должно базироваться на основе повышения эффективности использования водных ресурсов во всех секторах водного хозяйства.
Ключевые слова: использование водных ресурсов, трансграничный бассейн, водопотребление, интегрированное управление, эффективность водопользования.

Введение

Управление водными ресурсами в современных экономических и экологических условиях относится к числу важнейших государственных задач. Кроме того, в связи с обострением водных проблем в мире, вопросы устойчивого обеспечения водными ресурсами государств рассматриваются в контексте проблем национальной безопасности. Одним из современных концептуальных подходов к определению «речной бассейн» является рассмотрение данного понятия с позиции расположения относительно к государственным границам стран-водопользователей, с учетом которого выделяют трансграничные (международные) речные бассейны. В условиях трансграничного водопользования, одним из наиболее эффективных путей согласования интересов всех водопользователей – разработка и реализация стратегий совместного использования водных ресурсов [2].

Необходимость поиска стратегий международного сотрудничества в трансграничных (международных) речных бассейнах связана с тем, что они занимают около 45% территории суши, в пределах которой проживает около 40% населения мира и сосредоточено более 60% мирового речного стока. К настоящему времени речных бассейнов данной категории насчитывается 261, из них почти половина (124) в Европе и Азии, в регионах характеризующихся значительными темпами экономического развития, высокой численностью и плотностью населения и разнообразными природно-климатическими условиями. Отметим, что проблемы водопользования в пределах трансграничных речных бассейнов максимально актуализировались в конце XIX - начале XX столетия, по мере увеличения забора воды на различные нужды на фоне глобальных процессов перераспределения влаги.

Регион исследований

Бассейн р. Урал располагается на территории Урало-Эмбинского района, площадь бассейна 231 тыс. км^2, а вместе с бессточными участками – почти 400 тыс. км^2. В зону непосредственного приграничного контакта входят Оренбургская (Российская Федерация), Западно-Казахстанская и Актюбинская области (Республика Казахстан), а периферийную зону образуют гидрографические участки бассейна в пределах Республики Башкортостан и Челябинской области (РФ) и Атырауской области (РК). Распределение речного стока по трансграничным регионам неравномерно и непропорционально площади занимаемой бассейном. Расходы в створах увеличиваются до нижнего течения р. Урал (п. Кушум, Западно-Казахстанская область) и уменьшаются на четверть при впадении в Каспийское море. В связи природными условиями и трансграничностью бассейна реки Урал, оценка водообеспеченности и сравнительная характеристика существующего водопотребления являются необходимыми элементами в прогнозе социально-экономического развития регионов.

Обсуждение результатов

Интенсивное использование водных ресурсов в исследуемом бассейне начинается в 30-е гг. прошлого века в связи с началом освоения рудных месторождений горного Урала. В 30-40 гг. были построены крупные гидроузлы на р. Урал и притоках с целью водохозяйственной интенсификации наиболее развитых в промышленном отношении регионов. В 50-60 гг. водохозяйственная интенсификация шла сразу в нескольких направлениях, в том числе были затронуты нижние гидрографические участки в пределах РК. Кроме изъятия значительных объемов на производственные цели, появилась необходимость гарантированного водообеспечения сельского хозяйства в связи с освоением целинных земель степной зоны. В итоге, к середине 60-х годов на отдельных водохозяйственных участках бассейна р. Урал наблюдался дефицитный водный баланс.

Современная структура водопотребления в трансграничном бассейне р. Урал характеризуется наличием четких региональных различий (рис.). Для российских регионов характерно значительное сокращение объемов использования водных ресурсов, в среднем на 30% за 1995-2013 гг. Обращает внимание максимальное снижение забора воды на орошение – по сравнению с советским периодом доля снизилась более чем в 10 раз. В частности, основная доля использования воды в российской части бассейна приходится на производственный и хозяйственно-питьевой секторы.

В пределах казахстанских регионов за последние десятилетия также произошли значительные изменения в структуре водопотребления. В настоящее время только 7% объемов воды используется на производственные нужды; 8% на хозяйственно-питьевое водоснабжение; 44 – на регулярное и лиманное орошение и 41 – на нужды прудового рыбного хозяйства [3].

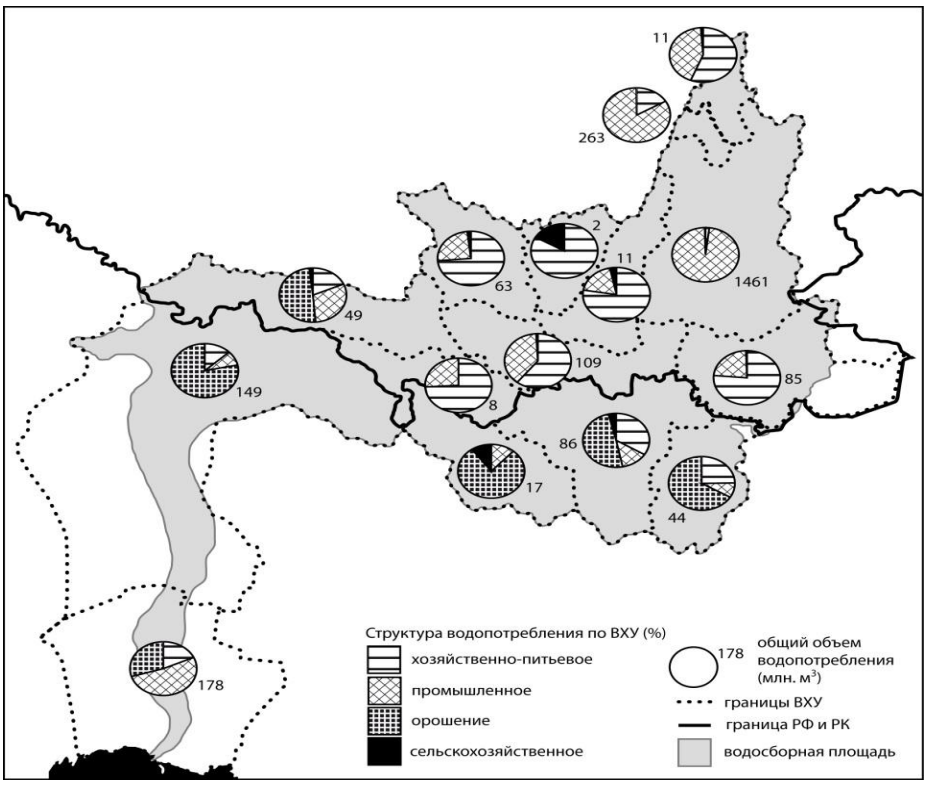


Рис. Современная структура водопотребления в трансграничном бассейне р. Урал.

Несомненно, что для эффективного управления водными ресурсами в трансграничных речных бассейнах необходимо провести анализ не только современной структуры водопотребления, но и прогнозных показателей. Вопросам эффективного и бережливого отношения к водным ресурсам в России уделяется пристальное внимание на федеральном и региональном уровнях [6]. С учётом определяющей роли водоресурсного обеспечения разработана Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года, направленная на эффективное использование водных ресурсов. В Республике Казахстан до 2020 г. разработана Государственная программа управления водными ресурсами, успешная реализация, которой позволит обеспечить водную безопасность республики.

Проблема согласования стратегий интегрированного управления водопользованием в трансграничном бассейне р.Урал заключается в том числе и в различиях базовых показателей эффективности использования водных ресурсов (таблица). Одной из таких характеристик является водоемкость ВВП (ВРП) – обобщенный показатель, отражающий совокупность изменений производственных процессов в водной инфраструктуре и его величина будет зависеть от изменчивости двух показателей – производство электроэнергии и расход воды на орошение [4]. Согласно данным на уровень 2007 г. показатели водоемкости экономики РФ и РК значительно отличаются и прежде всего, следует отметить максимально высокий уровень водоемкости ВВП РК – 143,6 $м^3$/тыс. долл. [4]. Высокая ресурсоемкость экономики Республики Казахстан определяется значительным забором воды для орошения сельхозугодий и обводнения пастбищ, в связи, с чем одним из целевых индикаторов Государственной программы является снижение потребления воды на единицу ВВП на 33% к уровню 2012 года.

Величина водоемкости ВВП РФ составляет 35,3м^3/ тыс. долл. (2,4 м^3/тыс. руб), что значительно ниже, чем в РК, но выше чем в большинстве экономически развитых странах. С целью повышения эффективности использования водных ресурсов планируется величину водоёмкости ВВП РФ к 2020 году снизить до 1,4 м3/тыс. руб., т.е. на 42%.

В региональном аспекте достаточно эффективное использование водных ресурсов отмечается в Челябинской области и Республике Башкортостан – 0,67 и 0,62 м^3/тыс. руб соответственно. В Оренбургской области величина водоемкости ВРП относительно велика (1,73 м^3/тыс. руб) в связи с эксплуатацией Ириклинской ГРЭС, для охлаждения агрегатов которой из Ириклинского водохранилища ежегодно отбирается 2 км^3 воды [3].

Таблица 1

Показатели эффективности использования водных ресурсов в регионах трансграничного бассейна р. Урал [1, 5].

Регион	Водопотребление, млн.м^3	Водоемкость ВРП, м^3/тыс.руб,	Объемы оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, млн. м^3	Потери воды при транспортировке, млн.м^3
Челябинская обл.	554	0,67	5200	95
Республика Башкортостан	783	0,62	8119	51
Оренбургская обл.	1193	1,73	1713	27
Актюбинская обл.	427	1,17	190	4
Западно-Казахстанская обл.	504	1,41	4	28
Атырауская обл.	227	0,24	242	35
Река Урал (РФ)	1303	-	5542	42

Кроме того, в пределах российских регионов наблюдается значительное превышение величины оборотного и повторно-последовательного водопользования над прямоточным, что в принципе является характерным для большинства федеральных округов РФ. Экономика регионов казахстанской части трансграничного бассейна характеризуется достаточно высокими величинами водоемкости, кроме Атырауской области, которая занимает первое место по объему ВРП в РК, но 11 – по объему использованной воды.

Выводы

В целом необходимо отметить, что проблемы устойчивого водопользования в пределах регионов трансграничного бассейна связаны с ограниченностью водных ресурсов, неравномерностью их распределения по территории, значительной изменчивостью во времени и высокой степенью загрязнения. Проведенный анализ свидетельствует о необходимости разработки концептуальной программы по управлению водопользованием с учетом региональной специфики использования водных ресурсов в трансграничном бассейне р. Урал. В итоге, интегрированное управление водными ресурсами в пределах исследуемого

региона должно базироваться, в том числе и на основе повышения эффективности использования водных ресурсов во всех секторах водного хозяйства.

Работа выполнена в рамках госбюджетной тематики ИС УрО РАН «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды».

Литература

[1] *Водные ресурсы и водное хозяйство России в 2016 году* (Статистический сборник) / Под ред. Н.Г. Рыбальского, А.Д. Думнова, В.А. Омельяненко. – М.: НИА-Природа, 2017. – 302 с.

[2] *Данилов-Данильян В.И., Хранович И.Л.* Согласование стратегий трансграничного водопользования. – М.: Энциклопедия, 2016. – 216 с.

[3] *Демин А.П.* Современные изменения водопотребления в бассейне Каспийского моря // Водные ресурсы. 2007. Т. 34, N 3. – С. 259-275.

[4] *Демин А.П.* Современная водоемкость экономик стран мира / Изв. РАН. Серия Географ., 2012. №5. – С. 71-81.

[5] *Охрана окружающей среды и устойчивое развитие Республики Казахстан в 2016 году* (Статистический сборник). / Под ред. Айдапкелова Н.С. – Астана, 2017. – 209 с.

[6] *Рыбкина И.Д.* Сопоставительный анализ эффективности использования водных ресурсов в регионах Западной Сибири в сравнении с общероссийским и западноевропейским уровнями / Водное хозяйство России №3, 2015. – С. 80-88.

S u m m a r y. The article provides a brief analysis of the current structure of water consumption in the transboundary basin of the Ural River. There are regional differences in the use of water resources against the background of a general reduction in water consumption. As a result of the analysis, the regional specificity of water use efficiency indicators was also revealed. In conclusion, it is noted that integrated water resources management within the region under study should be based on increasing the efficiency of water reso.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ПРЕДЕЛАХ МЕГАПОЛИСА

С.В. Солодов, А.М. Луговской

ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет», г. Москва
Институт математики, информатики и естественных наук, г. Москва

GEOENVIRONMENTAL AND NORMATIVE AND LEGAL PROBLEMS OF ESPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES WITHIN THE MEGALOPOLIS

S.V. Solodov, A.M. Lugovskoy

GAOU IN «The Moscow city pedagogical university», Moscow
Institute of mathematics, informatics and natural sciences, Moscow

Аннотация. На основе анализа разработанной нормативно-правовой базы определены особенности функционирования особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и использо-

вания их для целей рекреации и оздоровления. Предложен анализ затратной часть бюджета г. Москвы для повышения эффективности эколого-просветительской деятельности при использовании ООПТ в экологических троп.
Ключевые слова: особо охраняемые природные территории (ООПТ) города; рекреационная деятельность; эффективность природопользования

Введение

Концепция устойчивого развития направлена на разработку и прогнозирование эффективности и оптимальности функционирования локальных экологических систем. Особое внимание уделяется сохранению способности этих геосистем к развитию, а не сохранение их в неком «идеальном» состоянии. Под влиянием загрязнения окружающей среды, деградации природных ресурсов и утраты биологического разнообразия, экологические системы происходят дегрессионные процессы. Наиболее активно они протекают на урбанизированных территориях. ООПТ на территории города выполняют ряд различных функций, в частности защитная, состоящая в уменьшении влияния негативных физических факторов городской среды (шум, вибрация, выпадение пыли и аэрозолей); регуляторная в виде баланса газового состава атмосферы города посредством постоянства геохимических циклов углекислого газа и кислорода, стабилизационная в виде сохранения биологического разнообразия для обеспечения устойчивости локальных систем; рекреационно-туристская, служащая для оптимизации жизни населения. Важным аспектом является оценка экономической эффективности осуществления рекреационной функции в условиях города за счет городского бюджета. Для осуществления рекреационно-туристской функции в ООПТ на территории города Москва положены следующие принципы: 1. периферийности, отражает расположение по отношению к центру и выделении некого рубежа; 2. изолированности, состоящий в расположении на значительном удалении от центра или автодорог; 3. специфичности, отражающий степень пригодности к осуществлению рекреационной деятельности; 4. экологической целесообразности, когда имеющийся потенциал может обеспечить эффект в процессе их использования; 5. снижения спроса выражается в потере интереса к использованию территории, снижению численности посетителей; 6. контрастности земель, проявляющейся в сочетании естественных факторов с многообразием локализованных видов [3, 4].

В настоящий момент в России разработана нормативно-правовая основа функционирования особо охраняемых природных территорий (ООПТ), направленных на реализацию Концепции устойчивого развития. В нее входят региональные нормативные акты, обеспечивающие функционирование ООПТ регионального значения. В 2014 г. в Москве произошли существенные изменения в системе управления природными территориями, когда было создано государственное природоохранное бюджетное учреждение «Мосприрода», объединившая в себе дирекции природных территорий, осуществляя централизованное управление ими. Одна из его задач состоит в исполнении взятых на себя обязательств по переходу к устойчивому развитию.

Объекты и методы

В процессе исследования были поставлены задачи определения эффективности использования ООПТ для осуществления целей рекреации и обеспечения здоровой среды для функционирования жизнедеятельности горожан. В качестве основных были использованы методы научного наблюдения на заложенных полигонах в пределах ООПТ, метод анализа полученных результатов при сборе информации во время полевых исследований и нормативно-правовых документов и официальных отчетов.

Обсуждение результатов

В процессе проведенного исследования нами был уточнен перечень ООПТ различного назначения в соответствии с законодательством в зависимости от возможностей осуществления рекреационной деятельности и режима охраны, определенного законом. Согласно реестру Департамента Природных ресурсов и охраны окружающей среды города Москвы, в городе имеется 120 ООПТ различных категорий: один ООПТ федерального значения – национальный парк «Лосиный остров» (на территории Москвы площадь составляет 3090 га), восемь заказников: четыре ландшафтных и четыре природных, общей площадью 1769,1 га, 100 памятников природы, занимающих площадь 880 га. Десять территорий площадью 11918,9 га. имеют статус природно-исторического парка и одна территория, являясь ботаническим садом, имеет площадь 2,263 га.

Пространственное распределение ООПТ играет существенную роль для организации типа рекреационной деятельности, ее продолжительности и календарного распределения. Типология по площади, геоморфологическим особенностям и характеру растительности позволила рассчитать максимально допустимую рекреационную нагрузку на ООПТ. Нами были заложены полигоны учета посетителей в районе лесопарка Кусково, причем отмечался тот или иной вид рекреации. Надо отметить, что ни на одном из полигонов исследования превышение максимальной нагрузки по количеству посетителей не наблюдалось.

Нами проведен анализ нормативных документов по организации финансирования рекреационной деятельности в г. Москва. В соответствии с Законом города Москвы от 25.11.2015 № 67 «О бюджете города Москвы на 2016 год и плановый период 2017 и 2018 годов» [2] в рамках подпрограммы «Охрана окружающей среды и улучшение экологической ситуации в городе Москве в целях укрепления здоровья населения» государственной программы города Москвы «Развитие здравоохранения города Москвы (Столичное здравоохранение)» Департаменту природопользования и охраны окружающей среды города Москвы на 2016 г. было предусмотрено финансирование в размере 5 840,2 млн. руб. В рамках подпрограммы «Охрана окружающей среды и улучшение экологической ситуации в городе Москве в целях укрепления здоровья населения» государственной программы города Москвы «Развитие здравоохранения города Москвы (Столичное здравоохранение)» (ЦСР 0230000000) [5] с учетом выделения ДПиООС дополнительных ассигнований в течение 2016 г. без внесения изменений в закон о бюджете на текущий год израсходовано 5 976,2 млн. руб.,

что составило 102,3% [1]. Расходы бюджета города Москвы по разделу «Охрана окружающей среды» возросли в 6,45 раза за последние 10 лет (В 2007 году 928,6 млн. руб., 2016 году 5976,2 млн. руб.), однако существует вопрос об эффективности вложенных средств, состояния окружающей среды. Площадь Москвы составляла 107 000 Га (в границах до 2011 г.), а площадь озелененных территорий Москвы – 43% от этого значения, причем площадь ООПТ – 19000 га. Объем выделяемой суммы на осуществление природоохранной деятельности велик, одной из проблем является нерациональное использование средств на мероприятия в области экологического образования, просвещения и формирования экологической культуры: в г. Москве в 2016 году запланировано выделение средств в объеме 79,8 млн. руб., а фактическое исполнение составило лишь 70,7 млн. руб., или 88,6% от общего объема запланированных средств.

В условиях искусственные «зеленые зоны» (парки, сады, скверы и т.д.) выполняют защитные и рекреационные функции, играя особо важную роль, так как основывают в первую очередь как место для отдыха, занятий спортом и развлечений. Они создаются максимально комфортными для пребывания в них человека, за ними осуществляется постоянный уход. Сортимент растений подбираются таким образом, чтобы они могли хорошо приспосабливаться к условиям города. Среди «зеленых зон» города выделяется группа территорий, имеющих высокий природоохранный статус особо охраняемых природных территорий для сохранения уникальных и типичных природных комплексов, и объектов, достопримечательных природных образований, объектов растительного и животного мира, их генетического фонда, изучения естественных процессов в биосфере и контроля за изменением ее состояния, экологического воспитания населения в соответствии с Законом об ООПТ г. Москвы. Таким образом, имеется две группы зеленых зон: изначально созданных с целью рекреационного использования и территории, в которых рекреационная деятельность отводится на второй план и сильно ограничивается. Рекреационная роль зеленых зон заключается в создании комфортных условий, приближенных по своим свойствам к природной территории: лес, побережье реки или озера, луг. В то же время они лишены негативных составляющих отдыха на природе: наличия грязи, замусоренности территории, кровососущих насекомых, ядовитых змей и других опасных животных, а также отсутствия тропинок, освещения, детских площадок. Имеются рекомендации по обеспеченности жителей городов зелеными территориями. Согласно рекомендации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) на каждого жителя мегаполиса должно приходится 50 $м^2$ зеленых территорий в городе и 300 $м^2$/чел в пригородной зоне. В это же время Генеральным планом Москвы на 2015 г. заложена обеспеченность природными территориями 29,8 $м^2$/чел, а на расчетный 2025 г. – 27,8-29,8 $м^2$/чел. [2].

В то же время часть зеленых территорий города Москвы представляет собой типичные или уникальные природные объекты, сохранившиеся в условиях города. Они могут содержать редкие в условиях Москвы и Московской области виды растений и животных, уникальные природные ландшафты, нести на себе следы истории. Данные территории важны для сохранения уникальных объектов животного и растительного мира, а также для изучения их приспособления

к жизни в условиях города с использованием такой формы ка экологическая тропа в условиях ООПТ. Например, лесопарк Кусково, имея такие особенности как наличие усадьбы, сети прудов, а также биоценозов, в различной степени подвергшихся антропогенной трансформации, делает его интересным объектом для проведения экскурсий с группами различного возраста.

Таким образом, исторические особенности парка, его географическое положение, ландшафтные особенности и флористический состав делают его отличным объектом для знакомства с функционированием природных территорий на территории города, в формировании целостного восприятия окружающего мира и воспитании бережного отношения к окружающей среде. Таким образом, на территории Москвы имеются различные природные объекты, требующие разного к себе подхода. Но у них есть общая черта: все они выполняют рекреационные функции и подвержены антропогенному воздействию, даже если имеют особый охраны статус.

Выводы

Таким образом, в результате особо привлекательными для горожан являются благоустроенные парковые зоны, которые имеют целый ряд недостатков. Это вызвано их удаленностью, размерами, благоустройством, отсутствием площадок для отдыха, отгороженностью и недоступностью из-за невозможности подъезда, что снижает его рекреационную ценность. Для природных территорий необходимо четкое зонирование с целью уменьшения влияния на самые ценные их компоненты и перераспределению потоков посетителей. Зонированию территории способствует оборудование мест отдыха, скамеек, зон со спортивными газонами, пикниковых точек. Это позволит контролировать потоки людей и распределять их на те территории, где рекреационное влияние можно учесть, спрогнозировать и предотвратить его негативные последствия. Требующие особой охраны территории должны находиться дальше от этих зон, быть менее доступными. Важным компонентом является информирование населения и развитие экологического просвещения. Посетители должны понимать, что пришли на природную территорию и именно от них зависит ее состояние. Этому способствует организация на всех ООПТ и использование экологических троп с экскурсионным и дистанционным компьютеризированным обслуживанием. Требуется найти баланс между окультуренностью и естественностью, привести в порядок управление ООПТ, в противном случае это грозит деградацией естественных экосистем, снижению биологического разнообразия, заселению видами-интродуцентами, а также социальными конфликтами ситуациями и возмущениями граждан из-за ухудшения условий их жизнедеятельности.

Литература

[1] Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2016 году» / Под ред. А.О. Кульбачевского. – М.: НИиПИ ИГСП, 2017. – 363 с.

[2] Закон г. Москвы «О бюджете города Москвы на 2016 год и плановый период 2017 и 2018 годов N 67.

[3] *Луговская Л.А., Луговской А.М., Межова Л.А.* Комплексная оценка состояния среды особо охраняемых территорий морфолого-анатомическими фитоиндикационными методами / // Экологическое равновесие: Антропогенные изменения географической оболочки Земли, охрана природы. 2013. – С. 172-176.
[4] *Луговской А.М., Дмитриева В.Т., Майнашева Г.М.*, *Межова Л.А., Луговская Л.А.* Экономическая оценка инвестиций в маргинальные территории при формировании туристско-рекреационных систем/ Проблемы региональной экологии. 2015. № 4. – С. 101-105.
[5] Постановление правительства Москвы от 4 октября 2011 г. N 461-ПП «Об утверждении государственной программы города Москвы «Развитие здравоохранения города Москвы (столичное здравоохранение) на 2012-2020 годы».

S u m m a r y. Based on the analysis of the developed regulatory framework, the peculiarities of functioning of specially protected natural areas (protected areas) and their use for recreation and rehabilitation purposes are determined. The analysis of the cost part of the budget of Moscow to improve the efficiency of environmental education activities when using protected areas in ecological trails.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ МАЛОЙ РЕКИ ВОЛКОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДЕКСА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ

В.Ю. Третьяков, С.М. Клубов
СПбГУ, Санкт-Петербург, v_yu_tretyakov@mail.ru, st048258@spbu.ru

ASSESSMENT OF POLLUTION OF A SMALL RIVER VOLKOVKA BY USAGE OF THE INDEX OF WATER POLLUTION (IWP)

V.Yu. Tretyakov, S.M. Klubov
St. Petersburg State University, St. Petersburg

Аннотация. Рассматривается пространственное распределение загрязнения вдоль течения малой реки Волковки с использованием индекса загрязнения воды (ИЗВ), рассчитанного по результатам гидрохимического анализа проб вод реки. Рассматривается международный опыт в изучении загрязнения городских водотоков.
Ключевые слова: загрязнение малых рек, индекс загрязнения воды.

Введение

Входящие в системы крупных рек малые реки существенно влияют на их гидрохимический состав. Поэтому загрязнение малых рек вносит свой вклад в загрязнение больших рек. В городах и посёлках городского типа в долине реки Невы проживает более 5 млн. 345 тыс. человек [10]. Поэтому очень важна оценка степени загрязнения малых рек.

Цель нашей работы состояла в определении пространственного распределения загрязнения вод малой реки Волковки, протекающей в городской черте Санкт-Петербурга по территории Московского и Фрунзенского районов. Для оценки степени загрязнённости использовалась интегральная характеристика – индекс загрязнения воды (ИЗВ).

Объект и методы исследования

Исток реки Волковки расположен в районе Пулковских высот. Далее река протекает между полями сельскохозяйственного производственного кооператива (ПК) «Шушары», пересекает Московское шоссе, железную дорогу витебского направления и Малую Октябрьскую железную дорогу. Южнее станции метро «Купчино» река впадает в прорытый канал, т.е. ниже река протекает по сформированному спрямлённому руслу, которое заканчивается у Алмазного моста. Далее до Обводного канала расположено сохранившееся естественное русло реки Волковки (рис. 1).

На примыкающих к реке Волковке территориях проживает около 750 тысяч человек. На Волковке нет водозаборов для питьевого или промышленного водопотребления. Однако её берега используются для отдыха, любительского рыболовства. Поэтому качество воды реки Волковки может влиять на здоровье почти 14% населения Санкт-Петербурга [10].

Пробы воды были отобраны в октябре 2017 года. Места восьми точек отбора проб в реке Волковке были намечены с использованием литературных данных [3, 6]. Точки отбора проб (створы) обозначены на рисунке 1.

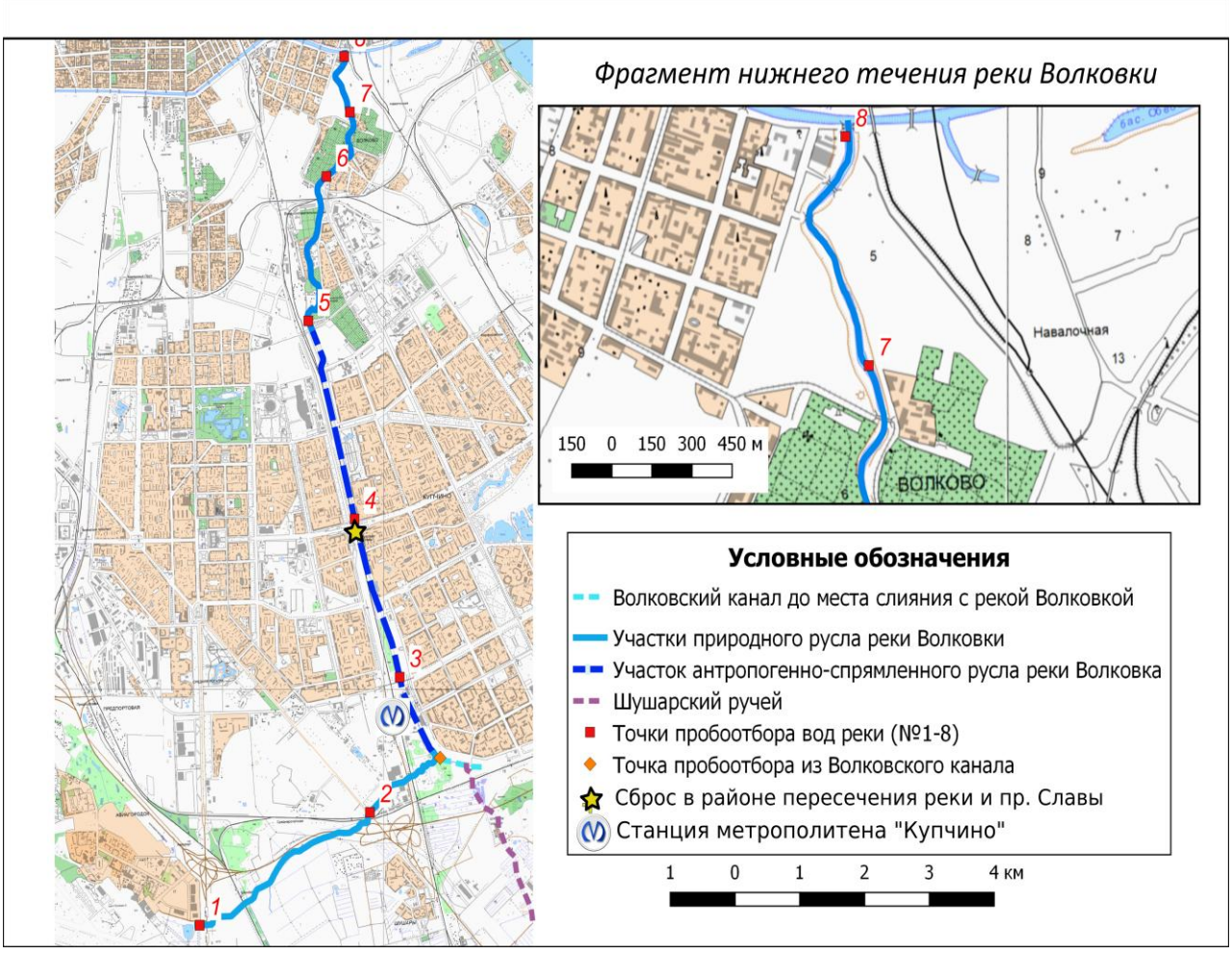


Рис. 1. Карта точек отбора проб на реке Волковке.

Анализ проб воды выполнен в лаборатории физико-химических методов анализа Ректората СПбГУ в соответствии с методическими пособиями А.А. Шебесты, Е.П. Шалуновой [7] и В.Ю. Третьякова [6]. В пробах определя-

лись концентрации: ионов кальция, магния, общая жёсткость (титриметрический метод определения), сульфатов (турбидиметрический метод определения), азота нитратного, азота аммонийного, pH (потенциометрический способ), фосфора-фосфатов, азота нитритного (визуально-колориметрический способ), растворенного кислорода и биохимического потребления кислорода за 5 суток ($БПК_5$) (йодометрический способ Винклера).

Расчет индекса загрязнения воды (ИЗВ) произведён в соответствии с методикой Госкомгидромета СССР 1986 года [2]. Показатель ИЗВ удобен для оценки пространственного распределения загрязнения водотоков. Индекс загрязнения воды представляет собой среднюю долю превышения предельно-допустимой концентрации (ПДК) по шести индивидуальным ингредиентам. В качестве ПДК в соответствии с методикой [2] были приняты значения ПДК водных объектов рыбохозяйственного назначения [4].

Обсуждение результатов

График пространственной изменчивости ИЗВ по течению реки Волковки представлен на рисунке 2. На нём жёлтой штриховой горизонтальной линией показано разделение вод реки на классы качества воды с использованием ИЗВ: 31% – V (грязная вода), ниже линии, и 69% – VI (очень грязная вода), выше линии.

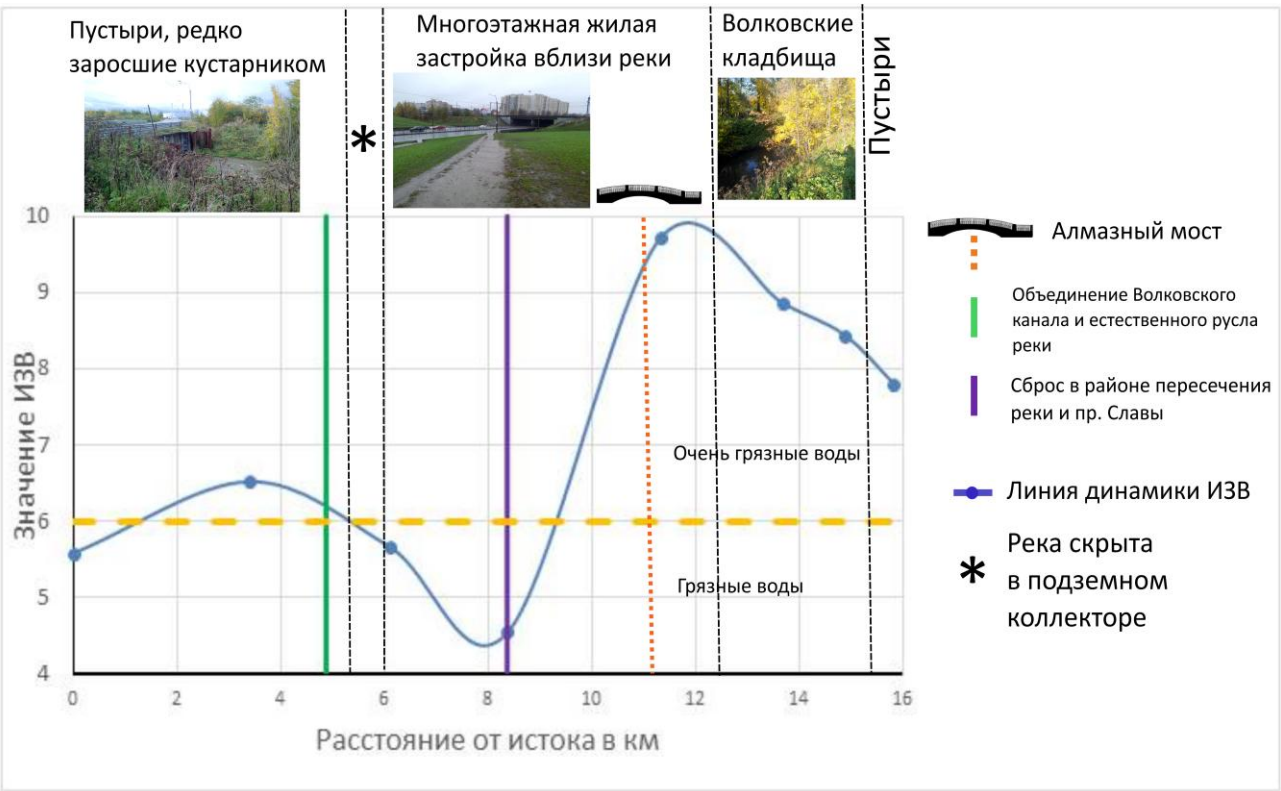


Рис. 2. Пространственное изменение ИЗВ вниз по течению реки.

На графике хорошо просматривается тренд увеличения загрязнения при движении к устью реки. Вероятно, это связано с накоплением в воде загрязняющих веществ, поступающих от источников на берегах реки. Как видно из ри-

сунка 2, основным источником загрязнения является почвенно- поверхностный сток из кварталов многоэтажной жилой застройки.

Максимальный уровень загрязнения отмечен в районе Алмазного моста. Это может быть связано с близким расположением крупных автомагистралей с интенсивным движением. Также к этому створу происходит накопление загрязняющих веществ, поступивших в реку из кварталов многоэтажной жилой застройки. Ниже по течению жилая застройка отсутствует, и на рисунке 2 видно постепенное снижение ИЗВ в районе Волковских кладбищ. Этот факт говорит о негативном влиянии загрязненных почвенно-поверхностных стоков из районов многоэтажной жилой застройки.

Минимум загрязнения отмечен в створе пересечения реки Волковки с проспектом Славы (рис. 2). Здесь на значение ИЗВ влияет сброс вод с pH=7.45, подщелачивающий кисловатую воду реки до уровня 7.00. На других створах отбора проб значения pH находятся в диапазоне от 4.8 до 5.9. Значение pH, равное 7.00 укладывается в норматив ПДК (6,5<ПДК<8,5) [4]. Если бы не этот сброс, подщелачивающий воду до нормативного значения pH, минимум ИЗВ на этом створе не наблюдался бы, и значение ИЗВ не сильно бы отличалось от значения на расположенном выше по течению створе отбора проб.

Вероятно, без учёта величины pH наименее загрязнены воды реки Волковки недалеко от её истока в районе аэропорта Пулково II, где нет многоэтажной жилой застройки, и загрязняющие вещества поступают от находящихся южнее сельскохозяйственных полей, с которых происходит вымывание азотных и фосфатных удобрений.

На рисунке 2 видно снижение ИЗВ после впадения в реку Волковского канала. Его воды имеют меньшую кратность превышения ПДК по биогенным элементам (минеральному фосфору и азоту), чем воды реки Волковки (табл. 1). Следовательно, здесь происходит разбавление более «грязных» вод реки Волковки менее «грязными» водами Волковского канала.

Таблица 1

Сравнение уровня загрязненности биогенными веществами вод верховьев реки Волковки и Волковского канала

	Кратность превышения ПДК по:		
Точка отбора	*фосфору фосфатам*	*азот нитритный*	*азот аммонийный*
Река Волковка	1.1	12.5	8.24
Волковский канал	<1	7.5	5.44
Отношение концентрации вещества в реке Волковке к концентрации в Волковском канале	1.51	5.24	1.67

Оценкой загрязненности р. Волковки активно занимался научный коллектив из Петербургской академии ветеринарной медицины РФ [1]. Им в 2015-2017 годах ежемесячно отбирались пробы воды и выполнялись гидрохимические анализы. По их результатам был выполнен расчёт индекса загрязнения воды (ИЗВ). Водам реки Волковки был присвоен IV («загрязненная») и V («гряз-

ная») классы качества. При этом пространственное изменение ИЗВ вниз по течению реки не исследовалось, но были обнаружены те же источники загрязнения, что и в нашем исследовании.

За рубежом проблема загрязнения городских рек (не только малых) также стоит достаточно остро. Так, румынские ученые исследовали загрязнение малых и больших рек, входящих в водосбор р. Дунай в Бухарестском районе [9]. Максимальное загрязнение среди всех исследованных рек района зафиксировано в водах реки Дымбовице, которая протекает по территории крупного мегаполиса Бухареста. Авторы исследования связывают эти результаты с поступлением неочищенных канализационных и почвенно-поверхностных вод с территории города.

Исследованиями загрязнения рек (не только малых), протекающих по урбанизированным регионам Латинской Америки, занимаются ученые из Национального университета Мексики [8]. Авторы в своем исследовании приходят к выводу, что: «The river reach within the urban zone is basically an open-air drainage ditch (Городские реки являются сточными канавами под открытым небом, *англ.*)» [8].

Выводы

В соответствии со значениями ИЗВ воды реки Волковки можно отнести к V классу качества воды («грязная») и VI классу качества воды («очень грязная»). Река находится под сильным антропогенным воздействием. При этом степень загрязнения водотока максимальна в её среднем течении.

Анализ пространственной изменчивости уровня загрязнения реки Волковки с использованием ИЗВ показал, что на качество воды влияют наличие или отсутствие вблизи реки многоэтажной жилой застройки, транспортных магистралей, объектов инфраструктуры. При этом отмечено и влияние сбросных вод на физико-химические характеристики речных вод.

Литература

[1] *Бойко Н. А., Каурова З. Г.* Гидрохимический состав р. Волковка в 2015-2017 годах: сборник статей по материалам XLVI международной научной конференции // Молодой исследователь. – 2017, № 21(46). – С. 64-69.

[2] Временные методические указания по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям: введены в действие указанием Госкомгидромета №250-1163 от 22.09.86.

[3] *Каурова З.Г., Гулина А.Н.* Гидрохимический состав вод малой реки на урбанизированных территориях на примере р. Волковки, г. Санкт-Петербург // Журнал НАУ. – 2015, № 9(14). – С. 71-73.

[4] Об утверждении нормативов ПДК вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения: приказ Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. № 20.

[5] *Рохмистров В.Л., Наумов С.С.* Классификация малых рек. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1984. – 114 с.

[6] *Третьяков В.Ю.* Полевые экологические исследования (Водные объекты): Метод. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006. – 32 с.
[7] *Шебеста А.А. Шалунова Е. П.* Полевые экологические исследования подземных вод: учебно-метод. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. – 43 с.
[8] *Caro-Borrero A., Carmona Jiménez J., Mazari Hiriart M.* Evaluation of Ecological Quality in Peri-Urban Rivers: A Proposal for Identifying and Validating Reference Sites Using Macroinvertebrates as Indicators // Proceedings of the 6th Congress of Limnology. 2016. Volume 2. No 1s.
[9] *Zaharia L., Ioana-Toroimac G., Cocoş O., Ghiţă F. A., Mailat E.* Urbanization effects on the river systems in the Bucharest City region (Romania) // Ecosystem Health and Sustainability. 2016. Volume 2, Issue 11.
[10] Сайт Федеральной службы государственной статистики по СПб и ЛО [Электронный ресурс]. – режим доступа http://petrostat.gks.ru/, свободный. (Дата обращения: 7.12.17)

S u m m a r y. The report examines the spatial distribution of Volkovka River pollution down the river using the index of water pollution (IWP) based on the results of hydrochemical analysis of the river samples. There is considered international experience of urban watercourse pollution researches.

ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ ЛЕТАЛЬНЫХ ДОЗ С ЖИВОТНЫХ НА ЧЕЛОВЕКА

Г.Т. Фрумин, М.В. Смирнова
Российский государственный гидрометеорологический университет
г. Санкт-Петербург, gfrumin@mail.ru

EXTRAPOLATION OF LETHAL DOSES FROM ANIMALS TO MAN

G.T. Frumin, M.V. Smirnova
Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg

Аннотация. Рассмотрены прикладные аспекты проблемы экстраполяции средних летальных доз химических веществ с крыс на человека. Для экстраполяции средних летальных доз с крыс на человека использован подход, разработанный Американским агентством по защите окружающей среды. Выявлено соотношение между средними летальными дозами химических веществ для крыс и человека.
Ключевые слова: экстраполяция, летальные дозы, крысы, человек, метаболизм.

Введение

На сегодняшний день, по данным «Chemical Abstracts», общее число известных химических соединений перевалило уже за 20 млн. Во всех лабораториях нашей планеты ежедневно синтезируется 200-250 новых химических соединений. Количество же теоретически возможных небольших (мономерных) органических молекул, согласно «Chemical Information Systems», достигает астрономической величины – 10^{68}! [4]. Из общего числа известных химических веществ и соединений около 60 тыс. находят широкое применение в деятельности человека, в том числе более 500 из них относят к группе опасных химических веществ (ОХВ). Большую часть потока товаров составляет продукция химической, горнодобывающей и перерабатывающей промышленностей, которые производятся из большого количества разнообразных химических веществ.

Для современного человека стало привычно жить в обстановке токсикологической напряженности, обусловленной экологическими и технологическими катастрофами, профессиональными вредностями, несчастными случаями в быту, развитием различных заболеваний химической этиологии по суицидальным и криминальным причинам.

В последние годы в ряду ведущих неинфекционных заболеваний острые отравления химической этиологии постоянно являются важным фактором напряженной демографической ситуации в России за счет вызываемой ими высокой заболеваемости и преждевременной смертности мужского и женского населения в трудоспособном возрасте [2].

Одно из важнейших теоретических направлений современной экологии и управления природопользованием – нормирование антропогенных нагрузок на окружающую среду. Очевидно, что разнообразие последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды должны быть ограничены таким образом, чтобы природные и природно-техногенные системы могли справляться с этими воздействиями.

На протяжении многих десятилетий развития токсикологии, фармакологии и гигиенического нормирования веществ в окружающей среде ученые постоянно сталкивались с необходимостью внести определенность, упорядоченность и логическую обоснованность в выбор методов экстраполяции результатов, полученных в экспериментах на биологических моделях. Проблема, однако, оказалась настолько сложной, многоаспектной и не поддающейся однозначному толкованию, что и по сей день не представляет собой законченной научной системы, несмотря на издание целого ряда токсикологических и фармакологических монографий отечественных и зарубежных авторов, а также многочисленные публикации в периодических изданиях [1].

Цель данного исследования заключалась в оценке достоверности экстраполяции токсикологических данных с животных на человека на основе методики, разработанной Американским агентством по защите окружающей среды.

Объекты и методы исследования

В работе использованы данные о средних летальных дозах ($ЛД_{50}$, мг/кг) некоторых органических и неорганических соединений при поступлении в желудок крыс и человека, заимствованные из различных литературных источников [2, 6].

Выбор крыс в качестве биологического тест-объекта обусловлен следующим. В работе [5] были выявлены соотношения между средними летальными дозами химических веществ при поступлении в желудок мышей, крыс, морских свинок, кроликов и средними летальными дозами этих же веществ при поступлении в желудок человека. Наиболее тесная корреляционная связь была зафиксирована между $ЛД_{50}$ для крыс и человека.

Американское агентство по защите окружающей среды рекомендует для переноса токсикометрических данных с крыс на человека использовать следующее уравнение:

$$Доза_{человек} = Доза_{крыса}(M_{человек}/M_{крыса})^{0,667} \quad (1)$$

Модификация этого метода предполагает использование не только массы тела (*M*), но и массы внутренних органов, органов-мишеней, различных физиологических показателей, закономерно изменяющихся при переходе от более мелких к более крупным животным. В данной работе использована удельная интенсивность метаболизма, рассчитанная по следующей формуле [7]:

$$P^* = 70 \cdot M^{-0,25}, \quad (2)$$

где P^* – удельная интенсивность метаболизма, ккал·сут$^{-1}$·кг$^{-1}$, M – масса тела, кг.

С учетом изложенного, для расчетов была использована следующая формула:

$$ЛД_{50(человек)} = ЛД_{50(крыса)} \cdot (24,2/94,6)^{0,667} = 0,4 \cdot ЛД_{50(крыса)} \quad (3)$$

Обсуждение результатов

Используя величины $ЛД_{50}$ для крыс, заимствованные из литературных источников, по формуле (3) были рассчитаны величины $ЛД_{50}$ для человека. Рассчитанные (экстраполированные) величины $ЛД_{50}$ для человека были сопоставлены с аналогичными величинами $ЛД_{50}$ для человека, приводимыми в литературе (см. рис. 1).

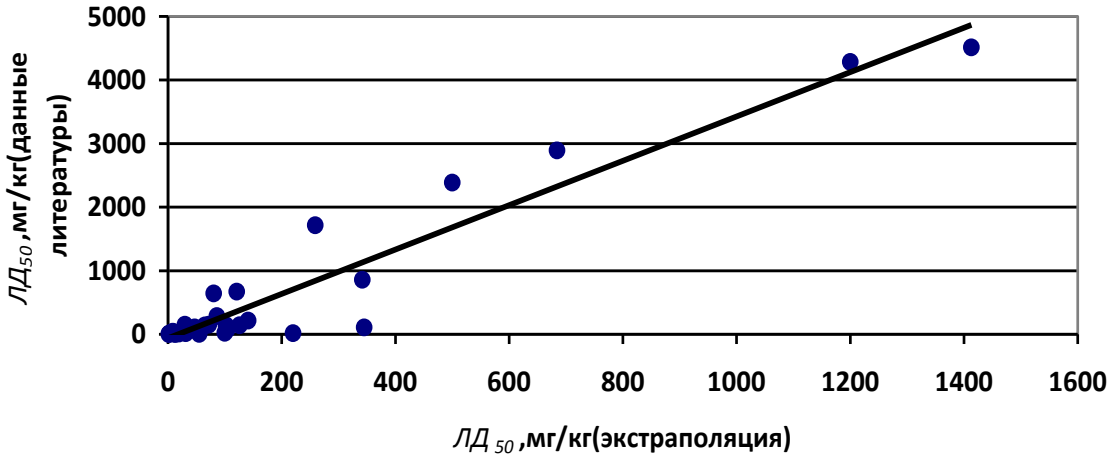


Рис.1. Соотношение между экстраполированными и литературными величинами средних летальных доз органических и неорганических веществ при поступлении в желудок человека.

Линия регрессии, приведенная на рисунке, описывается формулой:

$$ЛД_{50} \text{ (данные литературы)} = -62,0 + 3,5 \cdot ЛД_{50} \text{ (экстраполяция)} \quad (4)$$

со следующей регрессионной статистикой: N = 32 (количество значений $ЛД_{50}$), r = 0,96 (коэффициент корреляции – теснота связи между переменными), $r^2 = 0,91$ (коэффициент детерминации – объяснимая доля разброса), $\sigma_{Y(X)} = 362$ (стандартная ошибка), $F_P = 316,4$ (расчетное значение критерия Фишера), $F_T = 4,15$.

Как следует из приведенных статистических характеристик, уравнение (4) адекватно ($F_P > F_T$). Согласно шкале Чеддока при r = 0,96 теснота связи между переменными характеризуется как «весьма высокая».

Выводы

Методика экстраполяции средних летальных доз химических веществ при поступлении в желудок с крыс на человека, разработанная Американским агентством по защите окружающей среды, может быть применена для токсикометрической оценки веществ, необходимой при проведении мероприятий по охране здоровья населения.

Литература

[1] *Красовский Г.Н., Рахманин Ю.А., Егорова Н.А.* Экстраполяция токсикологических данных с животных на человека – М.: Медицина, 2009. – 208 с.
[2] Медицинская токсикология: национальное руководство. Под ред. Е.А. Лужникова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 928 с.
[3] *Саноцкий И.В., Уланова И.П.* Критерии вредности в гигиене и токсикологии при оценке опасности химических соединений. – М.: Медицина, 1975. – 328 с.
[4] *Фрумин Г.Т.* Экологическая токсикология (экотоксикология). Курс лекций. – СПб.: РГГМУ, 2013. – 180 с.
[5] *Фрумин Г.Т.* Токсичность химических веществ для человека // Ученые записки РГГМУ. – 2015, №41. – С. 188-198.
[6] *Швайкова М.Д.* Судебная химия – М.: Медгиз, 1959. – 393 с.
[7] *Шмидт-Ниельсен К.* Размеры животных: почему они так важны? Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 259 с.

S u m m a r y. To extrapolate average lethal doses from rats to humans, an approach developed by the US Environmental Protection Agency was used. The ratio between the average lethal doses of chemicals for rats and humans has been revealed.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ»

О. Хлебосолова, А. Иванов, А. Попов, А. Горшкова, Р. Алеева, А. Степанов
РГГРУ им. С. Орджоникидзе, г. Москва, o.hlebosolova@mail.ru

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM IN THE NATIONAL PARK «LOSINY OSTROV»

O. Khlebosolova, A. Ivanov, A. Popov, A. Gorshkova, R. Aleeva, A. Stepanov
RSGPU named after S. Ordzhonikidze, Moscow

Аннотация. Статья посвящена проблемам организации экологического мониторинга на особо охраняемых природных территориях, расположенных в пределах крупных городов. Рассматриваются современные подходы к организации мониторинговых исследований на примере национального парка «Лосиный остров», обсуждаются перспективы развития экологического мониторинга в контексте перехода Москвы к модели «устойчиво функционирующего города».
Ключевые слова: экологический мониторинг, национальный парк «Лосиный остров», устойчивое развитие городов и населенных пунктов.

Введение

Национальный парк Лосиный остров – один из первых национальных парков, созданных в нашей стране. Он был организован решением Совета Министров РСФСР 24 августа 1983 г. и в этом году отмечает свое 35-летие [1]. Однако история заповедания лесов и других угодий, входящих сегодня в территорию национального парка, насчитывает несколько столетий [1].

Изменение статуса угодий – от охотничьих (как мест проведения великокняжеских и царских охот) и лесозаготовительных (особенно в годы Великой Отечественной войны) до особо охраняемых, научно-исследовательских и рекреационных – существенно отразилось на его первозданном облике [1]. Девственные ельники и сосняки постепенно уступили место вторичным березнякам и садово-парковым зонам, а в их древостое появились интродуцированные виды. Существенно изменился состав и численность населяющих парк беспозвоночных и позвоночных животных.

За последние десятилетия степень антропогенного воздействия на охраняемую территорию многократно усилилась. Прежде всего, это обусловлено строительством и эксплуатацией близлежащих транспортных магистралей, таких как МКАД, Ярославское и Щелковское шоссе, Ярославская железная дорога и МКЦ, а также соседством парка с промышленными предприятиями (их около 100) и жилыми микрорайонами. Совокупное влияние перечисленных факторов значительно ухудшило экологическое состояние компонентов природной среды – атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод, растительности и животного населения [2-4]. Активная посещаемость отдельных участков, преимущественно в периферийной части парка, и возрастающая рекреационная нагрузка негативно сказались на состоянии естественных экосистем и популяций отдельных видов [2-5].

Сказанное не умаляет особую роль национального парка «Лосиный остров» в системе ООПТ и ООЗП Москвы: зеленый массив на северо-западе столицы общей площадью 116 км^2, третья часть которого находится в пределах городской черты, во многом уникален. Эта самая крупная особо охраняемая территория Москвы выполняет важные природоохранные, средообразующие, санитарно-гигиенические, климаторегулирующие, рекреационные и эколого-образовательные функции, оказывает положительное воздействие на экологическую обстановку в городе и обеспечивают благоприятные условия для отдыха ее жителей [6]. «Лосиный остров» – единственный в мире национальный парк, расположенный в пределах мегаполиса, что обеспечивает особый интерес к ней со стороны ученых, специалистов в области управления городским хозяйством, политиков, журналистов, социологов, педагогов.

Мониторинговые исследования на территории национального парка проводились задолго до его основания [2], но особенно активно с 90-х гг. XX века по программе «Летопись природы» и в рамках специальных научно-исследовательских тем [2-4]. Вместе с тем, уникальные особенности парка и его роль в развитии столицы позволяют рассматривать его как модельную территорию для формирования новых подходов к организации и проведению экологического мониторинга.

Объект и методы

Система экологического мониторинга (в современном его понимании) формировалась на территории национального парка «Лосиный остров» на протяжении последних трех десятилетий. Она направлена на выявление фактического состояния природной среды, моделирование происходящих изменений и составление краткосрочных и долгосрочных прогнозов.

Мониторинговые исследования сосредоточены на решении нескольких основных задач: (1) мониторинг природных и историко-культурных объектов, расположенных на территории парка, (2) оценка состояния популяций редких видов, (3) обобщение результатов изучения биоразнообразия, кадастровых и лесоустроительных работ, (4) привлечение к исследованиям сторонних организаций, (5) публикация полученных результатов. Основными объектами мониторинга служат основные параметры абиотической среды, отдельные виды флоры и фауны и некоторые группы (например, копытные, воробьиные, популяции весенних эфемероидов и др.), ключевые экосистемы (представленные системой пробных площадей).

Результаты экологического мониторинга помещены в ежегодных отчетах по программе «Летопись природы», представлены в фондах парка и электронных базах данных. Основные итоги проведенных на территории парка мониторинговых исследований опубликованы в специальных статьях и монографиях [2-5]. Они служат важным информационным ресурсом для проведения аналитических работ разной направленности и планировании новых исследований.

В 2017 году на основе долгосрочного Соглашения о сотрудничестве, начаты научно-исследовательские работы, выполняемые специалистами и студентами Российского государственного геологоразведочного университета имени С. Орджоникидзе. Главным результатом первого года стало обследование юго-западной части парка, систематизация материалов предыдущих исследований и определение основных научно-исследовательских тем. Они связаны с изучением влияния различных видов хозяйственной, рекреационной и иной деятельности на состояние компонентов природной среды, естественных и нарушенных природных комплексов, а также на выявление способов эффективного взаимодействия различных организаций и ведомств, деятельность которых связана с использованием территории.

Тематика исследований включает изучение особенностей современного формирования долинных комплексов в условиях проводимой на территории парка реконструкции, выявление воздействия высоковольтных линий электропередачи на состояние почв и напочвенного покрова, использование геофизических методов для выделения границ почвенных ареалов, изучение состояния водных объектов в рекреационной зоне парка, описание биологического разнообразия на примере редких видов. Для выполнения работ была заложена сеть ключевых участков в юго-западной части национального парка в пределах Москвы и к северу от МКАД.

Кроме этого, была разработана программа «Единственному в мире столичному национальному парку – новые экологические программы для молоде-

жи», представленная в августе 2017 г. на «Климатическом форуме городов России» в Москве.

Обсуждение результатов

Мониторинговые исследования на особо охраняемых природных территориях в пределах крупных городов, таких как национальный парк «Лосиный остров» в Москве, должны иметь общую и специальную направленность. В соответствии с общими для всех ООПТ программами экологический мониторинг предусматривает изучение фактического состояния и многолетних трендов функционирования природных компонентов и комплексов, выявление степени и характера антропогенной трансформации. Специальная направленность предполагает изменение стратегических целей экологического мониторинга, связанных с разработкой принципиально новых моделей и их вариантов для ООПТ и ООЗП разного ранга. Они должны давать актуальную и объективную информацию, необходимую для управления мегаполисом и учитывающую новые приоритеты его развития. В настоящее время они связаны с переходом к модели «устойчиво функционирующих городов» (по терминологии ООН), где наблюдается неуклонное повышение степени удовлетворения основных потребностей населения, эффективности использования ресурсов, чистоты окружающей среды, формирования современной инфраструктуры, внедрения программ устойчивого развития города на долговременной основе [7].

Следует подчеркнуть, что до сих пор нет четкого понимания того, как следует оценивать эффективность функционирования охраняемых природных территорий в контексте реализации идей устойчивого развития, отсутствует перечень принципов, критериев, показателей оценки состояния ООПТ и ООЗТ как части городской среды, в том числе в пределах мегаполисов. Для их разработки необходимо проведение системного исследования, включающего:

- моделирование устойчиво развивающейся особо охраняемой территории в пределах городской среды,
- разработку общих принципов управления такими территориями, как части системы управления мегаполисом,
- апробацию теоретических моделей в реальном пространстве,
- формирование различных вариантов моделей с учетом местных условий,
- внесение корректив по итогам апробации,
- подготовку и принятие соответствующих законодательных решений на локальном, региональном и национальном уровне.

Выводы

Экологический мониторинг следует рассматривать как постоянно развивающуюся (в теоретическом и прикладном аспектах) систему слежения за состоянием компонентов природной среды и экосистем, испытывающих различное по характеру и степени антропогенное воздействие. Для разработки моделей экологического мониторинга на региональном и локальном уровнях важно учитывать специфику территории и приоритеты ее стратегического развития.

Для Москвы как единственного в России и крупнейшего в Европе мегаполиса приоритетным направлением развития является переход к модели «устойчиво функционирующего города». Важным условием достижения этой цели служит эффективное функционирование ООПТ и ООЗП, органично встроенных в систему управления мегаполисом. Для получения актуальной информации о состоянии таких территорий необходимо разрабатывать новые модели экологического мониторинга, показывающие степень соответствия (или несоответствия) их состояния требованиям устойчивого развития.

На начальном этапе создания таких моделей целесообразно проведение предварительного аналитического исследования, позволяющего сопоставить требования к «устойчиво развивающимся населенным пунктам и городам», с другими требованиями устойчивого развития, которые можно отнести к особо охраняемым территориям в пределах городов [7], а именно требования к оценке состояния и развития:

- лесов и других земель,
- биологического разнообразия,
- водоснабжения и санитарии,
- энергетики и транспорта,
- распространения вредных химических веществ и отходов,
- использования рациональных моделей потребления и производства,
- развития сферы образования, туризма, рекреации, отдыха и др.

Эффективное функционирование в пределах Москвы всего спектра особо охраняемых территорий, их продвижение по пути устойчивого развития напрямую зависит от разработки соответствующих моделей экологического мониторинга. Национальный парк «Лосиный остров», как крупнейшая по площади особо охраняемая природная территория Москвы, является оптимальной площадкой для апробации новых подходов, связывающих в единое целое процессы оценки состояния территории и управления ею с учетом интересов различных сторон, на основе сравнения ее фактического состояния и прогнозных показателей развития.

Благодарности

Мы благодарим за помощь в организации и проведении исследований руководство и сотрудников национального парка «Лосиный остров» и лично Елизавету Валерьевну Арсеньеву, активно содействовавшую нашей работе.

Литература

[1] ФГБУ «Национальный парк «Лосиный остров»: Официальный сайт. – Режим доступа: http://elkisland.ru/index/nauchnaja_dejatelnost/0-5 - Дата обращения: 21.02.2018.

[2] Оценка геохимического загрязнения национального парка «Лосиный остров». – М.: Изд-во Прима-Пресс-М, 2000. – 111 с.

[3] Состояние природной среды национального парка «Лосиный остров» (по данным мониторинговых исследований 2003–2005 гг.) / Ред. А.И. Янгутов, В.В. Киселев. Вып.1. – Пушкино, 2006. – 144 с.

[4] Состояние природной среды национального парка «Лосиный остров» (по данным мониторинговых исследований 2006–2007 гг.) / Ред. А.И. Янгутов, В.В. Киселев. Вып.2. – М., 2008. – 128 с.
[5] Устойчивое развитие административных территорий и лесопарковых хозяйств: проблемы и пути их решения // Материалы научно-практической конференции 30-31 октября 2002г. – М.: МГУЛ, 2002. – 403 с.
[6] ООПТ // Правительство Москвы: Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.dpioos.ru/eco/ru/oopt - Дата обращения: 28.02.2018.
[7] Будущее, которого мы хотим: Стратегия устойчивого развития на 2030 год // Организация Объединенных Наций, Генеральная Ассамблея, 11 сентября 2012 года [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/ - Дата обращения: 16 .02.2018.

S u m m a r y. The system of ecological monitoring within the specially protected natural areas located in large cities requires improvement. Modern approaches to the organization of monitoring on the example of the national park «Losiny Ostrov» are considered. Prospects for the development of environmental monitoring in the context of the transformation of Moscow into a sustainable city are being discussed.

ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. АСТРАХАНИ)

Ю.С. Чуйков, Л.Ю. Чуйкова
Астраханский государственный университет, Астрахань, us.chuikov@mail.ru

FEATURES OF THE LANDSCAPE AS A FACTOR IN THE FORMATION OF THE URBAN ENVIRONMENT (FOR EXAMPLE, ASTRAKHAN)

Y.S. Chuikov, L.Y. Chuikova
Astrakhan State University, Astrakhan

Аннотация. В публикации рассматриваются проблемы исторической и современной застройки города Астрахани. Приведены примеры сооружения объектом без учета геоморфологии и гидрогеологии застраиваемой территории.
Ключевые слова: Астрахань, ландшафт, гидрогеология, экологическая обстановка, градостроительство.

Введение

Современное состояние городской среды в значительной степени зависит от ее планировки. Так, например, в г. Астрахани в настоящее время наибольший вклад в загрязнение воздушной среды вносит автотранспорт [4, 5], т.к. крупных промышленных предприятий в городе практически не осталось. Узкие улицы старой застройки, отсутствие дублирующих транспортных магистралей в городе с относительно небольшим населением (немногим более 500 тыс. человек) приводят к значительным «пробкам» на дорогах, длительному ожиданию переключения светофоров на перекрестках, а следовательно, высокой загазованности центральной, исторической части города. Транспортная система

устроена так, что из любой части города в другую можно проехать только через исторический центр города.

К тому же город имеет накопленный экологический ущерб от предыдущих десятилетий, связанный с действовавшими здесь в XX веке предприятиями [1], работой энергетических установок на твердом и жидком топливе. Только в последние десятилетия большинство котельных и ТЭЦ переведены на газообразное топливо, что заметно снизило объем выбросов загрязняющих веществ от этих предприятий.

Сложившаяся неблагоприятная экологическая обстановка в городе во многом связана с историей его застройки, которая подробно описана в работах [7, 8].

Объекты и методы исследований

Объектом исследований стала градостроительная планировка Астрахани в историческим плане. В качестве методов исследования били использование сравнительные оценки ряда градостроительных планов города за несколько последних веков. В работе также использованы материалы публикаций Голиковой Н.Б. Гусаровой Е.В. и Рубцовой С.С. [2, 3, 6].

Обсуждение результатов

Сравнительный анализ планов Астрахани показал, что русский город после присоединения к Московскому государству изначально был размещен на высоком бугре, окруженном водотоками и заболоченными территориями. В следствие этого он был хорошо защищен от набегов неприятельских войск, а с другой стороны, благодаря судоходным рекам и выходам к Каспийскому морю играл важную роль в торговле Московского государства с восточными странами через Каспий. За основу первоначальной планировки города был взят план застройки Москвы того времени [3, 7] – также почти треугольным был спланирован Астраханский кремль, а на расстоянии пушечного выстрела от него был расположен Белый город. Планировка улиц последнего была регулярной – продольные улицы шли по вершине бугра или параллельно ей. Поперечные улицы пересекали их перпендикулярно и выходили к крепостным воротам, расположенным в непосредственной близости от водоемов. Это играло важную роль в случае возникновения частых пожаров (город был застроен, в основном деревянными домами) – таким образом был обеспечен максимально короткий путь для доставки воды для тушения пожаров в любой части города. Эта – центральная часть города практически полностью сохранила историческую планировку.

Позже, в связи с расширением территории государства и образованием Российской империи, оборонительная функция отпала, и город стал развиваться как крупный торговый и рыбопромышленный центр. Для развития города потребовались новые территории. Первоначально в Кремлю и Белому городу пристроили земляной город. Но он оказался расположенным в низинах вокруг основного бугра, был подвержен затоплению и подтоплению. Это потребовало строительства дренажной системы. И еще в петровские времена был создан проект канала, соединявшего реку Кутум с Волгой. Этот канал, несколько раз

перестраивавшийся, позже получил название Варвациевского по имени купца и благотворителя Варвция, вложившего собственные средства в один из проектов реконструкции этого водотока. В свое время он сыграл важную роль, став каналом разгрузки грунтовых вод из центральной части города.

С решением проблемы подтопления этой части города (район площади Ленина) появилась возможность ее застройки.

Далее для расширения города использовались другие близлежащие бугры Бэра и прилежащие к ним территории. При этом засыпались и застраивались территории бывших водоемов (ильменей). Эти новые территории характеризовались высоким стоянием грунтовых вод. Берега водотоков, существовавших в XVIII-IX веках, также стали застраиваться домами. В позже многие мелкие водотоки (Луковка, Чесноковка, Бакалдинская протока, Криуша и другие) были засыпаны и превратились в дороги. Многие современные улицы наследуют трассы русел осушенных водотоков.

Выводы

Сравнение планировки Астрахани времен ее основания с современной показывает полное соответствие изначальной планировки современной планировке центральной части города. Сетка улиц Белого и Земляного города полностью соответствует современным улицам и переулкам (только несколько раз менялись их названия). Значительные части улиц Победы, Бакинской и многих других соответствуют руслам прежних водотоков.

Все это в настоящее время создает значительные транспортные и экологические проблемы в городе, о которых говорилось выше.

Новые микрорайоны, построенные в советское время на месте засыпанных ильменей без сооружения дренажных и ливневых систем постоянно находятся в подтопленном состоянии, а время от времени затапливаются дождевыми водами во время ливней и хозяйственно-бытовыми в случаях порыва городских коммуникаций.

К сожалению, и современное строительство в городе, несмотря на наличие нового генерального плана, ведется хаотично, без учета геоморфологии и гидрогеологии территории: бугры Бэра срезаются для упрощения планировки, при этом обнажаются засоленные глины их оснований; на территориях, бывших некогда водоемами, ведется многоэтажная застройка без сооружения дренажных систем, что приводит к повышению уровня грунтовых вод и подтоплению этих территорий. Потопление придомовых территорий солоноватыми и солеными водами приводит к невозможности их озеленения, образованию большого количества пыли, которая осложняет и без того непростую гигиеническую обстановку в городе.

Новый градостроительный план не учитывает гидрогеологическую и геоморфологическую специфику городской территории. Кроме того, современная застройка, в отсутствии государственной экологической экспертизы (в связи с изменением российского законодательства строящиеся объекты не являются объектами государственной экологической экспертизы, а подлежат только градостроительной экспертизе) ведется «явочным порядком», часто с последую-

щим оформлением через суды сооружений, построенных без проектной документации. Это приводит к появлению в местах со сложной гидрогеологией таких объектов, которые в целях безопасности их эксплуатации не должны были быть там размещены. Примером этому может служить Государственный театр оперы и балета, торговый центр «Алимпик», которые, как и многие другие, размещены на ложах бывших ильменей и водотоков без организации ливнедренажных систем. Появление таких объектов приводит к подтоплению близлежащих территорий и разрушению в результате просадок, подтягивания засоленных грунтовых вод фундаментами и стенами, построек, имеющих историческую и архитектурную ценность.

Литература

[1] *Богданов Н.А., Миколаевская Е.Л., Морозова Л.Н., Чуйкова Л.Ю., Чуйков Ю.С.* Санитарно-гигиеническое состояние территории Астрахани: химическое загрязнение. – Астрахань, изд-во Нжневолжского экоцентра, 2011. – 204 с.
[2] *Голикова Н.Б.* Очерки истории городов России конца XVII - начала XVIII в. – М.: из-во Московского университета, 1982. – 216 с.
[3] *Гусарова* Е.В. Астраханские находки: История, архитектура, градостроительство Астрахани XVI-XVIII вв. по документам из собраний Петербурга. – СПб.: Нестор-История, 2009. – 492 с.
[4] *Коломин В.В., Рыбкин В.С., Чуйков Ю.С.* Оценка риска возникновения у детей заболеваний, обусловленных загрязнением воздушной среды в Астрахани. /Астраханский медицинский журнал. – 2015, № 2. – С. 57-63.
[5] *Коломин В.В., Рыбкин В.С., Чуйков Ю.С.* Комплексный подход при проведении гигиенического контроля качества атмосферного воздуха населенных мест //Астраханский вестник экологического образования.- 2018. № 1(43). – С. 51-59.
[6] *Рубцова С.С.* Градостроительная эволюция Астрахани, в 2-х книгах. Книга 1. Строительная история / Рубцова С.С., 2017. – 448 с.
[7] *Чуйков Ю.С., Чуйкова Л.Ю., Никитина О.Д., Рамазанова Н.Р., Чипова А.М.* Очерки по социально-экологическим основам градостроения (исторический аспект) Очерк 1. Г. Астрахань. Сообщение 1. //Астраханский вестник экологического образования. – 2017. № 2 (40). – С. 56-67.
[8] *Чуйков Ю.С., Чуйкова Л.Ю., Бадаков Р.Ю., Васильева Е.С., Студенькова Е.А.* Очерки по социально-экологическим основам градостроения (исторический аспект) Очерк 1. Г. Астрахань. Сообщение 2. //Астраханский вестник экологического образования. – 2017. № 3 (41). – С. 42-55.

S u m m a r y. In the publication examines the challenges of historic and modern buildings of the city of Astrakhan. Examples of construction object without regard to geomorphology and hydrogeology this territory.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS AND GEOGRAPHICAL ASPECTS OF GLOBALIZATION

ДИНАМИКА МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.П. Богданова*, А.С. Щукина**
*ТвГУ, г. Тверь, *bogdanova.lid@yandex.ru, **shchukanser@gmail.com*

DYNAMICS OF MIGRATION PROCESSES IN THE TVER REGION

L.P. Bogdanova, A.S. Shchukina
Tver State University, Tver

Аннотация. В статье проанализированы изменения количественных и качественных показателей миграции в Тверской области за последние годы. Использованы данные региональной и муниципальной статистики. Результаты миграции рассматриваются с позиций формирования человеческих ресурсов региона.
Ключевые слова: межрегиональная миграция, международная миграция, качество населения, человеческие ресурсы.

Введение

Для регионов Центральной России, не обладающих востребованными природными ресурсами, традиционно главными факторами социально-экономического развития были и остаются экономико-географическое положение и человеческие ресурсы, причем уровень требований к качеству последних значительно повысился в соответствии с переходом к экономике знаний.

Тверская область – один из регионов ЦФО, отличающийся неблагоприятной социально-демографической ситуацией и невысокими показателями экономического развития. Наличие мощного столичного центра создает условия жесткой конкуренции между регионами Центральной России не только за финансово-экономические, но и за человеческие ресурсы. В таких условиях проблема сохранения населения, повышения его качества представляется чрезвычайно актуальной. Сохранение человеческих ресурсов с учетом не только количественных, но и качественных параметров населения определяет возможности социально-экономического развития регионов ЦФО на основе современных технологий, обеспечивающих качество жизни населения и контроль территории исторического ядра российского государства.

Следует отметить наличие целого ряда проблем в воспроизводстве основных качественных характеристик населения Тверской области – здоровья и образования. К этим проблемам внутреннего характера, обусловленным сложившейся за длительное время медико-демографической ситуацией, структурой сетей здравоохранения и образования, следует добавить проблему влияния внешних по отношению к региону факторов – притяжению

человеческих ресурсов двумя крупными столичными центрами. Позитивные и негативные стороны межстоличного положения неоднократно рассматривались ранее [1], в данном случае следует обратить внимание на демографическую составляющую отношений Тверской области с Московским столичным регионом и Северной столицей – на миграционные потоки.

Методы и информационная база исследования

Информационная база исследований миграционных процессов на внутрирегиональном уровне в последние годы значительно расширилась. Система демографических показателей, имеющихся в свободном доступе на сайтах Росстата и его территориальных органов в базе данных муниципальных образований, позволяет анализировать особенности демографических процессов не только на региональном уровне, но и на уровне муниципальных районов, городских округов, сельских районов и сельских поселений [3].

В данном исследовании на основе материалов региональной и муниципальной статистики предпринята попытка оценить влияние миграций не только на динамику численности населения, но и на качественные параметры населения области и отдельных муниципальных образований.

Обсуждение результатов

Вклад миграционного движения в динамику численности населения Тверского региона за последние десятилетия претерпел значительные изменения: до 1970-х гг. преобладал миграционный отток, который обусловил сокращение численности населения; в 1980-е гг. миграционный прирост превысил естественную убыль и обеспечил положительную динамику; с начала 1990-х гг. в условиях высокой естественной убыли населения миграционный прирост лишь частично компенсировал потери населения [1, 2]. В последние годы область, несмотря на выгоды географического положения, потеряла миграционную привлекательность. Таким образом, для Тверской области миграционное движение перестало выполнять компенсирующую роль по отношению к естественной убыли населения (рис. 1).

Анализ пространственной структуры миграционных потоков показывает, что миграционную привлекательность потеряли даже городские поселения – во внутриобластной миграции положительное сальдо имеют только Тверь и средние города, в межрайонной миграции наблюдается отток из всех городских поселений. Положительное сальдо дает только международная миграция, но ее объемы снизились по сравнению с предыдущими годами.

Территориальная структура миграционного взаимообмена Тверской области с регионами Российской Федерации достаточно устойчива: приток населения в Тверскую область на протяжении последних десятилетий обеспечивали Европейский Север, Сибирь и Дальний Восток, отрицательное сальдо миграции область имеет со столичными регионами. В конце 1990-х гг. сложилась ситуация, когда эти разнонаправленные потоки практически уравновешивали друг друга и не оказывали существенного влияния на динамику численности населения Тверской области. Начиная с 2000 г. ситуация меняется: потоки с севера и востока сокращаются, в то время как отток в столичные регионы нарастает (рис. 2).

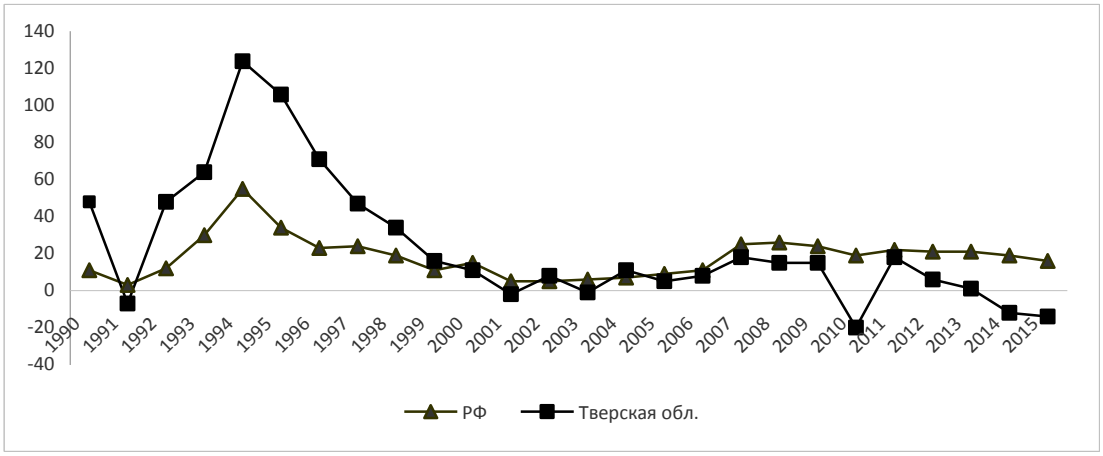


Рис. 1. Коэффициент миграционного прироста на 10000 чел. населения (РФ и Тверская область, 1990-2015 гг.).

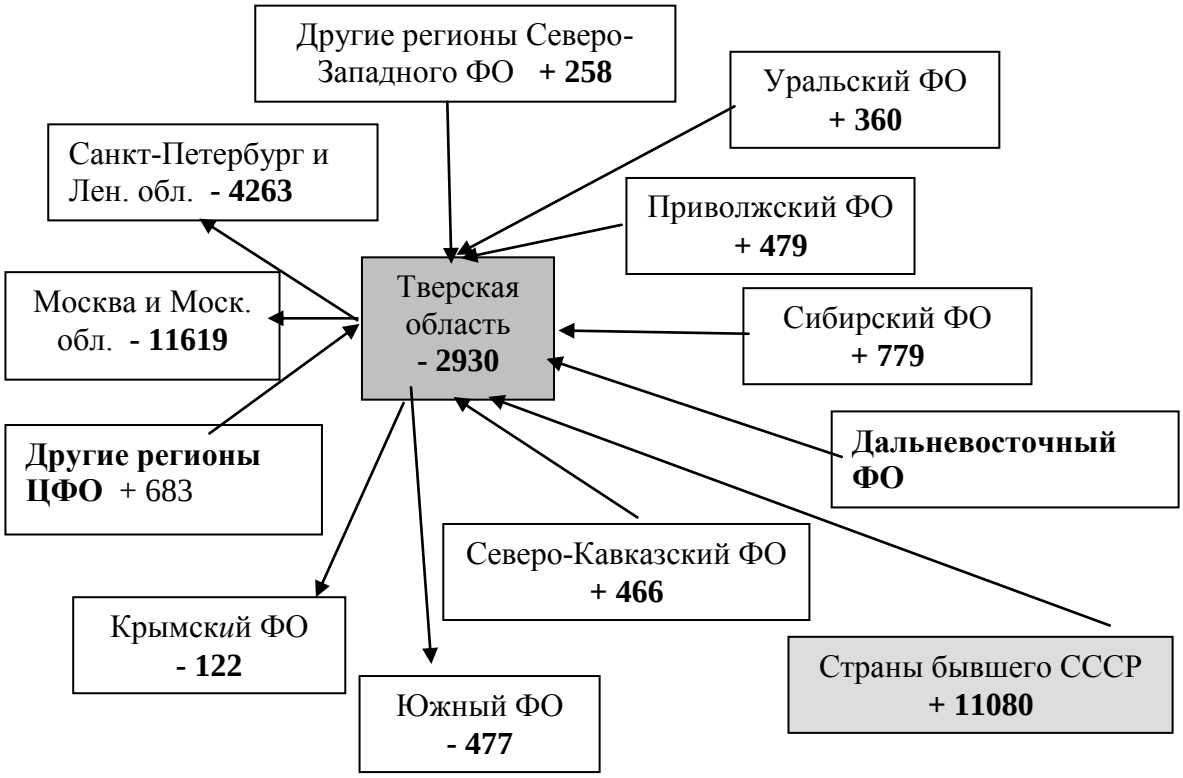


Рис. 2. Схема основных миграционных потоков Тверской области (сальдо внешней миграции за 2014-2016 гг.).

Сокращение миграционной «подпитки» Тверской области за счет восточных районов России можно продемонстрировать на примере Дальнего Востока: в конце 1990-х гг. регион отдавал Тверской области ежегодно до 1 тыс. чел., в 2000-е гг. среднегодовой приток снизился до 480 чел., а в последние годы – до 200 чел. Стало отрицательным сальдо миграции с регионами Европейского Севера.

В то же время среднегодовой отток из Тверской области в Санкт-Петербург и Ленинградскую область по сравнению с 2000-ми годами увеличился почти в 2 раза (с 0,8 тыс. чел. до 1,4 тыс. чел.), в Москву и Московскую область – в 1,4 раза

(с 2,8 тыс. чел. до 3,9 тыс. чел. в год). Несмотря на лидирующие позиции Московского столичного региона по величине миграционного оттока из Тверской области можно сделать вывод, что привлекательность северной столицы в последние годы заметно увеличилась. Если северо-западные города и районы Тверской области традиционно смотрели в сторону Санкт-Петербурга, то в настоящее время увеличился миграционный поток в северную столицу со всей территории области.

Международная миграция все последние годы выполняла компенсирующую роль – приток мигрантов на территорию Тверской области обеспечивали страны СНГ, прежде всего, Средней Азии. С 2014 г. усилился миграционный поток с Украины. Так, за 2014-2016 гг. от всего объема международной миграции 45% составили мигранты с Украины, 33% – мигранты из стран Средней Азии.

Потеря миграционной привлекательности в последние годы проявилась не только в сокращении притока в Тверскую область, но и в ухудшении социально-демографических характеристик мигрантов, прежде всего возрастных и образовательных. Ситуация, сложившаяся в экономике, обусловила смену вектора миграционных потоков – данные текущей статистики показывают значительное сокращение прибытия в Тверскую область, еще больше снизилось прибытие мигрантов в трудоспособном возрасте. При этом в старших возрастных группах миграционное сальдо продолжает оставаться положительным, что выступает дополнительным фактором старения населения Тверской области.

Более подробный анализ возрастной структуры мигрантов по основным потокам позволяет выявить их разное влияние на структурные характеристики населения области. Если в возрастном составе международной миграции преобладают лица трудоспособного возраста, причем наиболее активных групп в возрасте 20-39 лет, то в результате межрегионального обмена Тверская область имеет значительные потери населения в возрастных группах от 15 до 40 лет. Возрастной профиль итогов межрегиональной миграции имеет два четко выраженных пика: отток населения возрастной группы 15-19 лет – возраст выбора места учебы, и 25-34 лет – возраст поиска места работы после завершения обучения и/или в связи с отсутствием достойной работы (рис. 3).

Сложившаяся территориальная структура взаимообмена Тверской области с регионами Российской Федерации и странами СНГ сформировала особую образовательную структуру миграционных потоков. Область имеет длительный отток населения в столичные регионы, причем преимущественно лиц с высокими профессионально-образовательными параметрами. Приток мигрантов в последние годы обеспечивают в значительной степени выходцы из Таджикистана, Узбекистана, Азербайджана, Киргизии и др., значительная часть из которых характеризуется более низким уровнем образования.

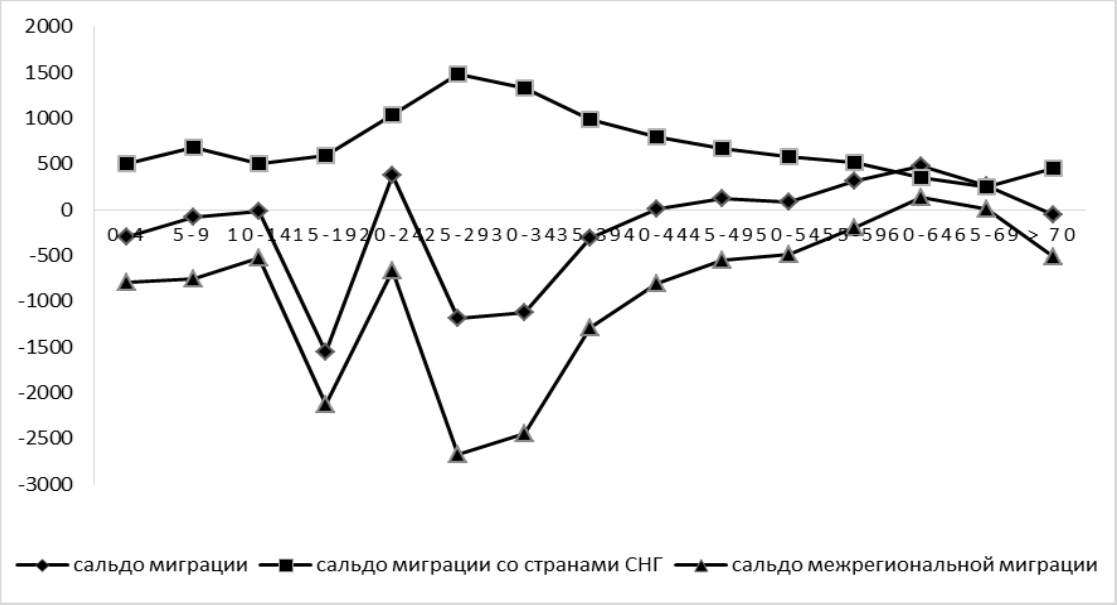


Рис. 3. Миграционный прирост/убыль населения Тверской области по возрастным группам (чел., итог за 2014-2016 гг.).

Выводы

Тверская область в последние годы теряет миграционную привлекательность как для жителей регионов России, так и для граждан стран Ближнего Зарубежья. В результате миграция перестала выполнять компенсирующую роль по отношению к естественной убыли населения.

Анализ возрастной и образовательной структуры мигрантов показывает нарастающее негативное влияние на качественные характеристики населения Тверского региона. Отток молодого и образованного населения замещается либо мигрантами в молодых трудоспособных возрастах, но с более низким уровнем образования, либо мигрантами старших возрастных групп, что ухудшает крайне неблагоприятную возрастную структуру населения области.

Проведенное исследования высвечивает ключевую проблему Тверского региона – снижение качественных характеристик населения области в связи с оттоком собственного молодого населения, причинами которого являются недостаточные темпы социально-экономического развития и отсутствие квалифицированных рабочих мест. На решение этой проблемы и должны быть направлены меры региональной социально-экономической политики.

Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ № 17-13-69001.

Литература

[1] *Богданова Л.П., Ткаченко А.А., Щукина А.С.* Демографическое развитие Тверского региона. Тверь: Чудо, 2001. – 65 с.

[2] *Богданова Л.П., Щукина А.С.* Географическое изучение миграции населения на региональном и муниципальном уровне //Социально-экономическая география: история, теория, методы, практика (к 105-летию со дня рождения профессора Ю.Г. Саушкина). – Смоленск, 2016. – С. 542-549.

[3] *Богданова Л.П., Щукина А.С.* Тверская область: информационная база и направления изучения миграционных процессов //Вестник ТвГУ. Серия: География и геоэкология. – 2016. № 2. – С. 33-45.

S u m m a r y. Migration is viewed from the positions of forming not only quantitative, but also qualitative characteristics of the population. The directions of the study of regional migration processes and new opportunities for analyzing migrations are presented on the basis of regional and municipal statistics. The spatial and age structure of the migration flows of the Tver region is analyzed, the age profile of the migration inflow / outflow is presented.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ В РОССИИ

А.А. Васильев
МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, vasiliev.andrei.aleksandrovich@yandex.ru

FEATURES OF ECONOMIC REGIONALIZATION IN RUSSIA

A.A. Vasilev
Lomonosov Moscow State University, Moscow

Аннотация. В данной статье рассмотрена цикличность развития отечественного экономико-географического районирования, понять которую позволяет концепция «научных революций» Т. Куна. Согласно этой концепции, развитие районирования должно пройти три стадии: «допарадигмальную», «парадигмальную» и «постпарадигмальную».
Ключевые слова: экономико-географическое районирование, трансформация районирования, концепция «научных революций», Т. Кун, этапы районирования.

Введение

Районирование всегда играло заметную роль и является началом отечественной географии. Ни в одной стране, как в России, не уделялось столько внимания вопросам районирования. Данной теме посвящен огромный массив учебной и научной литературы [3]. Без полноценного районирования территории невозможно выявить процессы территориального развития и осуществить территориальное планирование.

Теоритические и практические взгляды экономико-географического районирования с течением времени эволюционировали. Поэтому нельзя понять особенности и проблемы районирования не зная специфики его исторического развития. За трехвековую историю накопилось немалое количество трудов, посвященных разным вопросам районирования. Среди этих трудов заметную роль играет интегральное экономико-географическое районирование П.П. Семенова Тянь-Шанского, комиссии Госплана, Е.Е. Лейзеровича и др.

Объекты и методы

Известно большое число трудов, посвященных историографии экономико-географического районирования, представляющие по большей части, историко-аналитический обзор разных этапов районирования. Основная часть исследователей-«районистов» склоняются к существованию трех этапов становления экономико-географического районирования [1, 4]: дореволюционный,

советский и современный. Однако, все этапы внутренне неоднородны. Они различаются по тематической направленности работ, уровнем проработанности теоритической базы и наличием практических работ.

Обсуждение результатов

В ходе рассмотрения этапов эволюции экономико-географического районирования нетрудно заметить закономерную цикличность развития, которая свойственна многим наукам. Понять или даже предугадать ее развитие позволяет концепция «научных революций» Т. Куна.

Согласно Т. Куну, наука в своем развитии проходит 3 стадии: допарадигмальную, парадигмальную и постпарадигмальную [2].

«Допарадигмальной» стадии соответствует «дореволюционный» этап районирования, на котором происходит становление теории и практики районирования. Научное сообщество еще не зародилось, поэтому каждый исследователь развивает свою систему взглядов, которые в последующем служат основой развития. Для этой стадии характерен диссонанс, т.е. разногласия признаков и критериев выделения районов, но ни одно из убеждений нельзя отбросить, поскольку они все соответствуют наблюдениям и научным методам своего времени.

К «постреформенному» периоду районирование вошло в стадию «нормальной» науки. Оно разделилось на виды, среди которых заметную роль играет сельскохозяйственная направленность. В связи с индустриализацией общества наблюдалась «экономизация», которая на тот момент в развитии районирования являлась «анормальным» явлением.

«Парадигмальной» стадии в районировании соответствует «раннесоветский» период «советского» этапа, на котором развитие районирования носит нелинейный характер. На данной стадии закрепляется новая парадигма. Она проявляющаяся в виде экономического районирования, которая принимается большинством представителей научного сообщества. Идеи, высказывающие вне «научного ядра», отходят на второй план, либо ими вовсе пренебрегают.

Данный период характеризуется качественными преобразованиями в области экономико-географического районирования, которые проявляются в разработке новых методов, появлением фундаментальных теоритических концепций и пр. Формирование устойчивого научного сообщества способствует появлению особого типа исследователей, которые своего рода являются революционерами и создателями новой парадигмы. К их числу относятся И.Г. Александров и Г.М. Кржижановский, разработавшие основы теории и практики экономического районирования.

Стадии «постпарадигмальной» или «нормальной науки» соответствуют оставшиеся периоды «советского» этапа. По. Т. Куну на данном этапе наука развивается в рамках общепринятой парадигмы [5]. Экономико-географическое районирование активно исследуется в виде интегральных экономических районов. В этот период совершается работа по изучению новых фактов подтверждающих парадигму. В данном случае, в качестве подтверждения выступили концепции территориально-производственных комплексов и энергопроиз-

водтвеных циклов, разработанные Н.Н. Колосовским. Реализация парадигмы, представлена почти во всех экономико-географических трудах «советского» этапа.

Кумуляция научных трудов в области экономического районирования и проникновение социальных факторов в экономическую географию способствовало кризису районирования. «Социализация» районирования, согласно концепции Т. Куна, выступает в качестве аномалии, суть которой состоит в смене лидирующей парадигмы. Несостоятельность экономического районирования, наблюдающаяся в настоящее время, способствует поиску новых парадигм, в роли которой может выступить социальное районирование.

Согласно концепции Т. Куна, в настоящее время экономико-географическое районирование находится на пороге новой «парадигмальной» стадии, которая должна произойти в ближайшее будущее (рис. 1).

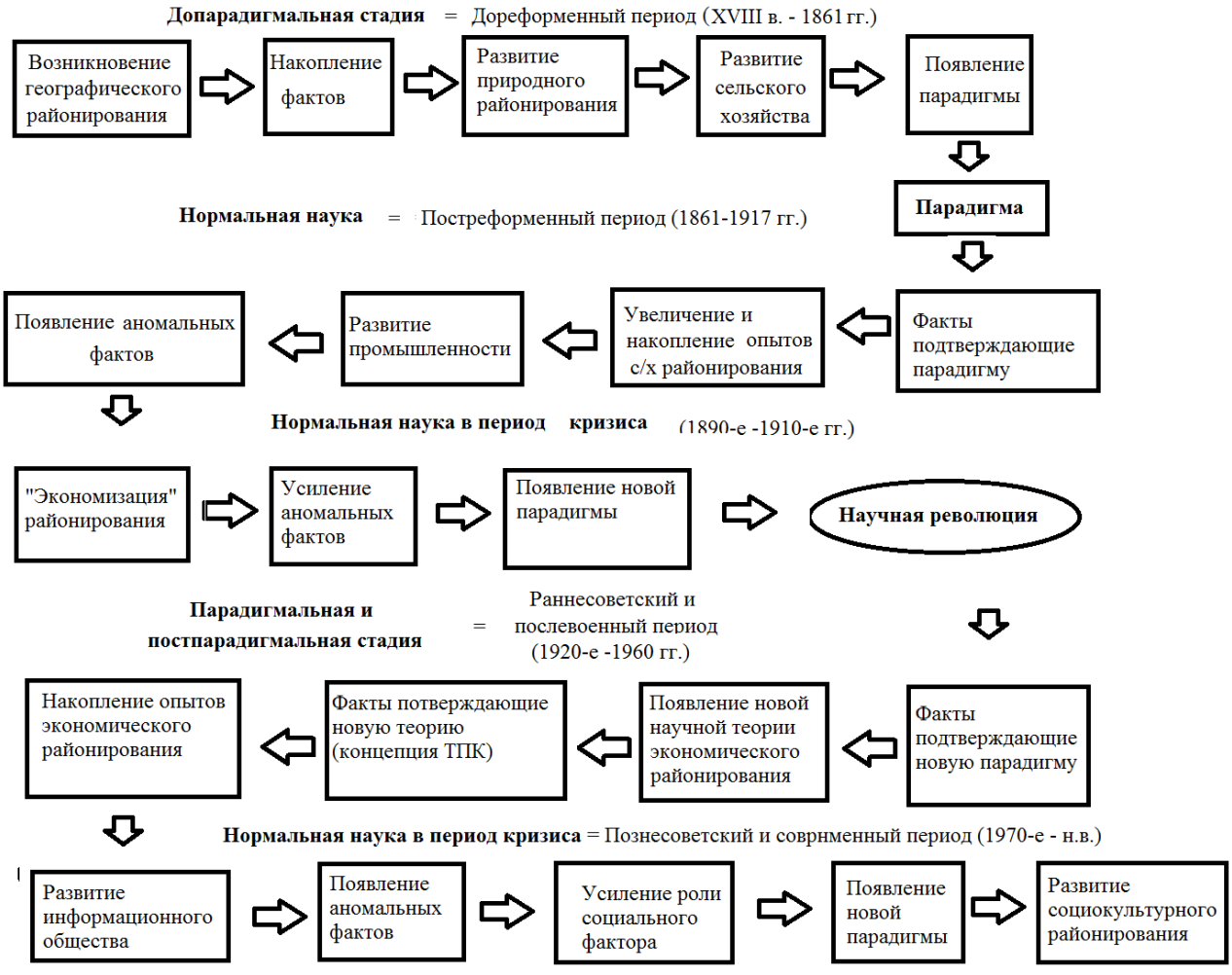


Рис. 1. Стадии трансформации отечественного экономико-географического районирования.

Выводы

Таким образом, районирование «дореволюционного» и «современного» этапов имеет общие черты. Например, на обоих этапах наблюдалась слабая разработанность теоритической базы и незаинтересованность со стороны государ-

ства, поэтому районирование служит для целей познания территории, замена понятия «район» синонимичными терминами и пр.

Различия между этими этапами заключается лишь в количестве видов и в выборе ведущих факторов районообразования.

Цикличность развития отечественного районирования подтверждает дееспособность концепции «научных революций» Т. Куна, согласно которой экономико-географическое районирование прошло один полный цикл развития и в настоящий момент находится на пороге второй «научной революции».

Литература

[1] *Гончиков Ц.Д.* Экономико-географическое районирование. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского ун-та, 2017. – 103 с.
[2] *Енгоян А.П.* Концепция «научной парадигмы» Томаса Самуэля Куна. – Ереван: Изд-во ЕГУ, 2012. – 32 с.
[3] *Носонов А.М., Пресняков В.Н.* Курс лекций по экономическому районированию. – М.: 2011. – 66 с.
[4] *Селищев Е.Н.* Опыты районирования Ярославского края: историко-географический анализ и современное состояние // Ярославский педагогический вестник. Том I (Гуманитарные науки). – 2014. №3. – С. 244-248.
[5] *Kuhn T.S.* The structure of scientific revolutions. Chicago: University Of Chicago Press, 1996. – 226 p.

S u m m a r y**.** In this article, we consider the cyclical nature of the development of the national economic-geographical regionalization, which can be understood by the concept of «scientific revolutions» T. Kuhn. According to this concept, the development of regionalization must go through three stages: «pre-paradigmatic», «paradigmatic» and «post-paradigmatic».

ВЛИЯНИЕ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ СЕТИ НА ПОСТСОВЕТСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Д.А. Гдалин, Б.И. Каган*
*РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, *bkagan@mail.ru*

THE INFLUENCE OF THE GEOPOLITICAL SITUATION ON THE RAIL ON THE POST-SOVIET SPACE

D.A. Gdalin, B.I. Kagan
Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассматриваются взаимное влияние геополитического фактора на проектирование железнодорожных сетей и пространственные характеристики развития. При изучении развития высокоскоростного железнодорожного движения обосновывается необходимость использования геополитического фактора наравне с социальным и экономическим.
Ключевые слова: железнодорожная сеть; геополитическая ситуация; территория постсоветского пространства; высокоскоростной железнодорожный транспорт.

Введение

Железнодорожная сеть – определенная железнодорожная система для перемещения пассажиров и грузов. На формировании железнодорожной сети влияет ряд факторов: экономические, социальные, технологические, и др. В данной статье рассмотрим особый фактор – геополитический, изучение которого является необходимым условием для создания эффективной и устойчивой сети железных дорог на постсоветском пространстве.

Неравномерный уровень развития регионов требует внимания от государства в сохранении его экономической целостности в существующих границах. В определенной степени этому способствует развитие высокоскоростного железнодорожного транспорта. Целью исследования является изучение геополитических особенностей, которые влияют на формирование железнодорожной сети на постсоветском пространстве.

Обсуждение проблемы

Трансформация железнодорожной сети происходит посредством количественных и качественных сдвигов (рис. 1).

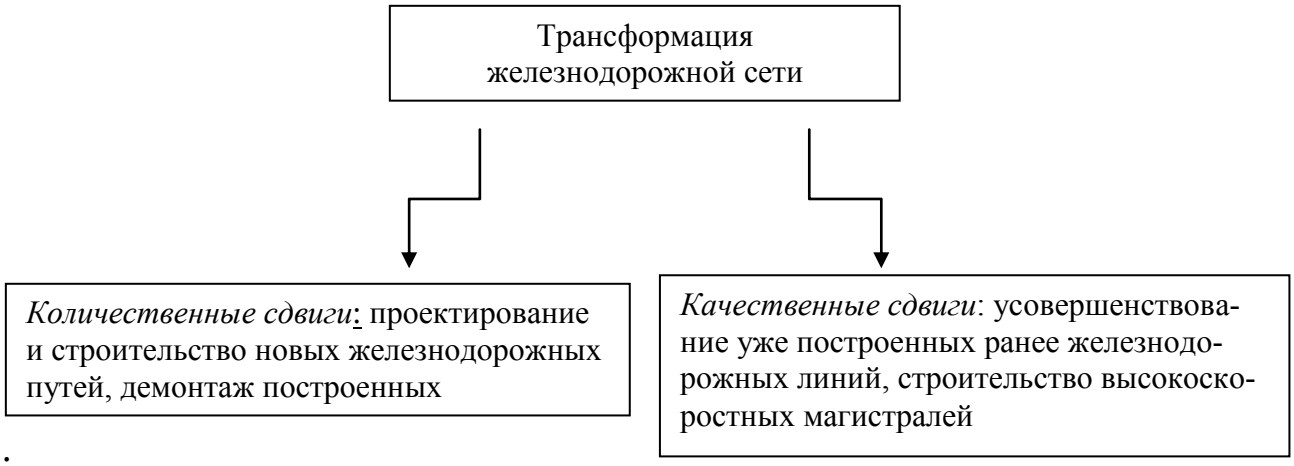


Рис. 1. Трансформация железнодорожной сети.

Количественные и качественные сдвиги могут быть: межгосударственными, национальными и региональными (табл. 1). Межгосударственные располагаются на территории нескольких государств, национальные – в пределах одной страны, а региональные в одном субъекте.

В период существования СССР ключевая железнодорожная линия, которая соединяла центральные территории с южными районами РСФСР проходила через Украину. В связи с изменением геополитических отношений (вооруженный конфликт на Донбассе), было принято решение начать строительство железнодорожной линии на участке Журавка – Миллерово. Цель проекта – развитие железнодорожной инфраструктуры в направлении «Центр – юг России», увеличение ее пропускной способности, обеспечение транспортной безопасности грузовых и пассажирских перевозок, в обход территории Украины и соответственно снижение экономических рисков.

Таблица 1

	Количественные сдвиги (примеры):	Качественные сдвиги (примеры):
Межгосударственные	• Строительство железной дороги в обход Украины • Демонтаж железной дороги в Прибалтике • Проект Rail Baltica	• Скоростное движение на поезде «Аллегро» по маршруту: Санкт-Петербург - Хельсинки
Национальные	• Строительство Амуро-Якутской магистрали • Крымский мост	• Скоростное движение по маршруту: Санкт-Петербург – Москва (Сапсан)
Региональные	• Строительство участка Кызыл-Курагино • Проект Адлер-Красная Поляна	• Скоростное движение в Украине «Интерсити»

Железнодорожная магистраль Журавка – Миллерово длиной 137 км, стала частью скоростного железнодорожного коридора, который соединяет Центральную Россию с Черноморским побережьем. Максимальная скорость движения пассажирских поездов 140 км/ч, грузовых – до 90 км/ч. Загрузка направления в летний период составит до 190 поездов в сутки, большая часть которых – пассажирские поезда дальнего следования.

Высокоскоростной железнодорожный транспорт рассматривается в качестве одного из геополитических инструментов для поддержания экономической целостности государства. Проект высокоскоростной магистрали Москва - Пекин может стать одним из крупнейших инфраструктурных проектов не только экономических, но и геополитических. Развитие высокоскоростного железнодорожного транспорта в Сибири и на Дальнем Востоке, позволит создать инфраструктуру на всем протяжении маршрута, укрепить связь между территориями и увеличить мобильность населения. Реализация проект Москва - Пекин даст возможность укрепить международное сотрудничество со странами Азии. Как сообщает РИА Новости: «Магистраль будет связывать центр страны, Поволжье и Урал: Москву, Нижний Новгород, Казань, Екатеринбург, Пермь, Уфу и Челябинск. Железная дорога пройдет по территории Казахстана с остановкой в Астане. Третий участок пути пройдет по территории Китая и продлится до Пекина. Стоимость оценивается примерно в 242 миллиарда долларов. Ожидается, что поездка из Пекина в Москву по новой железной дороге протяженностью 7 тысяч километров будет занимать около двух дней. Строительство трассы может занять от восьми до десяти лет».

Железнодорожная линия Курагино - Кызыл – проект строительства длиной 412 километров, связывающий Туву с Красноярским краем и железнодорожной сетью России. Железная дорога позволит расширить возможности транспортной сети России, решит проблему освоения месторождений Тувы.

Вследствие финансово-экономического кризиса в России был построен только 1 км пути около Кызыла.

В 2017 году на Восточном экономическом форуме объявлено о возобновлении строительства в 2018 году. Магистраль планируется продлить до границы с Монголией, чтобы связать её с железнодорожной сетью Китая.

Проект «Крымский мост» – строящийся транспортный переход через Керченский пролив. Мост будет состоять из двух расположенных рядом друг с другом мостов – железнодорожного и автомобильного. Переход станет частью создаваемой кольцевой дороги вокруг Чёрного моря. В мае 2018 года планируется запуск автомобильной части моста, в декабре 2019 года – железнодорожной.

Заключение

Опыт исторического развития России свидетельствует о том, что железнодорожные магистрали решали геополитические задачи, играли важную роль в контроле территорий и формировании городов как социально-политических и транспортных центров. Правильное использование железнодорожной инфраструктуры – необходимый элемент государственного управления.

Литература

[1] *Гладкий Ю.Н.* Экономическая и социальная география России // Академия. 2013.

[2] *Харламова Ю.А.* Российский железнодорожный комплекс: геостратегическое измерение // Россия и современный мир. – 2009. №1. С. 48-55

[3] *Киселев И.П.* Развитие высокоскоростного железнодорожного движения в России и СССР: автореф. дис. доктора исторических наук: 07.00.10. – СПб., 2011. 45 с.

[4] *Плешаков К.В*. Геополитика в свете глобальных перемен // Международная жизнь. – 1994. № 10. – С. 30-39.

[5] *Грудцын Н.А.* Геополитический фактор развития транспортных систем // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. География. – 2016. Вып. 4. – С. 134-143.

S u m m a r y. The article examines the mutual influence of the geopolitical factor and design of railway networks and the spatial characteristics of development. In the study of development of high-speed rail traffic the necessity of using geopolitical facto

«АРАБСКАЯ ВЕСНА» КАК ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЙ АКТОР В СОВРЕМЕННОМ РАЗВИТИИ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА

Т.И. Горкина
Институт географии РАН, Москва, gorkinati@yandex.ru

THE ARAB SPRING AS A GEOPOLITICAL ACTOR IN THE MODERN DEVELOPMENT OF THE MIDDLE EAST

T.I. Gorkina
Institute of Geography RAS, Moscow

Аннотация. Рассматривается влияние социальных, экономических и политических протестов в ряде стран Ближнего Востока и Северной Африки, получивших название «арабской весны». Геополитическая напряженность, возникшая в регионе из-за деятельности ИГИЛ, привела к резкому обострению ситуации в регионе, вплоть до гражданской войны в Сирии и военным действиям в Ираке. «Арабская весна» усилила международную миграцию за счет беженцев из этих стран.
Ключевые слова: арабская весна, исламское государство, геополитическая напряженность, миграция в Европу.

Введение

Геополитическая напряженность присуща Ближнему Востоку как по его стратегическому положению, так и по уникальным углеводородным запасам, особенно нефти. Неэквивалентный обмен с ведущими странами, для которых он являлся источником дешевой нефти, привел в 1970-е гг. к энергетическому кризису, в корне изменившему отношения между Западом и Ближнем Востоком. В настоящее время ближневосточные страны стали крупными инвесторами для мировой экономики. Хотя доля этого региона в добыче нефти в последние десятилетия несколько снижается за счет роста ее добычи в других странах, он остается одним из важнейших ресурсных регионов, добывая более трети нефти от итога по миру. Огромные нефтяные доходы способствовали решению проблемы борьбы с бедностью и улучшению социального климата в ведущих нефтедобывающих странах, в других же странах экономические и социальные проблемы привели к обострению ситуации и массовым народным волнениям, получившим название «арабской весны».

Объекты и методы

В статье рассматривается геополитическое положение в странах Ближнего Востока, имеющих также название Машрик. Эти страны стали основными объектами исследования. Для изучения проблемы были использованы региональные исследования, определяющие современное состояние рассматриваемых объектов в территориальном разрезе. Произведено обобщение данных по этому региону методом выборочного изучения с применением системного анализа по принципу поэтапности.

Обсуждение результатов. Начиная с декабря 2010 г. в арабском мире прошла волна демонстраций и путчей, получивших название «арабская весна». Это название перекликается с выражением «весна народов», которым назвали период революций в Европе в 1848-1849 гг. Волнения в разной степени опасности произошли в 18 государствах из 22, входящих в Лигу арабских государств,

из них пять являются членами ОПЕК. Произошли государственные перевороты в Тунисе, Египте и Йемене. Массовые протесты отмечены в большинстве стран региона. Наиболее трагичные события происходят в Ливии, Ираке, Йемене и Сирии. Положение усугубляется действиями исламских боевиков из организации Исламского государства Ирака и Леванта (ИГИЛ).

К числу основных причин, по мнению большинства политологов, можно отнести следующие: авторитарные режимы, структурно-демографические факторы, нищета, высокий уровень коррупции, нарушения прав человека, конфессиональные разногласия, высокая инфляция и безработица. В этих странах частичные изменения в политическом устройстве происходят под влиянием выступлений демонстрантов.

Интенсивное движение нефтяных капиталов и миграция населения из бедных стран в нефтеэкспортирующие государства, главным образом в страны Персидского залива и Ливию, создали стабильные интеграционные связи между странами Машрика в 20 в. В то же время нефтяной фактор стимулировал социально-экономическую дифференциацию в арабском мире. Душевой ВВП в беднейших странах (Йемен и др.) был в 100-200 раз меньше, чем в ОАЭ и Саудовской Аравии [3]. В 2016 г. разрыв значительно уменьшился – между беднейшей страной (Йемен) и ОАЭ (лидером в регионе по душевому ВВП) – он стал меньше в 60 раз.

В 1993 г. английский экономист Ричард Аути ввел в оборот термин «Ресурсное проклятие». Смысл этого тезиса – государства, богатые ресурсами, растут медленнее стран, развивающих экономику в условиях лимитированных ресурсов [4]. Так и для стран Машрика «нефтяное проклятие» объясняет низкую эффективность государств, т.к. не проводится политика, позволяющая разумно распоряжаться доходами от экспорта [2].

В 2003 г. США и ЕС при поддержке Всемирного банка внесли в ООН проект по реформированию «Большого Ближнего Востока», но реализации этого проекта помешала «арабская весна». Экспорт демократии, задуманный США, вызвал новый подъем ислама и исламизма, усилив одновременно клановую и племенную рознь. Положение усугубилось тем, что в протестных движения активно участвовала молодежь до 30 лет, которая составляет 2/3 населения Ближнего Востока. Четверть из них не имеет работы. Существует обратная связь не только между ростом населения и числом рабочих мест, но и между ростом населения и наличием достаточных ресурсов воды и продовольствия. Дефицит этих ресурсов, вызванный ростом населения, снижает качество жизни, что провоцирует социальную нестабильность.

На волне «арабской весны» в регионе активизировалась новая сила – ИГИЛ, которая стала претворять в жизнь идею по созданию (возрождению) Арабского халифата с столицей в Багдаде. ИГИЛ стремится к организации социума на исламских началах в глобальном масштабе. Исламисты действуют в русле стратегии «Энергоджихада», автором которой стал один из ближайших соратников Бен Ладена саудовец Абдулла Бен Насер ар-Рашид, который еще в 2004 г. обосновал этот вид боевых действий в документе «Законы нанесения

ударов по нефтегазовым интересам». Задача этих действий – добиться «скачка цен» в мире на энергию и тем самым «обескровить Запад».

ИГИЛ постепенно создавал свою экономику, основанную на добыче нефти на захваченных ими месторождениях, в частности в восточной Сирии и в Ираке. По некоторым данным ежедневная добыча нефти исламистами в Ираке составляет 80 тыс. баррелей в сутки. В Ливии боевики выработали свою стратегию по получению доходов от нефти. Они захватывают нефтяные объекты, блокируют их до тех пор, пока не получают от центрального правительства выкуп или в объемах нефти, которую они потом продают, или получая деньги за разблокирование объекта.

В подконтрольных боевиками ИГИЛ районах зародился новый нефтяной рынок, куда поступает нефть, добытая контрабандным путем. Исламисты продают ее по цене 18 долл./баррель, что для них вполне выгодно, т.к. они не инвестируют ничего в производство. Деньги идут на нужды вооруженных группировок в Ираке и Сирии. По данным американской разведки группировка ИГИЛ стала одной из самых богатых в мире террористических групп с ежедневным доходом в 1-2 млн. долл./день. Крупными контрабандными поставщиками нефти в Ираке стали племенные кланы. Прекращение таких поставок будет для них сильным ударом, что усилит геополитическую напряженность для всего Мишрака. Однако разрушение инфраструктуры, созданной ИГИЛ, будет способствовать прекращению экспорта нефти по демпинговым ценам.

Беженцы из районов военных действий увеличили миграционный поток в Европу. В 2017 г. только из Сирии и Ирака в ЕС прибыло порядка 15 млн. чел. По данным ВБ инвестиции в экономику Ближнего Востока в 2015 г. составили 5 млрд. долл. Однако это никак не сказалось на уменьшение числа беженцев и экономических мигрантов.

Обсуждение результатов

По мнению большинства специалистов по Ближнему Востоку «арабская весна» стала поворотным моментом в нарушении баланса сил, сложившегося в регионе. Если до нее основными проблемами были арабо-израильские и палестино-израильские конфликты, то сейчас число дестабилизирующих факторов значительно увеличилось. Все большее число стран втягивается в региональные конфликты. Так, кризисные отношения возникли у ряда стран с Катаром, который проводит линию на укрепление отношений с Ираном. Иран становится важным участником в ближневосточной политике. Произошла переориентация в маршрутах доставки нефти из Ближнего Востока. Сирия рассматривалась как страна транзита в Европу – одного из наиболее выгодных маршрутов. В этом случае недовольными оказались Турция, Катар и Саудовская Аравия, которые хотели иметь прямые связи с ЕС не только в поставках нефти, но и в газовой сфере. Это стало одной из причин развязывания конфликта в Сирии, целью которого было свержение Б. Асада и выдвижение лояльного к нефтяным монархиям главы Сирии, который позволит реализовать газовые и нефтяные проекты Катару и Саудовской Аравии [1].

Выводы

Подводя итоги, можно сказать, что «арабская весна» не только выявила точки социальной и экономической напряженности, она стала одно из причин геополитической нестабильности, которая привела к вооруженным конфликтам и гражданским войнам. В то же время она не оказала существенного влияния на мировой энергетический рынок. Снижение поставок нефти из региона было компенсировано ростом добычи в России и США и появлением новых поставщиков нефти. Хотя ИГИЛ с потерей территории перестает быть значимым военно-политическим фактором, он переходит к методам диверсионной и партизанской войны. Происходит перемещение очагов напряжения в другие регионы, причем не только ближневосточные. Точками дестабилизации могут стать Иордания, Йемен, Ливан, Египет, Афганистан, страны Центральной Азии и западные районы Китая. Разгром ИГИЛ как государства не означает конца его существования, т.к. сохраняется сама идеология этого движения. Стабилизирующим фактором военно-политического положения в регионе может стать трехсторонний альянс Москва – Анкара – Тегеран, созданный в 2017 г. Важным итогом «арабской весны» стал также начавшийся переход к более демократичным формам правления в ближневосточных странах, правительства которых пытаются адаптироваться к серьезным изменениям в политической и экономической ситуации.

Литература

[1] *Васильев М.В.* Борьба глобального бизнеса в контексте сирийского конфликта // Политика, государство, право. – 2015, № 10. – С. 28-46.

[2] *Сулейменов Д.Г.* Феномен «нефтяного проклятья» в экономическом развитии государств арабского мира // Ближний Восток и современность. – 2013, № 47. – С. 229-242.

[3] Топливно-энергетические проблемы зарубежной Азии и Северной Африки. – М.: Наука, 1985. – 200 с.

[4] Auty R. Sustaining Development in Mineral Economics: The Resource Cruse Thesis. – London: 1993.

S u m m a r y**.** The influence of social, economic and political protests in a number of Middle East and North Africa countries, called The Arab Spring, is being examined. The geopolitical tension that arose in the region due to the activities of ISIS led to a sharp aggravation of the situation in the region, caused the civil war in Syria and military operations in Iraq. The Arab Spring increased international migration with refugees from these countries.

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ТРАЕКТОРИИ ГОРОДОВ РОССИИ

В.А. Ефремова
МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, vaefremova@gmail.com

DEMOGRAPHIC TRAJECTORIES OF RUSSIAN CITIES

V.A. Efremova
M.V. Lomonosov Moscow State University

Аннотация. В статье рассмотрены демографические траектории городов России в период 1959-2010 годов на основе данных о людности, представленных в материалах переписей населения. Для большинства центров устойчивый рост сменился на убыль в 1990-е годы. Рисунок траектории городского развития определяется природными, социально-демографическими и экономическими факторами, среди которых особенно значим функциональный профиль города и особенности его складывания.
Ключевые слова: урбанизация, города, динамика численности населения, растущие города, убывающие города, Россия.

Введение

Динамика численности населения – один из ключевых индикаторов при характеристике социально-экономического развития города. Рисунок траектории отражает сдвиги в экономическом профиле центра, изменения в его окружении и связях, особенности динамики социально-демографической структуры города.

На протяжении XX века определяющим процессом в развитии городов был рост численности населения, формирование новых центров, складывание городских агломераций. В последние десятилетия ведущими тенденциями стали сосредоточение населения, экономической и социально-культурной деятельности в крупных городах, узлах региональных систем расселения и выдвижение новых ресурсно-индустриальных и сервисных центров в связи с упадком отдельных отраслей экономики и развитием других. В современных условиях наблюдается значительное разнообразие типов траекторий городов, обзор которых важен для выявления актуальных проблем и направлений перспективного развития.

Цель данной статьи – обзор характерных траекторий динамики развития городов в второй половине XX века, свойственных центрам, различным по людности, географическому положению, административному статусу и экономической специализации.

Вопросы динамики численности городов России рассмотрены в работах Т. Г. Нефедовой и А. И. Трейвиша [10], Л. Б. Карачуриной и Н. В. Мкртчяна [8, 9], в которых детально описаны ареалы с наиболее выраженным сокращением населения, прослежено влияние факторов административного статуса, центрального или периферийного положения, экономической специализации.

Объекты и методы

Обзор динамики численности населения выполнен для городов России с численностью населения более 50 тыс. чел. (по данным Всероссийской переписи населения 2010 г.), также в обзор включен Салехард (43 тыс. чел.), административный центр Ямало-Ненецкого автономного округа. Всего рассмотрено

310 городов, среди которых 78 региональных центров (включая Москву и Санкт-Петербург) и 59 «вторых городов» регионов (в Вологодской, Кемеровской областях, республике Ингушетия, Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах – это ведущие по численности населения города). При обзоре Московской и Санкт-Петербургской агломераций не рассмотрены города, административно подчиненные Москве и Санкт-Петербургу (Зеленоград, Колпино, Пушкин, Петергоф), поскольку используемые статистические материалы содержат данные о численности городов федерального подчинения в целом, с учетом подчиненных населенных пунктов. Также в обзор не включены города Крыма.

Для анализа динамики численности населения ведущих городских центров России в XX веке использованы материалы переписей населения 1959, 1970, 1979, 1989, 2002 и 2010 годов [1, 2, 3, 4, 6, 7]. Оценки численности для городов с населением свыше 100 тыс. чел. приведены по уточненным данным, опубликованным в «Российском статистическом ежегоднике» (выпуск 2012 года) [5]. Обращение к этим материалам связано с тем, что численность населения закрытых административно-территориальных образований могла частично учитываться в населении региональных центров. Для сопоставимости данных о населении, по возможности, сделаны поправки на административно-территориальные изменения, большинство которых заключаются в присоединении к городам ближайших поселков городского типа. Поправки сделаны для 58 городов, основная часть подобных изменений приходится на период 2003-2005 годов. Наиболее значительные изменения численности в связи с присоединением прилегающих городов и поселков затронули Донской, Копейск, Домодедово, Артем (рост численности за счет присоединенных городов и поселков составил более 40% за 2002-2010 годы).

Для сопоставимости данных численность населения пересчитана в процентах по отношению к базовому году, за который принят 2010 год. Выбор конечной даты в качестве базового года связан с тем, что не для всех городов имеются данные о численности на более ранние даты. При анализе траекторий и темпов динамики не рассматривались значения численности населения городов на отдельные даты, составлявшие менее 20 тыс. чел.

При анализе принято допущение, что в рамках межпереписных периодов численность населения городов изменялась равномерно, поэтому при описании особенностей динамики в пределах одного периода можно применить линейную функцию:

$$y_{n+1} = k_{n+1} \cdot (x_{n+1} - x_n) + y_n$$

где x – дата, y – численность населения города, n – номер периода.

Траектория динамики города с 1959 по 2010 год таким образом представляет собой кривую, состоящую из нескольких прямых отрезков.

Проведено сравнение особенностей динамики по отдельным периодам (особенности темпов динамики, средние значения, разброс значений, города с крайними значениями роста и убыли численности). Основное внимание уделе-

но типологии траекторий изменения численности городов по характеру монотонности кривой, количеству и расположению экстремумов, размаху колебаний.

Обсуждение результатов

На протяжении второй половины XX века динамика урбанизационного процесса была различной. Отдельные этапы отмечены интенсивным ростом численности населения городов, свойственным большинству центров, другие, напротив, отличается значительным разнообразием темпов и направлений динамики.

Для сопоставления периодов 1959-1970, 1970-1979, 1979-1989, 1989-2002, 2002-2010 проведено сравнение коэффициента *k* уравнений, задающих изменение численности населения городов в данные годы.

Медианное значение коэффициента *k* постепенно снижается, что говорит о падении темпов роста численности населения городов во второй половине XX века. Перелом тенденций от роста к убыли произошел в период 1989-2002 годов, большинство городов характеризуются уменьшением численности населения. В 2002-2010 годы данный тренд остается устойчивым, медианное значение *k* несколько уменьшилось, возрос разброс его значений.

Период 1959-1970-х годов отмечен значительным увеличением численности населения городов. Положительная динамика характерна для подавляющего большинства центров, среди них особенно выделятся города с интенсивным индустриальным развитием – ресурсные Воркута, Апатиты на Европейском Севере, центры химической и нефтехимической отрасли на Юге, в Поволжье и Урале – Невинномысск, Новокуйбышевск, Салават, города, промышленный комплекс которых развился на базе строительства ГЭС – Балаково, Братск. Стабильная или отрицательная динамика численности населения для этого периода отмечается для небольшого числа городов – центров добычи угля (Донской, Новошахтинск, Копейск, Ленинск-Кузнецкий, Прокопьевск, Анжеро-Судженск, Черемхово), а также отдельных старых металлургических центров (Лысьва, Краснотурьинск).

В 1970-1979 годы темпы динамики несколько уменьшаются, но попрежнему для большинства городов характерен рост. Выдвигаются новые центры – лидеры по темпам роста населения, среди которых – Набережные Челны, Тольятти, Волгодонск, Усть-Илимск, Нижнекамск. Число городов с отрицательной динамикой сократилось, для большинства центров с убылью населения в предыдущий период наблюдается некоторый спад сокращения населения или переход в группу городов с ростом численности.

Период 1979-1989 годов связан с дальнейшим снижением темпов роста численности населения городов. Состав городов-лидеров по темпам роста стабилен, в него также вошли центры нефтедобычи в Урало-Поволжье, Среднем Приобье. Возросло число городов с сокращением населения, среди которых значительную долю составляют старопромышленные города Центрального района – центры Подмосковного угольного бассейна (Тульская область), Орехово-Зуево, Шуя, Вышний Волочек со специализацией на текстильной отрасли.

В 1989-2002-е годы направление и характер траекторий динамики численности городов значительно изменились. Рост отличает небольшую группу городов, среди которых города республик Северного Кавказа и Сибири, отдельные города Татарстана и Башкортостана, Белгородской области, Тюменской области с округами. Значительное разнообразие типов городов характерно для группы центров с отрицательной динамикой. В первую очередь, представлены города, для которых сокращение населения было характерно на протяжении всех рассматриваемых периодов – города угольных бассейнов Центра, Урала, юга Западной Сибири, стапромышленные города Центра и Урала. Во-вторых, отмечается большое число городов, лидировавших по темпам роста в 1960-1970 годы, среди которых – Мурманск, Воркута, Норильск, Магадан, Петропавловск-Камчатский и ряд других ресурсных и индустриальных центров Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока.

Период 2002-2010 годов отмечен дальнейшим сокращением численности населения. Во многих городах убыль населения стала более выраженной. Изменился состав групп с крайними значениями роста и сокращения численности населения. К лидерам присоединились города-спутники, расположенные в Московском столичном регионе, также города агломераций Санкт-Петербурга (Всеволожск) и Екатеринбурга (Березовский). Также стала более разнообразной группа городов с убылью населения. Если в 1990-е годы это были преимущественно города, расположенные в регионах с экстремальными природными условиями, то в 2000-е годы к ним добавились многие крупные центры машиностроения и химической промышленности (Рыбинск, Невинномысск, Кирово-Чепецк, Златоуст, Рубцовск).

Выводы

Траектории динамики численности городов России различны по значениям темпов, продолжительности периодов устойчивого роста и убыли. Для большинства центров устойчивый рост сменился на убыль в 1990-е годы.

Характер траектории динамики населения определяется природными, социально-демографическими и экономическими факторами, среди которых особенно значим функциональный профиль города и особенности его складывания.

Особый интерес представляет исследование траекторий городов, для которых в отдельные этапы наблюдался скачкообразный рост. Возможно, что города, где население, промышленные предприятия, жилой фонд сложились в небольшой по продолжительности период, будут уязвимы к современным колебаниям экономической ситуации, для таких центров актуален вопрос масштабной реконструкции систем городского хозяйства. Это преимущественно ресурсные и индустриальные центры, возникшие в 1960-1970-е годы, некоторые из них расположены в районах с неблагоприятными природными условиями.

Также следует выделить города с длительной отрицательной динамикой. Это старопромышленные города Центральной России и Урала, для которых максимальная численности населения была характерна в 1950-1960-е годы, а впоследствии оставалась стабильной или постепенно снижалась, став выраженной в 1990-2010-е годы. Такие центры также нуждаются в разработке особых

программ городского развития и реконструкции, направленных на улучшение экономической ситуации и качества городской среды.

Литература

[1] Всесоюзная перепись населения 1959 г. Численность городского населения РСФСР, ее территориальных единиц, городских поселений и городских районов по полу [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus59_reg2.php [дата обращения 16.02.2018].
[2] Всесоюзная перепись населения 1970 г. Численность городского населения РСФСР, ее территориальных единиц, городских поселений и городских районов по полу [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus70_reg2.php [дата обращения 16.02.2018].
[3] Всесоюзная перепись населения 1979 г. Численность городского населения РСФСР, ее территориальных единиц, городских поселений и городских районов по полу [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus79_reg2.php [дата обращения 16.02.2018].
[4] Всесоюзная перепись населения 1989 г. Численность городского населения РСФСР, ее территориальных единиц, городских поселений и городских районов по полу [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus89_reg2.php [дата обращения 16.02.2018].
[5] Города с численностью населения 100 тысяч и более // Российский статистический ежегодник – 2012 [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b12_13/IssWWW.exe/Stg/d1/04-13.htm [дата обращения 16.02.2018].
[6] Итоги Всероссийской переписи населения 2002 г. Т 1. Численность и размещение населения. – М.: Росстат, 2004.
[7] Итоги Всероссийской переписи населения 2010 г. Т 1. Численность и размещение населения. – М.: Росстат, 2012.
[8] *Карачурина Л.Б.* Демографические трансформации городов постсоветской России // Региональные исследования. – 2013. № 3. – С. 23-36.
[9] *Карачурина Л.Б., Мкртчян Н.В.* Изменение численности населения административных районов и городов России (1989-2010 гг.): центро-периферийные соотношения // Вопросы географии. Сб. 135: География населения и социальная география / Отв. ред. А.И. Алексеев, А.А. Ткаченко. – М.: Издательский дом «Кодекс». 2013. – С. 82-107.
[10] *Нефедова Т.Г., Трейвиш А.И.* Динамика и состояние городов в конце XX века // Город и деревня в Европейской России: сто лет перемен / Под ред. П. Поляна, Т. Нефедовой, А. Трейвиша. – М.: ОГИ, 2001. – С. 196-222.

S u m m a r y. The paper offers the demographic trajectories of Russian cities in the period of 1959-2010 are based on population data presented in census materials. The steady growth was replaced by a decline in the 1990s for most centres. The trajectory of urban development is determined by natural, socio-demographic and economic factors, among which the functional profile of the city and periods of its formation are particularly significant.

СТРУКТУРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ЭКОНОМИКЕ ВОСТОЧНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

А.В. Мошков
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, mavr@tig.dvo.ru

STRUCTURAL DIFFERENCES IN ECONOMICS OF RUSSIA'S EASTERN REGIONS

A.V. Moshkov
Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

Аннотация. Рассматриваются особенности структурных различий в экономике восточных субъектов Российской Федерации (Сибирского и Дальневосточного федеральных округов). Приводятся расчеты обобщенной характеристики этих различий с помощью индекса В. Рябцева. Выделяются основные факторы формирования структуры экономики восточных регионов – природно-ресурсный потенциал, транспортный, выгодное экономико-географическое положение, демографический и др. Отмечена прямая зависимость между уровнем доходов населения и долей промышленности в структуре экономики восточных субъектов России.
Ключевые слова: субъекты Российской Федерации, Сибирский федеральный округ, Дальневосточный федеральный округ, виды экономической деятельности, структурные различия, факторы формирования структуры, доходы населения.

Введение

Особенности структуры экономики восточных субъектов Российской Федерации (Сибирского и Дальневосточного федеральных округов) возникают под воздействием совокупности социально-экономических, природно-ресурсных факторов и условий**.** Важнейшими факторами формирования структуры экономики восточных субъектов Российской Федерации выступают богатейший природно-ресурсный потенциал, выгодное транспортно-географическое положение (близость к быстроразвивающемуся Азиатско-Тихоокеанскому региону). Сложившаяся структура экономики восточных субъектов Российской Федерации оказывает влияние на уровень жизни населения, через занятость в более (например, промышленность) или менее (сельское и лесное хозяйство) эффективных видах экономической деятельности.

Объекты и методы

Одним из первых, кто сделал общий анализ размещения производительных сил по широтным зонам Сибири, был академик А.Г. Гранберг (1983) [3]. В последующем, отдельные аспекты изучения структуры хозяйства, факторов сбалансированного развития экономики и их трансформации в приближении к широтным зонам Дальнего Востока, в региональном разрезе предпринимались следующими авторами [1, 2].

Для всех субъектов Сибирского федерального округа (СФО) и «северных» субъектов Дальневосточного федерального округа (ДВФО) – Республика Саха, Магаданская область, Чукотский автономный округ, Камчатский край) важнейшими факторами формирования структуры экономики выступает богатейший природно-ресурсный потенциал территории и акватории. Для «северных» субъектов СФО (Красноярский край, Томская область) и «южных» (Рес-

публики Алтай и Тыва), а также «северных» субъектов ДВФО важный сдерживающий фактор – слабая инфраструктурная освоенность территории, низкая плотность населения. Для «центральных» субъектов СФО (Новосибирская и Кемеровская области, Республики Хакассия, Бурятия, Иркутская область и Забайкальский край) и «южных» субъектов ДВФО (Амурская и Сахалинская области, Приморский и Хабаровский края, Еврейская автономная область) ведущими факторами формирования и развития структуры экономики выступают природно-ресурсный потенциал, выгодное транспортно-географическое положение (Транссибирская и Байкало-Амурская магистрали) и экономико-географическое положение относительно ведущих мировых центров Азиатско-Тихоокеанского региона (Китая, Японии).

Обсуждение результатов

Для оценки структурных различий в экономике восточных субъектов Российской Федерации нами была проанализирована сложившаяся пространственная дифференциация Сибирского и Дальневосточного федеральных округов по видам экономической деятельности за 2014 гг. (табл. 1).

Таблица 1

Отраслевая структура валовой добавленной стоимости, произведенной в восточных федеральных округах Российской Федерации в 2014 г. (в текущих ценах, в процентах к итогу).

Виды экономической деятельности	Российская Федерация	Федеральные округа	
		Сибирский	Дальневосточный
Всего	**100,0**	**100,0**	**100,0**
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	**4,8**	5,9	3,5
Рыболовство, рыбоводство	**0,2**	0,0	2,4
Добыча полезных ископаемых	**10,6**	12,6	28,6
Обрабатывающие производства	**17,4**	20,0	5,1
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	**3,7**	4,2	4,0
Строительство	**7,0**	6,1	5,6
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, бытовых изделий и пр.	**19,0**	11,7	11,4
Гостиницы и рестораны	**1,1**	0,9	1,0
Транспорт и связь	**9,3**	11,1	13,9
Финансовая деятельность	**0,5**	0,2	0,2
Операции с недвижимым имуществом	**11,5**	9,9	6,0
Государственное управление и обеспечение военной безопасности	**5,8**	6,7	8,2
Образование	**3,3**	4,3	3,9
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	**4,3**	5,0	4,8
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	**1,5**	1,4	1,4

Источник: [6].

В обоих федеральных округах, как и в целом по Российской Федерации, основная доля произведенной валовой добавленной стоимости приходится на промышленность (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства и производство и распределение электроэнергии, газа и воды). Кроме этого, большая доля приходится на оптовую и розничную торговлю, транспорт и связь. Тем не менее, отмечаются и существенные различия, например, в Российской Федерации в целом значительно выше, чем в восточных федеральных округах, доля таких видов деятельности, как оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, бытовых изделий и пр., а также операции с недвижимым имуществом.

При анализе сложившихся различий в структуре экономики субъектов СФО и ДВФО от структуры экономики Российской Федерации в целом, важно получить обобщенную характеристику этих различий. Для этого может быть использован индекс В. Рябцева, поскольку значения этого показателя существенно не зависят от числа градаций структур, что особенно важно, учитывая значительную дифференциацию структуры экономики федеральных округов Российской Федерации [4]:

$$K_{\text{Рябцева}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(d_{i1} - d_{i0})^2}{\sum_{i=1}^{n}(d_{i1} + d_{i0})^2}},$$

где d_{i1}, d_{i0} – удельные веса отдельных элементов (двух сравниваемых видов экономической деятельности) в субъекте (d_{i1}) и в федеральном округе в целом (d_{i0}); n – количество видов экономической деятельности в структуре валовой добавленной стоимости.

Результаты оценки структурных различий отраслевой структуры валовой добавленной стоимости субъектов Сибирского федерального округа Российской Федерации, от отраслевой структуры субъектов Сибирского федерального округа в целом представлены в табл. 2.

Таблица 2

Оценка структурных различий отраслевой структуры валовой добавленной стоимости субъектов Сибирского федерального округа (по индексу В. Рябцева), 2014 г.

Субъекты федерального округа	Отличие от структуры Российской Федерации		Отличие от структуры Сибирского федерального округа	
	Индекс Рябцева ($I_{Ряб.}$)	Уровень структурных различий*	Индекс Рябцева ($I_{Ряб.}$)	Уровень структурных различий*
Российская Федерация	0,000	-	-	-
Сибирский округ	0,367	значительный	0,000	-
Республика Алтай	0,533	весьма значительный	0,206	существенный
Республика Бурятия	0,389	значительный	0,499	значительный
Республика Тыва	0,279	существенный	0,442	значительный
Республика Хакасия	0,227	существенный	0,349	значительный
Алтайский край	0,405	значительный	0,227	существенный

Красноярский край	0,437	значительный	0,241	существенный
Иркутская область	0,687	весьма значительный	0,381	значительный
Кемеровская область	0,450	значительный	0,485	значительный
Новосибирская область	0,531	весьма значительный	0,236	существенный
Омская область	0,531	весьма значительный	0,236	существенный
Томская область	0,531	весьма значительный	0,236	существенный

Источник: [6]. *- *по шкале оценки меры существенности структурных различий по индексу В. Рябцева* [4].

В большинстве субъектов Сибирского округа отличия от структуры экономики Российской Федерации характеризуются как весьма значительные и значительные. Такая структура не может обеспечить высокий уровень доходов населения. Например, ни в одном из субъектов округа размеры среднедушевых доходов не достигают среднего значения по стране в 2014 г. (27766 руб./мес.). [6]. В целом уровень структурных различий в экономике субъектов ДВФО от Российской Федерации в целом по индексу В. Рябцева можно характеризовать как преимущественно «значительный». Меньшие различия характерны для двух субъектов – Приморского и Хабаровского краев, структура которых при сравнении с Дальневосточным округом в целом «значительно» отличается. (табл. 3).

Таблица 3

Оценка структурных различий отраслевой структуры валовой добавленной стоимости субъектов Дальневосточного федерального (по индексу В. Рябцева), 2014 г.

Субъекты федерального округа	Отличие от структуры Российской Федерации		Отличие от структуры Дальневосточного федерального округа	
	Индекс Рябцева ($I_{Ряб.}$)	Уровень структурных различий*	Индекс Рябцева ($I_{Ряб.}$)	Уровень структурных различий*
Российская Федерация	0,000	-	-	-
Дальневосточный округ	0,367	значительный	0,000	-
Республика Саха (Якутия)	0,533	весьма значительный	0,206	существенный
Камчатский край	0,389	значительный	0,499	значительный
Приморский край	0,279	существенный	0,442	значительный
Хабаровский край	0,227	существенный	0,349	значительный
Амурская область	0,405	значительный	0,227	существенный
Магаданская область	0,437	значительный	0,241	существенный
Сахалинская область	0,687	весьма значительный	0,381	значительный
Еврейская автоном. область	0,450	значительный	0,485	значительный
Чукотский автоном. округ	0,531	весьма значительный	0,236	существенный

Источник: [6]. *- *по шкале оценки меры существенности структурных различий по индексу В. Рябцева* [4].

Среди всех субъектов ДВФО по сравнению со структурой экономики Российской Федерации в целом структурными особенностями выделяется Сахалинская область, у которой сложился «противоположный» и «весьма значительно различный» с большинством субъектов региона тип структуры экономики. Наиболее близка по структуре экономики Сахалинской области экономи-

ка Республики Саха (Якутия) и Чукотского автономного округа. Низкий уровень различий структур отмечается только между экономикой Российской Федерации в целом и Приморским и Хабаровским краями. В 2014-2015 гг. лидирующие позиции в Российской Федерации по размерам среднедушевых доходов на душу населения занимали Чукотский автономный округ, Сахалинская и Магаданская области, Республика Саха (Якутия). Именно в этих субъектах ДВФО отмечается высокая доля промышленности и низкая доля сельского хозяйства в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости.

Выводы

Изучение особенностей структурных различий в экономике восточных субъектов Российской Федерации позволяет выявить отраслевые сочетания видов деятельности, обеспечивающие наиболее высокий уровень жизни занятого населения. Положительные тенденции в развитии экономики субъектов СФО и ДВФО (рост доходов занятого населения) связаны в первую очередь с высокой долей в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости таких видов экономической деятельности, как промышленность и сфера услуг. Проявляется, хотя и слабовыраженная, прямая зависимость между высокими среднедушевыми доходами населения и значительной долей отраслей сферы услуг в валовой добавленной стоимости субъектов СФО и ДВФО.

Работа выполнена при поддержке гранта РГО-РФФИ (№ 17-05-41044).

Литература

[1] *Бакланов П.Я., Мошков А.В.* Пространственная дифференциация структуры экономики регионов Арктической зоны России // Экономика региона. – 2015, № 1 (41).. – С. 53-63.

[2] *Бакланов П.Я., Мошков А.В., Романов М.Т.* Территориальные структуры хозяйства и экономические районы в долгосрочном развитии российского Дальнего Востока // Вестник ДО РАН. – 2011. № 2. – С. 18-28.

[3] *Гранберг А.Г.* Исследование экономического развития Сибири в разрезе широтных зон и мезорегионов // Изв. СО АН СССР. – 1983. № 11. Сер. обществ. наук. Вып.3. – С. 59-67.

[4] *Зарова Е.В., Чудилин Г.А.* Региональная статистика. Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 624 с.

[5] *Мошков А.В.* Особенности изменений в структуре занятого населения федеральных округов России // Региональные исследования. – 2016, №4 (54). – С. 45-55.

[6] Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016. Стат. Сб. – М.: Росстат, 2016. – 1326 с.

S u m m a r y. The features of structural differences in economics of the Eastern regions of the Russian Federation (the Siberian and Far Eastern Federal districts) are considered. We provide the calculations of the generalized characteristics of these differences using V. Ryabtsev's index. The main factors forming the structure of economics of the Eastern regions, i.e. a natural resource potential, transportation, a favorable geographical position, demography and others are identified. A direct correlation between population's income levels and the share of industry in the structure of economics of the Eastern regions of Russia is revealed.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА МИРА

Н.В. Назаров
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, nikita.naz97@gmail.com

THE MODERN CONDITION OF ECONOMIC SPACE OF THE WORLD

N.V. Nazarov
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассматриваются процессы и особенности пространственного развития государств мира, применяется новая методика подсчёта коэффициента взаимодействия и уровня общественного развития. Тематическое исследование выясняет, каким образом связана вовлечённость государства в мировую экономику с уровнем жизни граждан. Предлагаемые расчёты выполнены для государств мира по данным на 2001 и 2015-16 годы.
Ключевые слова: глобализация, пространство, экономика, развитие, самоорганизация.

Введение

После Второй мировой войны значение географии подверглось глубокому и существенному пересмотру, особенно на европейском континенте. Восстановление экономического и социального благополучия, усиление процессов глобализации и интеграции на примере появления в 1948 году Организации европейского экономического сотрудничества, а впоследствии и Европейского объединения угля и стали, послужило к пересмотру западными учёными понятий, связанных с пространственным развитием [2].

Последователями изучения пространственного развития Вальтера Кристаллера и Августа Лёша являлись американский учёный Вальтер Исард и шведский географ Торстен Хегерстранд, определившие характер движений и оценившие пространственно-временные отношения [3, 6].

Успешность проведения трансграничного сотрудничества и участие государства в мировой экономике во многом предопределяет уровень социального и экономического благополучия внутри него. Диспропорции между уровнями жизни и степенью развития стран предопределило исторически наивысший уровень международной миграции в начале XXI века – в данном процессе участвуют 214 миллионов человек, или 3% населения Земли [4].

Объекты и методы

С целью рассмотрения современных процессов и степени вовлечённости государств в международные отношения, применяется новый интегральный социально-экономический показатель – коэффициент взаимодействия (КВ), посчитанный по результатам обработки данных 62 отраслей добывающей и обрабатывающей промышленностей за 2001 и 2016 годы.

$$КВ = ПВ * ОВ, \quad (1)$$

где КВ – коэффициент взаимодействия, ПВ – показатель популяционного взаимодействия (или плотность населения в чел./км.^{2}), ОВ – показатель общественного взаимодействия.

Для оценки общественного взаимодействия применяется такой традиционный экономический показатель, как величина ВВП в контексте его объёма в государстве и доли производства товара.

$$\text{ОВ} = \text{Дввп} * (\frac{\text{Обввп}'}{\text{Обввп}}), \quad (2)$$

где ОВ – показатель общественного взаимодействия, Дввп – доля государства в производстве валового внутреннего продукта мира, Обввп′– объём ВВП государства в 2016 году, Обввп – объём ВВП государства в 2001 году.

В свою очередь, доля государства в мире оценивается суммированием отдельных отраслевых компонентов [1].

$$\text{Дввп} = (\Sigma(\text{Дввп1} + \text{Дввп2} + \cdots + \text{Дввп 62})) \quad (3)$$

Картирование полученных результатов представлено на рис. 1, рис. 2. Применяемая методика расчёта расширяет имеющиеся представления оценки уровня развития государств и позволяет выделить имеющиеся активные и пассивные зоны развития более объективно, с учётом официальных имеющихся данных по производственным отраслям, а также социальным показателям (плотность населения и система расселения). При проведении исследования применяются компаративный метод и сравнительное описание.

Рисунок 1 наглядно демонстрирует, что в начале XXI века «полюсами экономического роста» являются Западная Европа, за исключением Португалии; Индия, Китай, Сингапур, Южная Корея, Япония, а также слабее Индонезия в Юго-Восточной Азии; Бразилия, Гондурас, Мексика в Латинской Америке и США в Северной Америке.

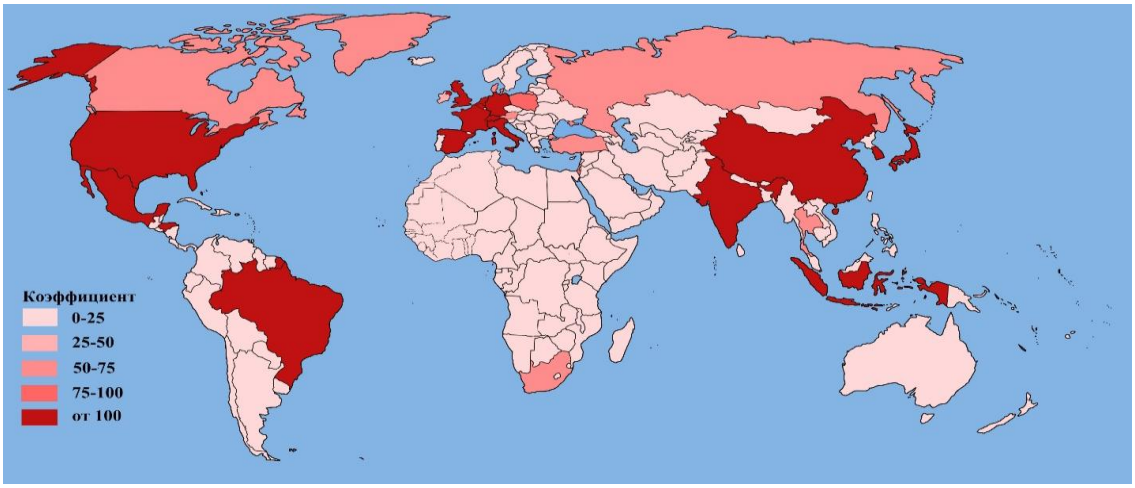


Рис. 1. Коэффициент взаимодействия в 2001 году по странам мира.

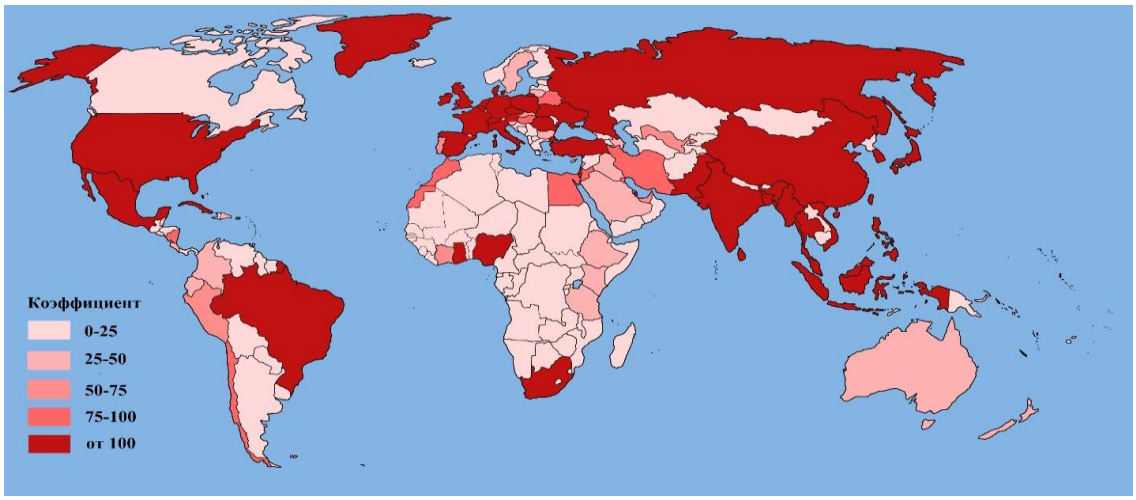


Рис. 2. Коэффициент взаимодействия в 2016 году по странам мира.

Спустя 15 лет процесс пространственное развитие расширило сферу влияния, практически полностью опутав европейский континент, кроме балканских стран, Молдавии, Скандинавии, Беларуси и Прибалтики; практически полностью затронуло Юго-Восточную Азию, расширило экспансию в Африку, образуя центры роста в Южной Африке, Гане и Нигерии.

Классификация государств в соответствии с регионами, выделенными ООН, показывает, что в начале XXI века азиатский континент упрочил свою роль главного экономического центра мира, существенно ослабив влияние европейского и, в особенности, американского (табл. 1). При этом исследование показывает, что африканский регион является потенциально развивающимся, в особенности это касается полосы Гвинейского залива [5].

Таблица 1

Коэффициент взаимодействия по регионам ООН

Регион ООН	Значение КВ в 2001	Регион ООН	Значение КВ в 2016
Азия	766,57	Азия	1220,07
Европа	738,94	Европа	266
Северная и Южная Америка	663,97	Северная и Южная Америка	49,11
Африка	1,71	Африка	25,3
Океания	1,23	Океания	5,32

Для качественной оценки регионов выведена формула, позволяющая оценить характер и степень общественного развития государства – УОР.

$$УОР = \Sigma(X1 \dots 4)/\Sigma(Y1 \dots Y4) \quad (4)$$

где УОР – уровень общественного развития государства; X_1 – ВВП на душу населения в год; X_2 – средняя продолжительность жизни; X_3 – среднее потребление калорий; X_4 – среднее потребление белков; Y_1 – общий коэффициент рождаемости; Y_2 – общий коэффициент смертности; Y_3 – коэффициент младен-

ческой смертности; Y_4 – доля неграмотного населения старше 15 лет. Все показатели рассчитаны в % по отношению к среднемировым показателям [1].

Таким образом, более высокий итоговый коэффициент говорит о высоком развитии государственных институтов и благополучии горожан, проживающих в государстве. Визуализация полученных данных представлена на рисунках 3, 4 и в таблице 2.

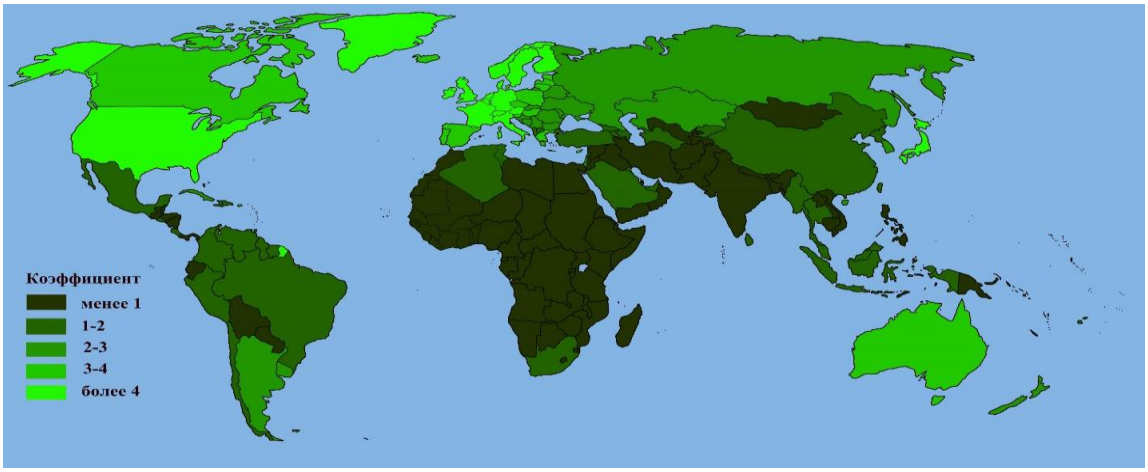


Рис. 3. Уровень общественного развития государств в 2001 году.

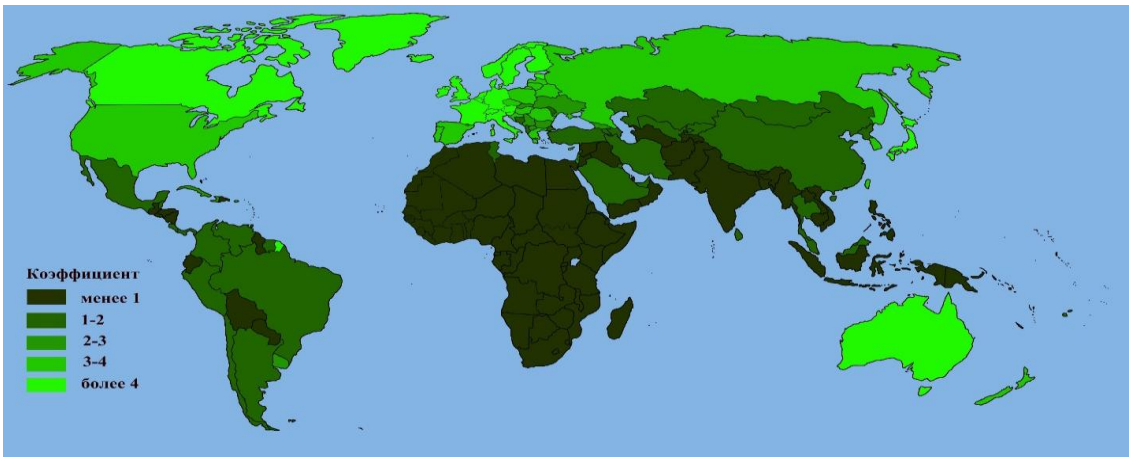


Рис. 4. Уровень общественного развития государств в 2015 году.

Таблица 2

Уровень общественного развития по регионам ООН

Регион ООН	УОР в 2001 году	Регион ООН	УОР в 2015 году
Европа	3,79	Европа	3,9
Северная и Южная Америка	1,53	Северная и Южная Америка	1,49
Азия	1,16	Азия	1,19
Океания	1,05	Океания	0,99
Африка	0,62	Африка	0,45

Выводы

Из проведённого анализа следует, что, несмотря на усиление экономического влияния азиатского региона, общественное благополучие осталось примерно на том же уровне, в то время как африканский регион претерпевает даже снижение развития.

Таким образом, самоорганизационное пространственное развитие этих двух зон не успевает за стремительным ростом численности населения в них, качественная трансформация не успевает за количественной. Вместе с тем по рис. 3 и рис.4 видна глобальная проблема «богатого севера» и «бедного юга», миграционные потоки и процессы глобализации действуют в интересах развитых стран: так, несмотря на повышение количественно КВ в Южно-Африканской республике и Мьянме, уровень общественного развития в них снизился, а в Канаде наблюдается обратный процесс – снижение КВ, но вместе с тем: повышение УОР.

Литература

[1] *Мартынов В.В.* Пространственная самоорганизация общества: взаимосвязи и взаимодействия: дис. …д-ра геогр. наук, проф. – СПб, 2002. – 202 с.

[2] *Evrard E., Nienaber B., Sommarbias A.* The temporary reintroduction of border controls inside the Schengen area: towards a spatial perspective // Journal of borderland studies. – London: Routledge, 2018. – P. 1-15.

[3] *Mackinnon D.* Regional geography II // International Encyclopedia of Human geography. – Amsterdam: Elsevier, 2009. – P. 228-235.

[4] *Nelson R.* Douglas. Migration and networks // Complexity and geographical economics – Gham: Springer International Publishing, 2015. – P. 141-164.

[5] *Nugent P., Soi, I.* Peripherical urbanism in Africa: border towns and twin towns in Africa // Journal of borderland studies. – London: Routledge, 2017. – P. 535-554.

[6] Passi, A. Regional geography I // International Encyclopedia of Human Geography Volumes I-XII – Amsterdam: Elsevier, 2009. – P. 214-227.

S u m m a r y. In this article, we are considering processes and features spatial development different countries in the world. With this purpose, we are applying the new method of the counting namely coefficient of interaction and the level of society development. This case study find out, how is referring the level of involvement the state in the world economy and the level of citizen's life. These counting conducted for states of the world, according to the data of 2001 and 2015.

ТИПОЛОГИЯ РЕГИОНОВ ПО УРОВНЮ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

Я.К. Преминина
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, ya.preminina@narfu.ru

TYPOLOGY OF REGIONS ON THE LEVEL OF SOCIO-ECONOMIC POTENTIAL

Ya.K. Preminina
Northern (Arctic) Federal University, Arkhangelsk

Аннотация. В статье рассмотрены основы типологии регионов по уровню социально-экономического потенциала. Для этих целей создан алгоритм последовательных действий. Основное внимание уделено выбору социально-экономических показателей и алгоритму кластерного анализа.
Ключевые слова: социально-экономический потенциал, регион, кластерный анализ.

Введение

Понятие «социально-экономический потенциал» многозначно и многокомпонентно. На социально-экономическое развитие регионов влияет большое число факторов (экономических, социальных, политических и других), что создаёт трудности для нахождения комплексного показателя оценки достигнутого уровня развития региона. Поэтому для разных целей исследования применяют адаптированные методики оценки социально-экономического потенциала под конкретные задачи [1, 4, 10].

Долгое время в отечественной науке господствовал взгляд на население как на дополнение к производству, и социальным аспектам уделялось минимальное внимание. Человек рассматривался как нечто обезличенное, механистическое, без учета демографической, территориальной специфики уровня и качества жизни населения. Недоучет всего вышеизложенного привел к множеству территориальных диспропорций и противоречий социального характера в России [9]. Чтобы исправить сложившуюся ситуацию требуется проведение комплексных исследований социально-экономического состояния территории, именно с учетом социально-демографической составляющей.

В большинстве случаев под потенциалом экономической ситуации понимается ее «способность производить определенное количество продукции или услуг при реализации целевой функции» [3]. В настоящее время существует много разных методик, направленных на изучение социально-экономического потенциала территории, разработанных как различными организациями (ИГ-РАН, Институт экономики переходного периода, МГУ имени М.В. Ломоносова, Министерство регионального развития Российской Федерации, НИСП и др.), так и отдельными специалистами (С.Д. Валентей, С.М. Дробышевский, Н.В. Зубаревич, Т.Г. Нефедова и др.).

Практическая значимость анализа социально-экономической обстановки несомненна. Информация о ее состоянии и перспективах развития необходима во многих сферах человеческой жизни.

Любая экономическая деятельность, направленная на производство товаров и услуг, опирается на социально-экономические данные с позиций как обеспечения производства необходимыми ресурсами (сырьем, рабочей силой, финансами и т.д.) так и с точки зрения реализации произведенного продукта. Исключительно важна информация о социально-экономических особенностях территории представителям предпринимательства, как предпосылка конкурентоспособности и эффективности бизнеса.

Учреждения социальной инфраструктуры – образования, здравоохранения, социального обеспечения, жилищного строительства, транспорта, связи, торговли т.д. настолько сильно привязаны к социально-экономической обстановке, что не могут позитивно функционировать и динамично развиваться без данных о ней.

Знание особенностей местной социально-экономической специфики – залог успешной разработки и проведения социально-экономической политики региональными административными структурами.

Объект и методы исследования

На начальном этапе анализа регионального социально-экономического потенциала осуществляется разработка системы статистических показателей. Далее происходит создание инструментария и определение способов получения информации.

На современном уровне понимания роли социально- экономического фактора при проведении регионального исследования существенное значение приобретает рассмотрение социально-экономических процессов с системных позиций [2]. Системный подход к анализу социально-экономической обстановки обуславливает необходимость изучения ее сущности на основе совокупности основных элементов (индикаторов), требующих применения системы конкретных показателей, т.к. характер изменений в тенденциях социально-экономического развития не может быть отражен одним показателем.

Изменение отдельных социально-экономических процессов на различных территориях проявляется по-разному, вследствие чего количественные изменения одних и тех же показателей могут быть результатом совершенно разных причин. Только при анализе всего комплекса показателей, характеризующих социально-экономические процессы, может быть дана их объективная оценка. Следовательно, эти процессы должны рассматриваться с учетом их взаимного влияния, что в свою очередь увеличивает число связей в системе и увеличивает разнородность составляющих частей системы социально-экономической обстановки [8, 11].

Социально-экономические индикаторы – функциональные характеристики отдельных сторон процесса социально-экономического развития. Необходимость их рассмотрения связана с тем, что из всего многообразия характеристик, описывающих процесс социально-экономического развития, необходимо выделить те, которые бы позволили отразить наиболее значимые аспекты и полнее описать особенности социально-экономической ситуации и отдельных ее составляющих. Каждый из индикаторов может быть описан одним или совокуп-

ностью показателей и отображает либо состояние объекта исследования, либо ход социально-экономических процессов, их количественные и качественные характеристики в наиболее агрегированном виде.

Социально-экономический показатель – это непосредственно измеряемый операциональный признак, по которому можно судить о степени проявления той или иной характеристики объекта. Все показатели отвечают следующим критериям:

- выбираемый показатель наиболее адекватно отражает картину протекания социально-экономических процессов;
- показатель обладает максимальной способностью отражать территориальные различия и динамику рассматриваемого компонента;
- выбранный показатель учитывает реальную возможность российской государственной статистики обеспечения исследования достаточно полной информацией;
- показатели сопоставимы с общероссийскими данными.

Типология регионов по уровню социально-экономического потенциала основана на применении метода кластерного анализа, который предназначен для перехода от исходной совокупности множества переменных к существенно меньшему числу кластеров (группы объектов, выделенные на основе заданной меры). Типичная задача кластерного анализа – классификация объектов таким образом, чтобы по измеренным показателям внутри каждой группы объекты были бы более похожи друг на друга, чем на объекты из других групп.

Обсуждение результатов

Множество социально-экономических показателей можно разделить на три блока индикаторов: демографическая обстановка; качество жизни населения; экономическая обстановка. Перечисленные блоки являются важнейшими элементами общественной жизни. Именно они, непрерывно взаимодействуя друг с другом, формируют основные черты социально-экономической обстановки [5, 6, 11, 12].

В первом блоке «Демографическая обстановка» собирается и анализируется информация при помощи пяти показателей: численность населения, тыс. чел; общий коэффициент рождаемости населения, ‰; общий коэффициент смертности населения, ‰; ожидаемая продолжительность жизни при рождении всего населения, лет; общий коэффициент миграционного прироста населения, ‰.

Второй блок «Качество жизни населения» состоит из трех показателей: среднедушевые денежные доходы населения, рублей; уровень занятости населения, %; уровень безработицы, %.

В третий блок происходит объединение четырех показателей: валовой региональный продукт на душу населения, рублей; доля обрабатывающих отраслей в валовой добавленной стоимости, %; инвестиции в основной капитал на душу населения, рублей; степень износа основных фондов, %.

Исходным материалом для формирования системы показателей являются первичные данные, представленные в справочных изданиях Федеральной службы государственной статистики (Росстат) и его территориальных органов.

Прежде всего – «Российский статистический ежегодник», «Регионы России. Социально-экономические показатели», «Демографический ежегодник России», «Молодежь в России», «Труд и занятость в России», «Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств», «Инвестиции в России».

Анализ данных и выделение кластеров происходит по следующему алгоритму. Подготовительный этап включает в себя:

- анализ коэффициентов корреляции между переменными и подбор некоррелированных переменных;

- анализ пропущенных данных и исключение регионов, по которым данные отсутствуют;

- исключение регионов, в которых значения выходят за рамки трех стандартных отклонений.

Собственно кластерный анализ включает в себя четыре этапа [7]. Первый этап состоит в выборе способа измерения расстояния между объектами или кластерами. Изначально считается, что каждый объект соответствует одному кластеру. По умолчанию: используется квадрат Евклидова расстояния. Для того чтобы результат кластерного анализа был адекватен в случае если переменные имеют разные шкалы необходимо провести стандартизацию (нормализация переменных по z-шкале).

Второй этап представляет собой собственно формирование кластеров. Детально исследовать структуру различий между объектами и выбрать наиболее оптимальное число кластеров позволяет иерархическая кластеризация (hierarchical). Наиболее применяемый способ иерархической кластеризации – метод слияния. Исходные кластеры увеличиваются путем объединения до тех пор, пока не будет сформирован единственный кластер, содержащий все данные. Для чего вычисляется наименьшее среднее значение расстояния между всеми парами групп (связывание средних внутри групп) и происходит объединение двух групп, оказавшихся наиболее близкими. Кластер образует та пара, для которой расстояние оказалось наименьшим. Подобным образом каждый объект группируется либо с другим объектом, либо включается в состав существующего кластера. Процесс кластеризации конечен и продолжается до тех пор, пока все объекты не будут объединены в один кластер.

Третий этап – интерпретация результатов. Обычно выделяется несколько групп кластеров. Например, три группы (типа). Первая – максимальные значения, вторая – средние значения, третья – минимальные значения.

Четвертый этап – представление результатов, которое заключается в составлении таблицы шагов агломерации и дендрограммы с использованием метода межгрупповых связей.

Выводы

Трансформация современного российского общества, начавшаяся в конце XX века, заставила обратить более серьезное внимание на человека, и, следовательно, – на комплекс наук о населении с максимальным учетом разнообразных местных социально-экономических условий. Предложенный алгоритм исследования позволяет дифференцировать регионы по уровню социально-

экономического потенциала, выявить их особенности и факторы, обуславливающие различия; и вводить обоснованные коррективы в разработку стратегий социально-экономического развития регионов на долгосрочную перспективу с целью достижения наилучшего результата.

Литература

[1] *Бабурин В.Л., Баданина С.В.* Оценка социально-экономического потенциала территории, подверженной неблагоприятным и опасным природным явлениям // Вестник Московского университета. Серия 5. Географ. – 2015. №5. – С. 9-16.
[2] *Блауберг И. В., Юдин Э. Г.* Становление и сущность системного подхода. – М.: Наука, 1973. – 272 с.
[3] *Гехаева П. Т., Булгакова Л.Н.* Методика оценки экономического потенциала региона // Современные научные исследования. – 2008. №3. – С. 54-57.
[4] *Гирина А.Н.* Методика оценки социально-экономического развития региона. Вестник ОГУ. – 2013. №8 (157). – С. 82-87.
[5] *Губина О.В., Проворова А.А., Воронина Л.В.* Методические рекомендации по учету влияния факторов на достижение целей и задач социально-экономической политики северных территорий // Экономические стратегии. – 2015. Том 17. №7(132). – С. 132-139.
[6] *Жеребин А.Н., Романов А.Н.* Уровень жизни населения. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 592 с.
[7] *Наследов А.* SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных. – СПб.: Питер, 2011. – 400 с.
[8] *Невейкина Н.В.* Индикаторы социально-экономического развития региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2013. 23 (302) – С. 16-27.
[9] *Зубаревич Н.В.* Социальное развитие регионов России. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. – 264 с.
[10] *Сидоров А.А., Силич М.П.* Методические подходы к оценке социально-экономического развития муниципальных образований // Известия Томского политехнического университета. – 2008. Т. 313. № 6. – С. 38-44.
[11] *Соболева С.В.* Демографические процессы в региональном социально-экономическом развитии. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1988. – 208 с.
[12] *Ткаченко А.А.* Качество жизни населения: проблемы измерения // Власть, 2001. №2. – С. 29-35.

S u m m a r y. The article describes the basics of the typology of regions on the level of socio-economic capacity. For these purposes, algorithm of sequential action. The focus is on choice of socio-economic indicators and algorithm

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГОРОДОВ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Н. Соколов
НВГУ, г. Нижневартовск, snsokolov1@yandex.ru

SPATIAL DISTRIBUTION OF CITIES IN TYUMEN REGION

S.N. Sokolov
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk

Аннотация. Статья посвящена пространственному распределению городов Тюменской области. В публикации рассматриваются особенности размещения сети городов. На основе анализа пространственной структуры распределения городских поселений Тюменской области методом ближайшего соседства проведено исследование особенностей формирования территориального комплекса области.
Ключевые слова: Тюменская область, пространственное распределение городов, метод ближайшего соседства, социально-экономическая география.

Введение

Города Тюменской области являются не только крупнейшими центрами концентрации населения, но и центрами концентрации производства. Их совокупность образует точечное множество, характеристики которого используются для понимания территориального распределения экономико-географических явлений. Концепция множественности структурных уровней организации региональных систем производительных сил допускает такие переходы, когда исследование на одном уровне организации (людность поселений) служит познанию других ее уровней (производство) [2]. Социально-экономические районы формируются вокруг полифункциональных ядер – городов, влияющих на процессы территориального развития, непосредственно влияющих на все процессы территориального развития [9]. Все эти центры взаимодействуют между собой в разнообразных сферах, что делает рассматриваемую совокупность не просто суммой, а системой центров – фокусных точек, экономически скрепляющих территорию, обеспечивающих территориально-хозяйственную интеграцию.

Каждый из городов выступает в качестве ядра локального расселения [3]. Они взаимодействуют между собой в разнообразных сферах, что делает их совокупность не просто суммой, но системой центров – фокусных точек, экономически скрепляя территорию, обеспечивающих территориально-хозяйственную интеграцию. Поэтому пространственное распределение городов в значительной степени определяет их экономико-географическое положение.

Объекты и методы

Для характеристики закономерностей размещения объектов, локализованных в точках, применяются методы оценки и картографирования, связанные с определением различных мер концентрации [1]. Исследование особенностей формирования территориальных комплексов производительных сил нами проводится на основе анализа пространственной структуры распределения городов Тюменской области методом ближайшего соседства.

Используя понятие ближайшего окружения и показатели густоты распределения точек можно избежать субъективности в анализе размещения, классификации и районирования разнообразных географических явлений.

Для Тюменской области (включая автономные округа) характерна значительная разбросанность центров и контрастность в их распределении, отражающие резкую неравномерность хозяйственного освоения территории. Под расстоянием от одной точки до другой принимаем ортодромию, т.е. линию кратчайшего расстояния на земном шаре, дугу большого круга референц-эллипсоида Красовского, вычисляемого с помощью формулы:

$$S = R\sigma, \quad (1)$$

где σ – угловая мера дуги большого круга, которая устанавливается из соотношения [6]:

$$\cos\sigma = \sin\varphi_1\sin\varphi_2 + \cos\varphi_1\cos\varphi_2\cos(\lambda_1 - \lambda_2), \quad (2)$$

φ_1 и φ_2 – широты начальной и конечной точек,

λ_1 и λ_2 – долготы начальной и конечной точек,

R – средний радиус кривизны.

Для определения степени равномерности размещения населения по территории используется показатель территориальной концентрации населения, формула которого имеет вид:

$$P = \frac{D}{2\sqrt{S/N}}, \quad (3)$$

где D – среднее расстояние между поселениями, s – площадь территории, n – число поселений [7].

По показателю ближайшего соседства можно судить о типе размещения населенных пунктов. Величина P изменяется от 0, что соответствует максимальной агрегированности населенных пунктов, до 2,14 в случае однородной регулярной сети размещения, отвечающей схеме В. Кристаллера. Показатель близок к 1, если размещение имеет случайный характер.

Особое значение для оценки характера распределения точек имеет число «рефлексивных пар» ближайших соседей (т.е. точек, являющихся ближайшими соседями своих же ближайших соседей) [11]. Это число также дает возможность количественно определить тип распределения точек по территории. Существует правило [8, 10], устанавливающее удельный вес рефлексивных пар n-ного порядка равным $(2/3)^n$. Если удельный вес окажется больше этой величины, то распределение равномерное, если меньше – групповое.

Можно провести также оценивание местоположения городов с помощью баллов, когда для города, являющегося ближайшим соседом 1 порядка присваивается 3 балла, для 2 порядка – 2 балла, для 3 порядка – 1 балл; затем полученные баллы для каждого города суммируются.

Обсуждение результатов

Наряду с весьма удаленными друг от друга центрами большой удельный вес занимают сгущения центров, отстоящих друг от друга на расстояние менее 100 км. Из 28 городов, расположенных на территории области, имеется 18 цен-

тров, имеющих соседей на этом расстоянии. Среднее же расстояние между всеми городами составляет 491,2 км. Максимальное значение среднего расстояния имеет Лабытнанги (675,1 км), минимальное – Лянтор (358,1 км), т.е. это соответственно наиболее удаленный и наименее удаленный города для всего множества городов Тюменской области.

Для каждой точки было подсчитано количество ближайших соседей в пределах круга с радиусом, равным среднему расстоянию (т.е. в ближайшем окружении). С помощью полученных величин можно говорить, что выделяется 7 центров, в ближайшем окружении которых находятся 17 и более городов, причем у 2 центров (Лянтора и Ханты-Мансийска) в ближайшем окружении находятся 19 городов области. С другой стороны, также у 7 центров в ближайшем окружении находятся 6 и менее городов, причем выделяется город Лабытнанги, в ближайшем окружении которого находятся лишь 3 города. Таким образом, лишь центр Ханты-Мансийского автономного округа по праву занимает центральное положение, в ближайшем окружении у него находится наибольшее количество городов, чего нельзя сказать о Тюмени и Салехарде (в ближайшем окружении всего 8 и 4 города соответственно). Метод исчисления количества ближайших соседей заданной точки множества является модификацией известного центрографического метода, и как все его приемы, он также преувеличивает значение близости явлений к геометрическому центру ареала. Поэтому он не достаточно пригоден для выявления особенностей упорядоченности явлений.

Исследование особенностей формирования территориальных комплексов базируется на методе анализа ближайшего соседства пространственной структуры городов. Такой метод достаточно уже давно применяется в американской географии городов [11]. Необходимо рассматривать несколько уровней ближайшего соседства (первого после ближайшего, второго после ближайшего и т.д.). Для оценки различных аспектов ближайшего соседства для выявления закономерностей размещения центров по территории АР была использована методика M.F. Dacey [11]. Максимальное расстояние между городами ближайшего соседства составляет 199 км (Надым – Новый Уренгой), минимальное – 14 км (Югорск – Советский или Салехард – Лабытнанги).

Расчеты выявили, что показатель территориальной концентрации составляет 0,76, что свидетельствует о неравномерности и неслучайности их распределения, т.е. о групповом распределении с хорошо выраженными ядрами концентрации населения. Таким образом, большое влияние на размещение центров имеет близость крупных городов, которые притягивают к себе близлежащие центры, тип их размещения – кластеризованный, но приближающийся к случайному.

Нами подсчитано число рефлексивных пар по каждому порядку близости, и по всем порядкам рассчитанное отношение оказалось меньше ожидаемого. Результаты подтверждают неравномерность освоения территории. Анализируя эти результаты нельзя не заметить наличия ярко выраженных «сгущений» В Тюменской области выделяются 3 таких зоны. Нижневартовско–Новоуренгойская зона ближайшего тяготения расположена в восточной части Ханты-Мансийского и в Ямало-Ненецком АО, и ориентируется на европейскую

часть России через Республику Коми. Ханты-Мансийская зона ближайшего тяготения формируется на базе одноименного автономного округа (за исключением его восточной части). Тюменская зона ближайшего тяготения находится на юге Тюменской области и ориентируется на Свердловскую и Курганскую области [5]

Анализ сети городов области и расчеты, проведенные для этого, содержат информацию, необходимую для построения шкалы центральных мест и классификации центров [4]. Центральные места – это некоторые геометрические точки, вокруг которых, как вокруг центров, формируется система расселения [7, 12]. Теория центральных мест учитывает, главным образом, хозяйственные аспекты организации сети поселений и выполняемых ими функций, особое внимание обращает на тип и масштабы народнохозяйственных функций. Место города в системе центральных мест является его ступенью в иерархии центров всестороннего обслуживания населения и хозяйства окружающего района. Анализируя распределение городов с учетом различного их географического положения, получаем следующую иерархию таких центров, причем ранг центров определяем по показателю числа отношений ближайшего соседства, присущих каждому пункту (для трех уровней ближайшего соседства).

Выяснилось, что город Покачи выделяется особыми удобствами географического положения – он является ближайшим соседом 5 других городов. Большинство центров (11) входит в группу, объединяющие центральные места с 4 ближайшими соседями, по 3 случая имеют 8 городов, по 1-2 случая имеют 7 городов, ни одного – город Радужный. В итоге выясняется структура 1:11:8:7:0. Нужно заметить, что города, являющиеся ближайшими соседями как для 5, так и для 4 других городов, являются средними и малыми. Тюмень, Нижневартовск и Сургут являются ближайшими соседями только трем другим городам каждый, Салехард – двум, Ханты-Мансийск – одному.

Если же взять во внимание только уровень ближайшего соседства первого порядка, то города Нефтеюганск, Покачи и Советский является ближайшими соседями 3 других городов каждый.

В результате получаем, что наибольшее количество баллов (11) при оценке ближайшего соседства характерно для городов Нефтеюганск и Покачи, 10 баллов – для Ялуторовска, 9 баллов – для Заводоуковска и Советского. Тюмень довольствуется только 7, Салехард – 3, а Ханты-Мансийск – 2 баллами.

Выводы

В научной литературе уже отмечалось, что может и не быть корреляции между важностью центра и численностью его населения [12]. Установление ранга поселения по числу связей (т.е. по степени благоприятности экономико-географического положения), как указывает Б.М. Ишмуратов [2], свободно от главного недостатка центрографических методов – преувеличения влияния расстояния самого по себе, близости к геометрическому центру территории.

Метод анализа ближайшего соседства состоит в сравнении фактических расстояний между ближайшими точками на определенной площади с теми расстояниями, которые были бы характерны для случайного распределения явле-

ний, локализованных в точках, на той же территории [2]. Подсчет расхождений между эмпирическим и расчетным распределениями с помощью критерия χ^2 дает величину, равную 19,00. Вероятность случайного расхождения фактического и теоретического рядов распределения равна 0,0000, практически невероятно. Поэтому гипотезу о независимости признаков нельзя считать доказанной, существует связь между ними и в основе различия этих двух рядов лежат фундаментальные законы.

Для Тюменской области в целом характерна значительная разбросанность центров и контрастность в их распределении, отражающие резкую неравномерность социального и хозяйственного освоения его территории.

Литература

[1] *Измайлова Н.В.* Оценка и картографирование концентрации явлений, локализованных в точках //Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 1968, №2.
[2] *Ишмуратов Б.М.* Региональные системы производительных сил: Методологические основы географического анализа. – Новосибирск: Наука, 1979. – 236 с.
[3] *Лаппо Г.М.* Города на пути в будущее. – Москва, 1987. – 236 с.
[4] *Соколов С.Н.* Пространственно-временная динамика городского населения Азиатской России // География и природные ресурсы. – 2008, №3. – С. 115-119.
[5] *Соколов С.Н.* Пространственно-временная организация производительных сил регионов Азиатской России: автореф. д. геогр. наук. – Иркутск, 2006. – 40 с.
[6] Справочник по картографии /Берлянт А.М. и др. – М.: Недра, 1988. – 245 с.
[7] *Тойн П., Ньюби П.* Методы географических исследований. Вып. 1. Экономическая география. – М., 1977. – 280 с.
[8] *Хаггет П.* Пространственный анализ в экономической географии. – М.: Прогресс, 1968. – 391 с.
[9] *Шарыгин М.Д.* Региональная организация общества (территориально-методологические проблемы совершенствования). – Пермь, 1992. – 204 с.
[10] *Clark P.J.* Grouping in spatial distributions // Science. 1956. Vol. 123. – P. 373-374.
[11] *Dacey M.F.* The spacing of river towns. // Annals of the Association of American Geographers. 1960, Vol.50, №1. – P. 59-61.
[12] *Johnston R.J.* Central places and the settlement pattern // Annals of the Association of American Geographers. 1966, Vol. 56, №3. – P. 541-549.

S u m m a r y. The article is devoted to the spatial distribution of cities of the Tyumen region. The publication discusses the features of the network of cities. On the basis of the analysis of spatial structure of distribution of city settlements of the Tyumen region by the method of the nearest neighborhood research of features of formation of a territorial complex of area is carried out.

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА АВТОБУСНОЙ СЕТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В XXI ВЕКЕ

П.К. Тамбов
РГПУ им. А.И. Герцена, Г. Санкт-Петербург. Alokrivy@gmail.com

THE TERRITORIAL STRUCTURE OF THE BUS NETWORK OF ST. PETERSBURG IN THE XXI CENTURY

P.K. Tambov
Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. Рассматривается современный период развития автобусной сети Санкт-Петербурга. Утверждается, что ее топология обусловлена наличием компонент улично-дорожной сети и пространственным развитием внутригородской и пригородной застройки. Автобусное сообщение рассматривается в контексте «транспортных» коридоров на улично-дорожной сети города.
Ключевые слова: территориальная структура, транспорт, автобус, маршрут, улично-дорожная сеть.

Введение

В пределах Северо-Запада автобусный транспорт наиболее активно развивается на территории Санкт-Петербурга и пригородной зоны агломерации. В последние десятилетия его развитие происходило скачкообразно. После структурного кризиса девяностых годов, автобусных транспорт развивается быстрее других видов внутригородского пассажирского транспорта.

Регион исследований, объекты и методы

Рассматривается территориальная структура автобусного транспорта в пределах административных границ Санкт-Петербурга (без пояса спутников на территории Ленинградской области). Объект исследования – территориальная сеть линий маршрутного движения автобусного транспорта, проецируемая на улично-дорожную сеть Санкт-Петербурга; предмет исследования – изменение сети автобусных маршрутов Санкт-Петербурга во времени и пространстве.

Современный период территориальной структуры рассматривается не с точки зрения «магистральных» направлений автобусного сообщения, а более широко – в контексте «транспортных коридоров», когда определенное количество маршрутов расходится от определенного места (район, автостанция, конечный пункт) по разным трассам.

1. *Фрунзенский автобусный «коридор*» – сформировался еще в 1975 году после пробивки Волковского проспекта под железнодорожной станцией «Волковская». Трамвайные, троллейбусные и автобусные маршруты проходили по Лиговскому проспекту от разных конечных пунктов через Волкову Деревню по Бухарестской улице в район купчинских многоэтажек 1960-80-ых и исторического района поселка имени Рылеева. На 2018 год здесь проходят маршруты, связывающие Московский вокзал, Лиговский проспект с Фрунзенским районом, часть маршрутов не покидает пределы района в сторону центра города, заканчиваясь в районе станций метро «Волковская» (№29, 57, 117) и Бухарестская (№59).

2. *Красносельское автобусное направление* – маршруты, связывающие юго-запад города (Кировский и Красносельский районы) с Красным Селом, Горелово, Волхонским шоссе. Практически все маршруты проходят мимо станций метро «Проспект Ветеранов» (№81, 195) и «Автово» (№20, 108, 145, 145А), однако №165 подходил к администрации Красносельского района, не покидая его границы (ближайшие станции метро находятся на территории Кировского района). Также по Таллиннскому шоссе проходят областные автобусные маршруты, идущие от а/ст. «Кировский завод» (пересечение Корабельной и Кронштадтской улиц) в населенных пункты Гатчинского, Ломоносовского и Волосовского районов.

3. *Петергофское шоссе* – автобусное сообщение связывает населённые пункты Петродворцового района, такие как Стрельна, Петергоф, Ломоносов, с ближайшими станциями метро («Автово», «Проспект Ветеранов») или железнодорожными станциями («Сергиево», «Новый Петергоф»). Маршруты делятся на внутрирайонные – маршруты трехсотой нумерации (№ 356, 359 и многие другие), и магистральные – маршруты двухсотой (№ 200, 201, 210, 229) и внутригородской нумерации (№ 162, 163).

4. *Московский проспект* – маршруты сконцентрированы южнее Московских ворот. Часть из них (№ 3, 36, 64) сообщаются с Лиговским проспектом, другие (№ 16, 62, 64А) заканчиваются у Московских ворот и проходят по второстепенным улицам Московского района, третьи (№12, 29, 95, 159) связывают исторический район Купчино со станцией метро «Электросила». В течение девяностых годов у некоторых маршрутов менялись конечные остановки, но только №16 был сокращен до станции «метро Парк Победы». Севернее Московских ворот до декабря 2014 г. не было автобусного движения до момента восстановления по данному отрезку Московского проспекта маршрута №50, закрытого в 2001 г. и восстановленного в 2007 г., но только до Московских ворот. Хотя на данном участке проходит 5 коммерческих автобусных маршрутов, что говорит о фактической монополии перевозок частными компаниями на участке от Сенной площади до Московских Ворот.

В районе Московской площади сходилось множество маршрутов, связанных с центром, Купчино, Юго-Западом. Также оттуда проходят ряд маршрутов, расходящихся по двум шоссе-лучам Пулковскому (№13, 39, 55, 90) и Московскому (№59, 64, 64А). По Киевскому шоссе, что является продолжением Пулковского, проходят маршруты в Гатчинский район (областные №18, 18А, 100) и в Пушкин (№187) и по Московскому шоссе в Пушкин через Витебский проспект (№186, 388), в Тосненский район и Колпино (№192, 196) и в район Славянка (№385) и Павловск (№179), но уже от района станции метро «Звёздная»и а/ст. «Звездная ул.».

5. *Транспортный автобусный коридор в Невском районе по левому берегу Невы* – довоенное направление. Основной маршрут №8, идущий из центра от площади Александра Невского через промзону южнее Обводного канала по улице Седова, через узел у «Станции Метро Ломоносовская», через Володарский мост на Правый берег в Уткину Заводь. Южнее узла у Ломоносовской маршруты проходили по параллельным друг другу улице Бабушкина и улице Седова, где в конце улицы Бабушкина находится а/ст. «улица Грибакиных»

(№5, 97) и «Троицкое Поле» (№11, 48, 53, 117), откуда начинались пригородные маршруты до Металлостроя и в Понтонный (№ 268, 272 (ныне №189, 115 + 115А)) через Рыбацкое. Остальные маршруты расходились во Фрунзенский, Московский и Невский районы.

6. *Южная дуговая магистраль* – широтная многополосная магистраль, состоящая из Ленинского проспекта, улицы Типанова, проспекта Славы, Ивановской и Народной улиц. На ее пути находятся несколько транспортных узлов, таких как Московская площадь, территория у станций метро «Ломоносовская» и «Ленинский проспект». Маршрутная сеть сформирована в советское время и практически не изменилась в настоящее время, за исключением, закрытого маршрута №52 и новопоявившихся во второй половине 2000-ых (№ 76, 91, 141– по проспекту Славы; №2, 2А, 160, 300 на Юго-Западе по Ленинскому пр.). Само направление сложилось к середине 1960-ых годов. Магистральный маршрут №11 (а/ст «Троицкое Поле» – а/ст «улица Костюшко»), остальные маршруты соединяют Кировский, Московский, Фрунзенский и Невский районы между собой. Однако, только №140 связывает правобережье Невского района с Фрунзенским районом, других вариантов связывающих автобусных маршрутов правобережья Невского района с другими районами нет. В основном, главным магистральным транспортом является троллейбус, автобусные маршруты проходят на определенных участках.

7. *Восток города в районе Ржевки-Пороховых представлен множеством автобусных маршрутов*, опутывающих жилые кварталы и прилегающие промышленные зоны. Из восточной части Красногвардейского района отходят два транспортных «коридора»: *северный*, появившийся еще в конце тридцатых годов – шоссе Революции и *южный*, заложенный по относительно новой оси проспектов Косыгина и Заневского с 1985 года.

Автобусные маршруты пролегают практически по всем улицам в виду крайне высокой плотности и численности населения (около 180 тыс. чел. (2017 г.)), следовательно, высоких пассажиропотоков. Имеются магистральные маршруты, связывающие центр города с окраиной (№ 15 (с 2005 г.), 24 (с 2008 г.) и 27 (с 2001 г.)); окраину с ближайшей станцией метро, например, «Ладожская» (№21, 30, 77, 92, 168); «Площадь Ленина» (№28, 37), «Проспект Большевиков» (№19, 164, 169, 169А) и маршруты связывающие отдаленные труднодоступные части города (промзона «Полюстрово», Ковалёво, Челябинская ул.), но не доезжающие до метро, а имеющие кольцо на а/ст «Белорусская ул.» (№23, 124), которая является центром диспетчеризации множества маршрутов; маршруты, идущие на север города в Калининский район (№102, 103, 153). Таким образом, данный район связывается с другими частями города множеством автобусных маршрутов, которые интегрированы путем двух магистральных направлений с другими районами города.

8. *Восточная дуговая магистраль* – система магистральных проспектов, состоящая из проспекта Большевиков, Российского проспекта и Индустриального проспекта и связывающая в меридиональном направлении с Красногвардейский и Невский районы. На данном направления, которое нельзя назвать ни «вылетным» – так как не выходит за пределы городской черты) – ни «транс-

портным коридором» – так как нет связки нескольких маршрутов, расходящихся примерно из одной точки по другим магистралям – никогда не было магистральных автобусных маршрутов, но по отдельным его участкам проходят такие маршруты как №140, связывающий правый и левый берега Невского района и проходящий по проспекту Большевиков; №153, связывающий Красногвардейский и Калининский районы, проходя по Индустриальном проспекту; №19, 164 и 169, соединяющий промышленные зоны Ржевки и жилые массивыРжевки—Пороховых со станцией метро «Проспект Большевиков» проходя по Российскому проспекту. Также в районе Ржевки-Пороховых, по пересекающему эту часть города Индустриальному проспекту на определенных участках проходит ряд внутрирайонных и смежных маршрутов, таких как № 21, 28, 102, 153.

9. *На севере в Приморском, Выборгском и Калининской* районах маршрутная сеть также густа, как и на востоке города. Выделяются несколько магистральных направлений:

• Северная дуговая магистраль проспект Испытателей, Богатырский проспект, проспект Непокоренных, Шафировский проспект, за исключением 2-го Муринского проспекта, не смотря на то, что он входит в совокупность этих магистралей. Не имеется ни одного прямого маршрута, хотя №123 и 138 пролегают по всей трассе четырехкилометрового проспекта Непокоренных. Маршрут №80 является практически полным дублёром маршрута №123 на участке от а/ст. «ул. Жени Егоровой» до а/ст. «ст. Пискарёвка». На разных участков северной дуговой магистрали проходят такие маршруты как 127, 135, 171 по проспекту Испытателей, №9 между станцией метро «Пионерская» и Светлановской площадью, №61, 178 по проспекту Непокорённых к востоку от улицы Бутлерова.

• *Семикилометровый проспект Просвещения*, являющийся главной широтной магистралью севера города, имеет всего один маршрут, проходящий практически по всей его длине – №121, но на отдельных его участках проходят маршруты №60, 69, 93, 139, 143, 176, 183 расходящиеся до ближайших станций метро в качестве подвозки или один из наиболее протяженных внутригородских №93, связывающий север города от Лахтинского разлива до проспекта Культуры.

• *Проспект Энгельса*, пролегающий на север города имеет магистральный маршрут №86, проходящий от площади Ленина до северной окраины к а/ст. «ул. Жени Егоровой». Также на его отдельных участках проходят маршруты №40, 85, 98, имеющие межрайонное значение.

• От проспекта Энгельса в районе станции метро «Озерки» отходит в северо-западном направлении *Выборгское шоссе*, которое само по себе отождествляет магистральное направление, но проходят по нему только пригородные маршруты №75, 84, 104, 148, связывающие Новоселки и Юкки со станцией метро «Проспект Просвещения» и 109 со 109А, связывающие Песочный со станцией метро «Озерки».

• В Приморском районе по *улице Савушкина и Приморскому шоссе*, которые составляют единую магистральную линию, проходят маршруты №101 (бывший 510),211 (бывший 411) 216 (бывший 416), соединяющие город с Сестрорецком, Зеленогорском и Кронштадтом. В границах самого города до приго-

родов также по данному направлению проходят маршруты №32, 93, 110, 134А/Б, соединяющие станции метро «Черная Речка», «Старая Деревня» и «Комендантский проспект» с густозаселенными кварталами, №93, наиболее протяженный маршрут, обеспечивающий транспортную связь всех трех северных районов.

- В центральных районах города, как было сказано ранее, маршруты стали привязаны к главным крупным улицам. Большинство маршрутов из-за отсутствия диспетчерских пунктов в пределах центра вышли за его пределы, таким образом, новопоявившиеся маршруты и действовавшие ранее, стали исполнять роль центр↔окраина/периферия

Выводы

Сложившаяся к началу девяностых территориальная структура мало изменилась в наши дни. Несмотря на закрытие и восстановление маршрутов, количество «вылетных» направлений и транспортных «коридоров» не изменилось. Напротив, увеличилось количество маршрутам, проходящих по этим трассам, за счет того, что когда плотность автобусной сети была выше, маршруты проходили по многим другим улицам, позже они стали проходить по наиболее крупным внутрирайонным или межрайонным магистралям, таким образом на таких улицах в настоящее время больше автобусных маршрутов. Так как изменения в структуре за период 1990-2000-ых годов были минимальны, уменьшилась плотность автобусных линий в центре города, но не протяженность маршрутов.

Перспективы территориальной сети автобусного транспорта в пределах Санкт-Петербурга положительны. При своевременных закупках подвижного состава, повышении качества обслуживания и технической составляющей автобусов он не утратит своих позиций по перевозке горожан. Чем быстрее будет разрастаться городская территория, тем больше будет открываться новых маршрутов, таким образом, будет увеличиваться территориальная структура автобусного транспорта. Главное, чтобы не было недостатка в количестве и качестве водителей и другого обслуживающего персонала, чтобы бесперебойно и своевременно обеспечивать перевозки внутри агломерации.

Литература

[1] *Бугроменко В.Н.* Исследование территориальной структуры города: (На прим. изучения внутригор. пассажир. трансп.) Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. геогр. наук (11.00.02). – М., 1980.

[2] История маршрутов общественного транспорта Санкт-Петербурга – http://bus-1.narod.ru/

[3] Картосхемы общественного транспорта Ленинграда – http://www.aroundspb.ru/

[4] Картосхемы общественного транспорта Ленинграда -http://www.kupsilla.ru/

S u m m a r y. The current period of development of the bus network of St. Petersburg is considered. It is argued that its topology is due to the presence of components of the road network and the spatial development of urban and suburban buildings. Bus service is considered in the context of transport corridors on the road network of the city.

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ИННОВАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ В РЕСПУБЛИКЕ КОРЕЯ

А.И. Шадрин.*, Бэк Ен Чжун**

*КГПУ им. В.П. Астафьева, г. Красноярск, *shadrin1@kspu.ru,** kiseling@daum.net*

FEATURES OF FUNCTIONING ABOUT SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL INNOVATIVE COMPLEXES IN REPUBLIC OF KOREA

A.I. Shadrin, B.Y. Jun

Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы взаимодействия науки, образования и производства в зарубежных странах, особенности территориальной организации науки в республике Корея и представлен пример расположения отдельных научных зон.

Ключевые слова: научный, образовательный, инновационный комплекс, направления интеграции, Арктика, республика Корея.

Введение

Научный, образовательный и инновационный потенциал (как предпосылка развития стран и регионов) и специализированные научные, образовательные, консалтинговые, проектные учреждения как факторы функционирования, развития и размещения конкретных производств определяют инновационные процессы, создание высоких и наукоемких технологий и конкурентоспособной продукции [1, 2]. Зарубежное и отечественное научное и педагогическое сообщество уделяет постоянное внимание проблемам интеграции науки, образования, бизнес-сообщества и системы управления. В индустриально развитых странах формы территориальной организации науки, образования и наукоемких производств получили своеобразное развитие, в том числе в республике Корея. Исследование связано с анализом проблем освоения зарубежной и российской Арктики и развития Северного морского как достояния всего человечества [3]. Такой подход к арктическому пространству, как ожидается, сможет обеспечить новые перспективы и направления исследований в академических кругах и практические действия как в России, так и за рубежом, в том числе в Корее.

Регион исследований, объекты и методы

Зарубежный опыт интеграции науки, образования и производства свидетельствует, что возможно получение значительных дополнительных средств для вузов и научных учреждений от коммерциализации результатов научных исследований, развития маркетинговой и коммерческой деятельности, из зарубежных источников, других форм организации научного и образовательного процесса, позволяющих эффективно вовлечь интеллектуальный потенциал в экономику и социальную сферу стран.

Интеграция науки, образования и производства в зарубежных странах связана с наличием собственных исследовательских подразделений в крупных компаниях, с проведением мелкими и средними фирмами и университетами собственных исследований и разработок, с созданием университетами центров совместных исследований (например, Сибирско-Корейский центр в универси-

тете Пайчай, республика Корея), советов и ассоциаций, с организацией научных центров как подразделений в составе университетов, с созданием технологических центров для передачи результатов исследований в производство, для осуществления координации исследований университетов и частных фирм, развития связей между университетами, производством, финансовым сектором, рекламными агентствами и др.

Зарубежный опыт развитых стран показывает, что крупные университеты в кооперации с исследовательскими институтами преобразуются в исследовательские университеты, которые хорошо зарекомендовали себя в качестве современной формы интеграции образования и науки, нацеленной на повышение роли университетов в социально-экономическом, научно-технологическом, образовательном и культурном развитии общества [2].

Причины, по которым корейская экономика достигла значительного роста, состоит в том, что она превратилась в постиндустриальную вследствие проведения политики новой индустриализации, проводимой правительством республики Корея.

Проведенное исследование основано на междисциплинарном подходе, который выявляет специфичность и универсальность той или иной области знаний. В результате исследования изучены политика и стратегия стран, которые заинтересованы в контактах в исследовательском пространстве и в получении комплексных результатов. Процесс исследования проведен с использованием инструментария региональной экономики, экономической географии, регионалистики и других наук. Методология исследования заключается в применении исследовательской парадигмы для понимания международных отношений и действий отдельных государств в Арктике.

Проведенный анализ показал, что в развитии республики Корея отмечается несколько периодов. В 1960-х годах отмечается сосредоточение внимания на развитии текстильной, легкой, лесной промышленности, производстве цемента, удобрений. Правительство дало налоговые и финансовые льготы для экспортной деятельности, создало индустриальный комплекс «Гуро» (город Сеул) и свободную зону экспорта «Масан» (город Масан) и создало объекты социально-бытовой инфраструктуры. В 1970-х годах получила развитие химическая промышленность и приняты законы по содействию развития тяжелой промышленности. В 1980-х годах благодаря активной промышленной политике, направленной на развитие электронной промышленности, корейское общество превратилось в постиндустриальное информационное и переходит в стадию цифровой экономики.

Обсуждение результатов

В настоящее время правительство Кореи планирует развивать конкретные отрасли и выделять в них средства путем финансирования и стимулирования роста производства путем их отбора и специализации.

В Корее имеющиеся и формируемые инновационные кластеры относятся к определенной группе или сфере деятельности, в которых горизонтальная или вертикальная организация (университет, исследовательский институт, местное

самоуправление) в определенной области создает новые знания и навыки посредством взаимодействия всех сторонников процесса.

Особенностями инновационных кластеров в Корее являются централизация, географическая концентрация, сосуществование и взаимодействие различных корпораций и учреждений, специализация в конкретных областях знаний и производства. В стране в целом научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и производственные функции отделены друг от друга. Целью будущих инновационных кластеров является объединение этих функций в единое целое.

В научно-технологических зонах новых индустриальных стран Юго-Восточной Азии, в том числе в Корее, насчитываются десятки технопарков. Они создаются с целью привлечения последних достижений научно-технического прогресса из развитых стран и использования их в собственном народном хозяйстве. Они имеют много общего с аналогичными формами в индустриально-развитых странах, но при этом не лишены национальной специфики. Как правило, в азиатских странах формы научно-образовательных и инновационных комплексов формируются как инновационные центры сложившихся экспортно-производственных зон, которые ориентируются на выпуск наукоемкой конкурентоспособной продукции. Корейские фирмы структурно объединены в технопарки и оказывают технологические услуги, предоставляют специалистов и проводят НИОКР в союзе с местными предприятиями. Система поддержки науки и образования и технопарков Кореи включает государственную поддержку прямых связей между крупными фирмами и мелкими предприятиями, стимулирование процесса концентрации мелких фирм, обслуживающих крупное предприятие.

Примером территориальной организации науки является наиболее крупный технопарк Южной Кореи «Тайдок» (город Тэджон), созданный исключительно по государственной инициативе. В районе парка расположено около 10 университетов, в том числе университет Пайчай. Все они специализируются на подготовке специалистов, преимущественно, в прикладных и технических сферах. Основные научно-исследовательские разработки технопарка связаны с созданием высокотехнологичных товаров, новых технологий и материалов. Кроме того, здесь ведутся и фундаментальные исследования. Крупнейшие южнокорейские фирмы «Самсунг» и «LG», используя научный потенциал технопарка, разработали собственную технологию производства сверхмощных интегральных схем. На карте представлены промышленные зоны Кореи (рис. 1).

Выводы

Приведенные формы территориальной организации науки, образования и инноваций в Корее связаны с проводимыми научными исследованиями, опытно-конструкторскими работами в IT, вычислительной технике, транспорте, судоходной логистике, судостроении, рыболовстве, индустрии туризма и с конкретными производствами, которые используются и будут использованы для освоения Арктики и развития Северного морского пути и могут являться примером многостороннего плодотворного сотрудничества Российской федерации и республики Корея [3, 4].

Рис. 1. Технопарки Кореи.

Литература

[1] *Беляков Г.П., Павлов А.С., Филатов В.В., Шадрин А.И.* Красноярский университетский аэрокосмический комплекс как новая ступень интеграции профессионального образования и развития научно-технического потенциала региона // Вестн. Сиб. аэрокосм. академии им. акад. М.Ф. Решетнева: Сб. науч. тр., Вып. 2. – Красноярск, 2001. – С. 5-9.

[2] *Шадрин А.И.* Научно-образовательный комплекс региона: пути становления и развития. – Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2003. – 132 с.

[3] *Шадрин А.И., Бэк Ен Чжун, Хан Джон Ман.* Направления взаимодействия Российской федерации и республики Корея по освоению Арктики и развитию Северного морского пути. /География арктических регионов. – СПб.: Типография ООО «Старый город», 2017. – С. 223-226.

[4] *Шадрин А.И., Ким Чжон Хун, Бэк Ен Чжун*. Научные исследования Арктики в республике Корея (тез. конф. География и геоэкология на службе науки и инновационного образования, выпуск 12). – Красноярск, 2017. – С. 322-327.

S u m m a r y. This article discusses the interaction between science, education and production in foreign countries. Especially in The territorial organization of science in the Republic of Korea such as the location of individual scientific areas.

РАЗВИТИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

DEVELOPMENT OF GEOGRAPHICAL EDUCATION

ИЗУЧЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКЕ СО СТУДЕНТАМИ НА ПРИМЕРЕ РОДНИКОВ ГОРОДА МОСКВЫ

Е.А. Абрамова*, Е.Ю. Савушкина**
*Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, г. Москва, *povadina@mail.ru, **eu-savushkina@mail.ru*

STUDY OF WATER OBJECTS IN FIELD PRACTICE WITH STUDENT-TAMI ON THE EXAMPLE OF SPRINGS OF THE CITY OF MOSCOW

E.A. Abramova, E.Y. Savushkina
Russian state geological prospecting university n.a. Sergo Ordzhonikidze

Аннотация. В статье представлен опыт и результаты проведения учебных полевых практик со студентами. Одним из объектов исследований во время прохождения практики являются выходы подземных вод, представленными на маршрутах в виде родников парковых зон. Родники являются уязвимым природным компонентом и требуют рационального подхода к их изучение и использованию.
Ключевые слова: полевая практика, природная среда, подземные воды, родники, заказник, заповедник.

Введение

Учебная ознакомительная практика со студентами-экологами первого курса проводится в летний период с целью получения первичных профессиональных умений и навыков в соответствии с основной образовательной программой высшего образования и с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению «Экология и природопользование» и заключается в ознакомлении с организацией и методами полевых научных исследований, связанных с оценкой экологического состояния компонентов природной среды в пределах Москвы и Московской области. Полевые исследования представляют собой возможность соединить теоретические знания с практическими навыками и умениями. Ежегодная летняя практика студентов-экологов позволяет накапливать многолетние данные и рассматривать их в динамике.

При подготовке специалистов-экологов основными задачами полевой практики являются:

- приобретение студентами общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций;

- отработка в полевых условиях базовых методик геоэкологических научных исследований;

- изучение отдельных компонентов природной среды;

- заложение основы для дальнейшей практической деятельности при разработке мероприятий по охране окружающей среды и рациональному природопользованию;

- заложение мониторинговых площадок.

Регион исследований, объекты и методы

Роль полевой практики особенно возросла в настоящее время, когда вопросы экологического состояния окружающей среды приобрели первостепенное значение. Одним из наиболее чувствительных компонентов природной среды являются подземные воды. Грунтовые воды города Москвы оказывают большое влияние на различные природные процессы: водный режим рек, образование оползней, суффозий, заболачивание, растительность и животный мир. Поэтому одним из объектов изучения на полевой практике выступают родники парковых зон.

Местом проведения учебной ознакомительной практики являются различные территории, включая рекреационные зоны города Москвы. Мы остановимся на результатах исследований родников, выполненных студентами в музее-заповеднике «Коломенское» и ландшафтном заказнике «Тёплый Стан».

Изучение родников начинается с осмотра и описания местоположения выхода грунтовых вод на поверхность и включают в себя следующие сведения: населённый пункт, положение в рельефе, к каким породам приурочены источники, определяют дебит, физические и химические свойства его воды, состояния каптажа [2].

Результаты

Из групп родников парка «Коломенское» характеристика дается выборочно по двум; в ландшафтном заказнике «Тёплый Стан» рассматривается один родник (табл. 1).

Сведения о химическом составе вод получены с помощью тест-систем для экспресс-анализа воды и водных сред (медь, нитраты) и полуколичественным визуально-колориметрическим методом с помощью тест-комплектов «Хлориды» и «Карбонаты, щелочность» НПО ЗАО «Крисмас+» [3]. Изучение химического состава показало значимые превышения нормативного содержания меди (ПДК=1,0 мг/л) в воде родников в черте города, что позволяет оценивать их экологическое состояние как загрязненное и уязвимое (табл. 2). По остальным показателям превышение предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ не обнаружено.

Таблица 1

Общая характеристика родников

План обследования	Родник №1 В Коломенском ниже храма Вознесения Господня	Родник №2 «Кадочка»	Родник № 3 «Холодный»
Местоположение	Музей-заповедник «Коломенское». Недалеко от церкви Вознесения Господня в пойме правого берега реки Москвы, на высоте 125 м, расстояние от уреза воды - 21 м.	Музей-заповедник «Коломенское», Голосов овраг, 270 м от уреза воды в реке Москве.	Ландшафтный заказник «Тёплый Стан», долина Кукринского ручья, 80 м от верховья оврага [1].
Водоносный горизонт; характер выхода подземных вод	Мезокайнозойский водоносный комплекс мощностью 105 м представлен современными аллювиальными, окско-днепровскими флювиогляциальными, нижнемеловыми и верхнеюрскими песками; воды напорные. Уровень свободной поверхности грунтовых вод 120-125 м. Водоупором служат глины средней юры, мощностью 35 м. Родник нисходщяий.		Мезокайнозойский водоносный комплекс мощностью до 110 м представлен песками четвертичного, мелового и позднеюрского возраста; воды безнапорные. Водоупором служат юрские глины мощностью 50 м. Родник нисходящий.
Влияние на прилегающую территорию	Равномерное увлажнение склона, заболачивание территории. Активизирует оползневые процессы.	Сток воды осуществляется в Голосов ручей, дно которого выложено камнями.	Воды родника попадают в Кукринский ручей, ниже территория заболочена.
Каптаж	Каптирован каменной кладкой, с выведенной металлической трубкой для стока воды. Выше родника подпорная стенка из камней.	Каптирован каменной кладкой, с выведенной металлической трубкой для стока воды; выше родника каменный мост через ручей.	Каптажное сооружение выполнено в виде часовни. Отходит от часовни металлическая труба, заканчивающаяся ниже расположенном болоте. Площадка выложена плиткой, бордюры, несколько деревянных лавочек. К площадке спускаются лестницы с территории парка и из города.
Санитарная характеристика местности	Территория, где расположен родник чистая, бесу мусора. Недалеко поставлены мусорные корзины.	Территория, где расположен родник чистая, бесу мусора. Недалеко поставлены мусорные корзины.	Территория, где расположен родник чистая, бесу мусора. Поставлены мусорные корзины.
Характер использования родника	Вода родника не предназначена для целей питьевого водоснабжения	Вода родника не предназначена для целей питьевого водоснабжения	Используется в качестве источника питьевой воды местными жителями

Таблица 2

Химические и органолептические свойства воды в родниках

Показатели	Родник №1 В Коломенском ниже храма Вознесения Господня	Родник №2 «Кадочка»	Родник № 3 «Холодный»
Дебит, л/с	0,06	0,04	0,26
Температура, С	8,7	7,7	7,5
Медь, мг/л	5	10	5
Нитраты, мг/л	50	0-50	0-50
Хлориды, мг/л	284	195	270
Гидрокарбонаты, мг/л	244	335	275
Органолептические показатели	Вода прозрачная, без цвета, запах слабый илистый.	Вода прозрачная, без цвета, запах слабый отдаёт железом.	Вода прозрачная, без вкуса, цвета, запаха.

Выводы

Полевые практики выступают одним из этапов приобретения знаний и подготовки к более ответственным самостоятельным исследованиям и производственным практикам. Студенты, прошедшие полевые практики, получают навыки работы в коллективе в полевых условиях, учатся вести себя в природных условиях, в том числе с точки зрения безопасности жизнедеятельности, охраны окружающей среды. Овладение основами знаний охраны вод и их рационального использования становится необходимым элементом образования и воспитания.

Литература

[1] Кадастровое дело № 003 Особо охраняемая природная территория регионального значения ландшафтный заказник «Теплый Стан» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dpioos.ru/eco/ru/oopt/o_983 (Дата обращения: 01.06.2017).

[2] Полевые практики по топографии, геоморфологии и гидрологии / О.Е. Нестерова, В.К. Штырова, В.В. Копнина, Т.В. Горбовская. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2012. – 100 с.

[3] Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-У» и её модификаций при учебных экологических исследованиях / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьёва. Изд. 5-е, перераб. и дополн. – СПб.: Крисмас+, 2016. – 160 с.

S u m m a r y. The article presents the experience and results of training field practices with students. The outputs of subterranean water are one of the objects of researching practical training. They are presented on the routes in the form of source of parks area.

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ КАК СРЕДСТВО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯТИВНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ

Н.В. Анищенко
РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, n.v.anischenko@rambler.ru

TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING AT GEOGRAPHY LESSONS AS MEANS FOR FORMATION OF REGULATORY EDUCATIONAL ACTIONS

N.V. Anischenko
The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Формирование регулятивных учебных действий является важнейшим образовательным результатом. В статье рассмотрены этапы их формирования на уроках географии в 7 классе. Особенностью данной работы является применение технологии развития критического мышления.
Ключевые слова: урок географии, технология развития критического мышления, регулятивные учебные действия, целеполагание, планирование, рефлексия.

Введение

Важной особенностью современного процесса обучения является реализация требований нового федерального государственного образовательного стандарта [2]. В соответствии с этими требованиями необходимо достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов. Одним из названных результатов является формирование регулятивных учебных действий. Рассмотрим, как для этого можно применять на уроке технологию развития критического мышления (далее ТРКМ).

Объекты и методы исследования

Регулятивные универсальные учебные действия являются важнейшим метапредметным результатом образования. Умение регулировать свою деятельность, понимать и прогнозировать результат, четко видеть и ясно формулировать цель, уметь составить план действий, следовать ему и в случае необходимости корректировать и изменять процесс, уметь оценить полученный результат и сделать выводы необходимо любому человеку для работы в различных профессиональных сферах и в повседневной жизни.

На уроках географии для формирования регулятивных учебных действий можно использовать как содержание географии, так и методически целесообразные для преподавания приёмы технологии развития критического мышления [3].

Рассмотрим особенности регулятивных учебных действий. Важнейшим навыком является целеполагание. Определение личностно значимой цели, понимание её, как отсроченный ожидаемый результат выполняемой работы. Важно научить детей формулировать собственную цель учебы, учитывая уже существующие знания и приобретенный ранее опыт. Определение значимой цели позволит ученику ответить на целый ряд вопросов, тем самым целеполагание способствует осмыслению учебной работы, имеет большое мотивационное зна-

чение, делает любую деятельность более важной и позволяет не формально и отстраненно, а лично и заинтересованно относиться к учебному процессу.

Не менее важным регулятивным навыком является планирование. Научить ребенка разбивать работу на последовательные, взаимосвязанные и логично-выстроенные этапы и следовать им, четко регламентируя деятельность (в том числе по времени), очень важно и сложно. География имеет большой потенциал для формирования данного навыка, поскольку традиционным приемом работы на уроках является составление характеристики различных физико-географических и экономико-географических объектов по типовому плану. Данная форма работы обеспечивает строгий регламент, последовательность и соответствие логике причинно-следственных связей. Безусловно, более высокий уровень сформированности данного образовательного результата – самостоятельное составление планов, а не только выполнение работы по заранее составленным готовым планам, но для первичного ознакомления с планированием должны быть востребованы уже готовые традиционные планы [4].

Тесно связанным с планированием является навык прогнозирования, он обеспечивает предсказание достижения планируемых результатов - как промежуточных результатов работы, так и окончательного итога. Прогнозирование связано и с целеполаганием, поскольку понимание цели, как отсроченного ожидаемого результата, уже содержит некоторый прогностический потенциал, предвидение итогов выполняемой работы.

Значимым регулятивным результатом являются навыки анализа и коррекции деятельности, рефлексии и оценивания итога выполнения работы [1].

Изучив опыт педагогов-практиков и результаты научных исследований по методике преподавания географии, выделим следующие этапы формирования регулятивных учебных действий на уроке: 1) ознакомление, первичный опыт выполнения действий; 2) тренинг, многократное повторение действий; 3) самоконтроль и коррекция; 4) контроль и диагностика.

Для каждого из описанных этапов можно привести примеры применения приёмов технологии развития критического мышления. Приёмы ТРКМ широко используются учителями-практиками для формирования познавательных учебных действий. В эксперименте, проведенном на базе ГБОУ СОШ № 13 с углублённым изучением английского языка Невского района Санкт-Петербурга, исследовались возможности данной технологии для формирования регулятивных учебных действий. В эксперименте принимали участие 34 ученика 7А класса. В ходе эксперимента были разработаны и проведены уроки географии с применением приёмов ТРКМ в соответствии с целью формирования навыков целеполагания, планирования и прогнозирования (табл. 1 – этапы 1, 2).

Таблица 1

Использование приёмов ТРКМ на различных этапах формирования регулятивных учебных действий.

Этапы формирования регулятивных действий	1 этап	2 этап	3 этап	4 этап
	Ознакомление, первичный опыт выполнения действий	Тренинг, многократное повторение действий	Самоконтроль и коррекция	Контроль и диагностика
Навыки, формируемые на данном этапе	Целеполагание Планирование Прогнозирование	Целеполагание Планирование Прогнозирование	Целеполагание Планирование Прогнозирование Коррекция Самоконтроль Оценка	Целеполагание Планирование Прогнозирование Коррекция Самоконтроль Оценка
Рекомендуемые приёмы ТРКМ	«Знаю – хочу узнать – узнал» «Мозговой штурм» «Верю – не верю» «Тонкие и толстые вопросы»	«Бортовой журнал» «Знаю – хочу узнать – узнал» «Зигзаг» «Концептуальные таблицы» «Кластеры» «Инсерт»	«Шесть шляп мышления», «Знаю – хочу узнать – узнал» «Портфолио» Авторское кресло	«Портфолио» Синквейн «Общее – уникальное» Авторское кресло

Обсуждение результатов

В ходе проведения эксперимента проводились опросы учащихся с применением диагностических карт, в которых были отражены уровни самостоятельности при выполнении регулятивных действий от фронтального – всем классом – до полностью самостоятельного. На рисунке 1, где представлены результаты первичного и итогового опросов, мы видим, что происходит значительный рост доли учащихся, самостоятельно справляющихся с постановкой цели, планированием и прогнозированием. Рост самостоятельного целеполагания происходит за счет снижения доли фронтального целеполагания. Рост самостоятельного планирования, менее значительный, происходит, поскольку снижается доля, как фронтальной работы, так и работы с помощью. Доля самостоятельного прогнозирования выросла, поскольку наблюдалось снижение доли школьников, работающих с помощью учителя.

Выводы

Подводя итоги, можно отметить, что для формирования регулятивных учебных действий необходимо на уроках вести специальную работу, направленную на развитие регулятивных навыков. Ланная деятельность должна проводиться поэтапно и многократно повторяться. Применение приёмов технологии развития критического мышления на уроках географии для формирования регулятивных учебных действий целесообразно, поскольку приносит значимые результаты.

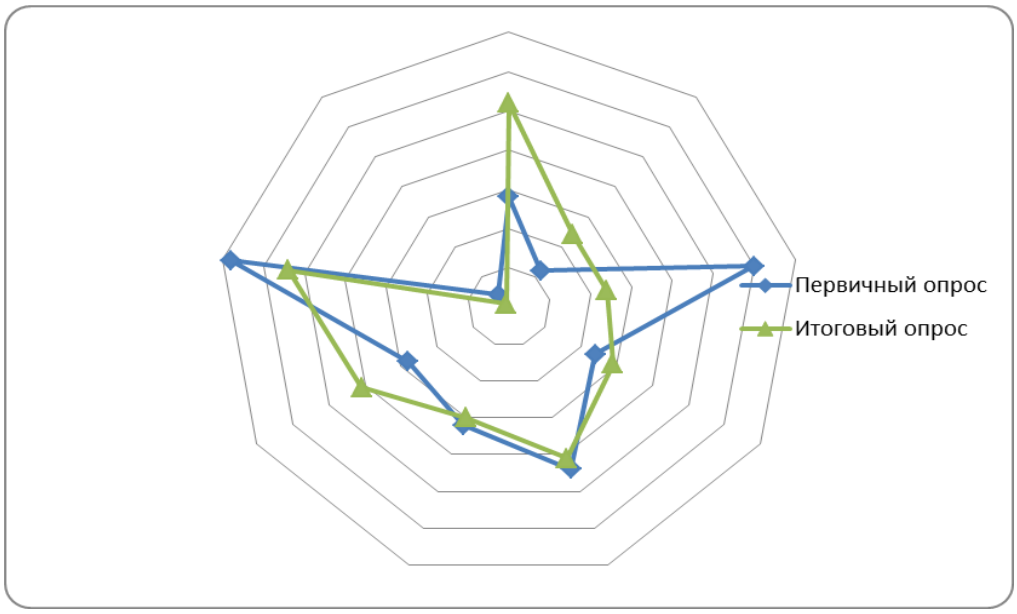


Рис. 1. Результаты использования приемов ТРКМ для формирования регулятивных учебных действий.

Литература

[1] *Асмолов А.Г., Бурменская, Г.В., Володарская И.А. и др.* Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пос. для учителя; под ред. А.Г. Асмолова.– М.: Просвещение, 2010.

[2] *Верещагина Н.О.* Оценка географической компетентности: перспективное направление развития географического образования в современной школе / В сборнике: Методология исследования в профессиональном педагогическом образовании (методологическая школа академика РАО Антонины Павловны Беляевой): Материалы VI Международного методологического семинара. – СПб.: Издательство: Институт педагогического образования и образования взрослых РАО, 2013. – С. 198-203.

[3] *Суслов В.Г.* Типовые задания по формированию универсальных учебных действий учащихся / В сборнике: География: развитие науки и образования: Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции LXIX Герценовские чтения. Отв. редакторы: В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2016. – С. 274-277.

[4] *Петерсон Л.Г.* Механизмы формирования универсальных учебных действий на основе дидактической системы деятельностного метода обучения «ШКОЛА 2000...» [электронный ресурс] http://ito.edu.ru/sp/SP/SP-0-2011_05_10.html (дата обращения 27.02.2018).

S u m m a r y. Formation of regulatory educational actions is the major educational result. In article stages of their formation at geography lessons in the 7th class are considered. Feature of this work is use of technology of development of critical thinking.

МАСТЕР-КЛАСС КАК СРЕДСТВО ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ТУРИСТСКО-КРАЕВЕДЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

М.К. Аракелян, Н.Г. Каск
Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт - Петербург , mashka199506@mail.ru, nlukhina@mail.ru

MASTER CLASS AS A MEANS OF POPULARIZATION OF TOURISTIC-PRIVATE ACTIVITY

M.K. Arakelyan, N.G. Kask
Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассматривается такая форма организации туристско-краеведческой деятельности как мастер-класс. В качестве методической рекомендации представлено описание мастер-класса «Отправляемся в поход!» для начинающих туристов. Приведены примеры проблемных заданий.
Ключевые слова: мастер-класс, туристско-краеведческая деятельность.

Введение

С советских времен туризм и краеведение в системе основного и дополнительного образования рассматриваются как один из эффективных способов воспитания и развития личности учащегося. Однако условия современного мира меняют интересы людей. В результате внимание к туризму, к походной жизни среди детей и их родителей отходит уже не на второй, а на третий план. Так в Докладе о состоянии системы дополнительного образования детей в Российской Федерации указывается, что на долю объединений туристско-краеведческой направленности в дополнительном образовании приходится всего 4,1%, а на долю школьных кружков – 4,9%. Численность занимающихся в туристско-краеведческих кружках сократилась на 137 621 чел. с 1991 по 2014 год. В этих условиях становится актуальным поиск средств популяризации туристско-краеведческой деятельности среди современных школьников. Одним из них может стать мастер-класс для школьников, не имеющих опыта походной жизни.

Объекты и методы

Мастер-класс «Отправляемся в поход!» можно рассматривать как особую форму организации учебного занятия, связанного с познаниями основ туристско-краеведческой деятельности через демонстрацию практических действий и организацию творческого решения определенной познавательной или проблемной задачи.

Цель мастер-класса – создать условия для популяризации туристско-краеведческой деятельности среди школьников, не имеющих опыта в этой области.

Задачи мастер-класса «Отправляемся в поход!»: презентация ведущим своего опыта и знаний в туристско-краеведческой деятельности; организация совместной работы участников мастер-класса по решению познавательных и проблемных заданий; формирование положительного отношения участников мастер-класса к участию в походной деятельности; формирование опыта рабо-

ты в микрогруппах, командах, индивидуально; формирование умений планировать и оценивать свою работу, оказывать взаимопомощь.

Разработанный нами мастер-класс соответствует типу «инсайт» – поступление информации его участникам происходит благодаря решению проблемных, практико-ориентированных заданий. В классической структуре такого мастер-класса обычно выделяют следующие рабочие этапы:

1. этап «индуктор» – создаются условия для творческого, активного начала работы участников мастер-класса;

2. этап «дайвинг» – предполагается работа участников с проблемным материалом, в роли которого могут выступать познавательные задания и проблемные вопросы, требующие осознания;

3. этап «инсайт» – поиск способа решения поставленных заданий и вопросов, обсуждение предложенных вариантов, выбор наиболее верных решений;

4. этап «рефлексия» – оценка участниками мастер-класса результатов своей деятельности, осознание степени «полезности» проделанной работы и полученных знаний и умений.

Технологическая карта мастер-класса «Отправляемся в поход!»

Этап индуктор

Содержание взаимодействия. *Деятельность ведущего*: подготовка участников к работе. Организация деления на группы, объявление темы мастер-класса, обеспечение мотивации и условий осознания цели участия в мастер-классе. Создание проблемной ситуации, которая должна побудить к дальнейшим действиям участников мастер-класса. Это может быть задание вокруг слова, предмета, рисунка, воспоминания – чаще всего неожиданное для участников, в чем-то загадочное и обязательно личностное. В качестве примера можно привести слова одного из преподавателей по туризму Дворца творчества юных (Санкт-Петербург): «Я очень домашний человек, я люблю обустроенный быт, и иногда мне приходится заставлять себя организовывать поход. И меня часто посещает мысль о том, куда это я собираюсь и зачем мне это надо? Но когда я прихожу на вокзал, это чувство уходит. И при выходе на маршрут глаза горят уже по-другому». Постановка проблемного вопроса: зачем люди отправляются в поход? Какие туристские навыки нам необходимы, чтобы поход прошел успешно? Существует мнение, что «поход – это серьезный труд, иначе он становится одним из самых горьких и в то же время глупых занятий!». А вы любите и умеете ходить в поход? Давайте вместе порассуждаем!

Деятельность участников. Воспринимают проблемный комментарий ведущего. Включают проблемный вопрос в круг своих интересов. Выражают готовность принять участие в его решении.

Этап дайвинг/этап инсайт *(чередуются).*

Содержание взаимодействия. *Деятельность ведущего.* Организация выполнения заданий «Виды туризма», «Картографическое», «Планируем поход», «Кем готов я быть в походе?», «Мы на месте», «Если с другом вышел в путь»,

«Обучение разведению костра» и т.д. Побуждение к выполнению заданий, обсуждению результатов, дискуссии.

Деятельность участников. Следят за объяснением инструктора. Индивидуально или по группам выполняют задания. Представляют результаты, участвуют в дискуссии. Осваивают первичные туристские знания и умения.

Этап рефлексии

Деятельность ведущего. Знакомство с правилами составления синквейна – творческой работы в форме 5-строчного нерифмованного стихотворения.

Деятельность участников. Подводят итог: поход – это серьезный труд или глупое занятие? Составляют синквейны.

Примеры заданий для мастер-класса «Отправляемся в поход!»

Задание «Виды туризма». Учащимся предлагается ознакомиться с описанием отдельных видов туризма (водный, велосипедный, спелеотуризм и т.д.). По предложенному описанию нужно определить вид туризма, о котором идет речь. Один из текстов должен содержать описание пешеходного туризма, которому посвящен мастер-класс. *Например*, «это наиболее массовый вид туризма в России. Для этого вида туризма характерны одно-двухдневные походы. В таком походе используется наиболее простой и естественный вид передвижения человека. Благодаря такой форме передвижения турист оказывается близок к природе, он может легко сочетать движение с наблюдением за растениями, животными, ландшафтом местности, со сбором ягод, грибов, фотографированием».

Задание «Картографическое». С помощью физической карты Ленинградской области оценить возможности региона для развития разных видов туризма, о которых шла речь в первом задании. Составить схематическую карту «Туризм в Ленинградской области».

Задание «Планируем поход». Перед учащимися ставится цель – быть готовыми отправиться в двухдневный пеший поход. Однако известно, что подготовка и сам поход складываются из определенных действий. Учащимся предлагается перечень действий походной деятельности. Требуется определить их правильный порядок. *Например*: установка бивака; составление сметы похода, подготовка дров, определение задачи (цели похода); определение района похода; составление сметы похода; организация питания; поход; уборка территории; распределение обязанностей среди участников похода; разработка маршрута; подбор личного и группового снаряжения. Варианты оформления и выполнения задания «Планируем поход»: а) заранее приготовить карточки с названиями этапов подготовки к походу. Карточки можно расположить на доске с помощью магнитов и выполнять данное задание всем вместе, коллективно обсуждая правильный вариант и выстраивая правильную последовательность на доске; б) если предполагается работа по командам, то подобные карточки можно разложить в конверты (1 набор карточек – 1 конверт). Каждая команда, обсуждает ход походных действий и выкладывает на столе свой вариант; в) походные действия можно представить в виде перепутанного списка. Участники мастер-класса, определяя последовательность, напротив каждого действия выставляют нужный порядковый номер.

Задание «Кем готов я быть в походе?». Успех похода во многом зависит от слаженных действий его участников. Следует заранее продумать, как правильно распределить походные должности (командир группы, командир отделения, завхоз по питанию, ответственный за снаряжение, реммастер и т.д.). Для выполнения задания требуется заранее подготовить бейджи с названиями походных должностей. Каждый участник «вслепую» вытаскивает бейдж для себя, вписывает свои имя и фамилию. В течение некоторого времени участники обдумывают обязанности в соответствие с полученной должностью, которые они должны выполнять до, во время и после похода. Также можно прокомментировать, какими чертами характера должен обладать участник похода, готовясь выполнять те или иные обязанности.

Задание «Мы на месте!». Ребятам предлагается ознакомиться с описанием фрагмента похода и оценить правильность действий его участников. В предложенном тексте требуется подчеркнуть разными цветами правильные и неправильные действия участников похода. *Пример описания*: «Недалеко от реки виднеется поселок. Внизу по течению реки за поселком можно и остановиться. Утром пойдем в местный магазин. Возле поселка, на опушке леса стоит высокая раскидистая сосна, как раз то, что надо, если что можно укрыться от дождя. Станем с западной стороны от сосны, чтобы солнце утром рано нас не разбудило. Хоть выспимся! Место здесь живописное. Как хорошо там возле сосны понижение – то, что надо: место ровное, палатки можно расставить. Придем, палатки поставим, а потом решим, где будет костер….»

Задание «Если с другом вышел в путь…». Участникам мастер-класса предлагается принять участие в решении проблемной ситуации, возникшей в походе. Данное задание можно представить в виде мини-кейса. Ситуация, требующая оценочных суждений, может выглядеть следующим образом: «Группа юных туристов, во главе с руководителем, первый раз собрались отправиться в поход. Ребята были полны энтузиазма пока готовились к выходу на маршрут, достаточно быстро распределили обязанности между собой и с нетерпением ждали обозначенную дату выхода в поход. И вот день настал. С горящими глазами и с полными рюкзаками снаряжения они сели в электричку и поехали к месту назначения. Перрон, лес…, а вот и нужная тропа. Путь был не из легких, все ребята немного подустали, но отдыхать было некогда. Время близилось к вечеру, все разошлись выполнять свои обязанности, чтобы успеть, до захода солнца, поставить лагерь. Два друга, отвечавшие за дрова, поленились выполнять свою работу и спрятались в палатку. Наступил поздний вечер, солнце скрылось. Пришло время разжигать костер и готовить ужин. Дров нет, а мальчишек нашли играющими в карты в палатке». *Вопросы для обсуждения*: как должен поступить руководитель группы? как должные поступить остальные участники похода? следует ли наказать провинившихся? можно ли брать этих мальчиков в следующий поход? и т.д.

Задание «Обучение разведению костра». Организатор мастер-класса рассказывает и показывает, какие виды походных костров бывают, как правильно их раскладывать. Для удобства демонстрации и в целях безопасности

можно использовать спички с отрезанными серными головками. Каждый из участников пробует сложить варианты походных костров.

В программу мастер-класса также рекомендуется включить и какое-либо игровое или спортивное задание.

Обсуждение результатов

Мастер-класс «Отправляемся в поход!» был проведен среди учеников двух 7-х классов ГБОУ СОШ № 16. Всего в нем приняло участие 58 человек. Следует заметить, что организованная туристско-краеведческая работа в этой школе не ведется. А мероприятия, связанные с туризмом, носят эпизодический, единичный характер. По окончании мастер-класса мы предложили ребятам ответить на несколько вопросов с целью выявления отношения к туристской деятельности.

На вопрос «Любите ли вы бывать на природе?» абсолютное большинство ребят (91%) ответило положительно. При этом 51% ребят отдыхают на природе очень редко (реже 1 раза в год) в год, 13% – 1 раз в год, 23% – 2-3 раза в год, 11% – отдыхают на природе 4 и более раз в год. Среди причин, по которым учащиеся выбираются отдыхать на природу, в основном назывались пикники с родителями (41%), прогулки по лесопаркам (36%), охота за грибами (14%). В поход ходило около 9% ребят.

Выводы

Активное участие семиклассников в решении заданий, положительные эмоции и выказывания о готовности отправиться в поход (84%) могут свидетельствовать о том, что мастер-класс является эффективной формой популяризации туристско-краеведческой деятельности. В отзывах ребят было отмечено, что благодаря участию в мастер-классе, они осознали, что поход – дело сложное, требующее специальной подготовки. Многие этой подготовки не имеют, но хотели бы ее получить. Большинство ребят (87%) готовы в дальнейшем участвовать в подобных туристских мастер-классах.

Литература

[1] Доклад о состоянии системы дополнительного образования детей в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ioe.hse.ru/data/2016/10/31/, дата обращения – 27.02.2018

[2] *Белякова Е.В., Павлов Е.А.* Сравнительная характеристика показателей развития детско-юношеского туризма в системе дополнительного образования и спортивного туризма. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/, дата обращения – 27.02.2018

S u m m a r y. In the article such form of the organization of tourist-regional studies activity as a master class is considered. As a methodical recommendation, the description of the master-class «Let's go hiking!» For beginners. Examples of problem tasks are given.

О ГЕОГРАФИИ, ПОЛЕЗНОЙ ДЛЯ ЖИЗНИ

А.А. Атласова
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, 1997mart7@gmail.com

ABOUT GEOGRAPHY, USEFUL FOR LIFE

A.A. Atlasova
Student of the North-Eastern Federal University. M.K. Ammosov

Аннотация. В статье приведены итоги анализа отношения к вопросу о полезности географии по материалам русскоязычных и англоязычных сайтов. Выявлены взгляды одного из исследователей полезности географии профессора Калифорнийского университета (Санта-Барбара) Р. Голеджа. Приведены результаты социологического исследования группы студентов для выявления результатов самооценки их пространственных способностей по методике Р. Голеджа.

Ключевые слова: полезная география, пространственное мышление, географические навыки, повседневная жизнь, «наивная» и «специально накопленная» база географических знаний.

Введение

В соответствии с требованиями образовательных стандартов, действующих в настоящее время (ФГОС, ГОС), а также примерных программ по географии, содержание которых отражено в примерных основных образовательных программах (ПООП), учащимся необходимо применять полученные знания на практике и в быту [9, 3, 7]. Однако, как показывает практика, учителя географии не уделяют большого внимания процессу убеждения школьников в «полезности географии» для жизни, а в российской научно-методической литературе данный термин практически не используется. Недопонимание роли географии для будущей деятельности и жизни подтверждается также и тем, что географию для сдачи Единого государственного экзамена, выбирают всего 2% выпускников школы [1]. Также в полезности географии сомневаются не только российские учащиеся, но и студенты, что подтвердилось результатами нашего небольшого социологического исследования. Не сомневаясь в полезности географии, мы решили выявить разность подходов зарубежной и российской географической школы к данному вопросу.

Объекты и методы

Объектом нашего исследования является отношение к географии, признание ее полезности. Методы исследования: анализ российской и зарубежной научной литературы, размещенной в свободном доступе в сети интернет, и способствующей выявлению полезности географии, анкетирование и интервьюирование, статистический.

Обсуждение результатов

Поиски в сети Интернет российских сайтов, пропагандирующих полезность географии, показали, что термин «полезная география» в ней изредка встречается, отражая, например, советы по быстрому нахождению объектов по продаже тех или иных товаров и услуг [6, 16]; информацию о применении географических карт и глобусов в интерьерах современных квартир и офисов [16]. В то же время нами выявлены некоторые сайты, содержащие занимательную

географическую информацию, собранную отдельными педагогами или энтузиастами, и предлагаемую ими широкому кругу пользователей [2, 4, 5]. Что касается научно-методических исследований, связанных с географией, полезной для жизни, наши поиски пока не увенчались успехом.

В то же время, поиск отражения «полезной географии» на англоязычных сайтах дал более значительные результаты. Например, там активно практикуется такое понятие как «useful geography» (полезная география) и пропагандируется ее изучение [10-15].

Одним из известных исследователей этого направления является Реджинальд Г. Голедж, который является профессором географии в университете Калифорнии (Санта-Барбара). В его статьях «География и повседневная жизнь» (2000), «География и повседневная жизнь: снова» (2001), «Природа географических знаний» (2002) [12, 13, 14] приводятся следующие важные идеи:

- полезная география – это умение использовать знания по географии на практике, в быту, в повседневной жизни;

- географическое знание имеет две базы знаний: первую, «случайную» («наивную»), приобретенную человеком в ходе его эпизодической деятельности, и вторую, «намеренно» накопленную, полученную через специальное обучение, в ходе которого люди учатся мыслить и рассуждать географически и после того, как люди начали применять это знание (сознательно и бессознательно), когда они общаются с людьми или местами; автор приводит для примера такого обучения учебную программу «География для жизни».

Ссылаясь на исследования, проведенные другими учеными (Earhardt, 1998), Р. Голедж цитирует: «Как географы, мы поражены ужасающим географическим незнанием тех, чьи знания опираются только на «наивную», случайную базу. Такие люди часто не могут назвать основные континенты и не могут идентифицировать США на карте или земном шаре» [13].

Далее Реджинальд Голедж говорит о той особенности географии, которая не имеет специфичности и может пригодиться в любых сторонах жизни человека. Ученый напоминает – люди часто думают, что нет необходимости изучать географию, потому что они уже «знают» это! Но дело в том, что люди сами не замечают, как используют свои знания по географии в своей жизни каждый день [12]! Далее автор приводит перечень дел, которые являются по своей сути географическими:

- Выберите, где жить.
- Выберите способ перехода на работу.
- Поймите местные и глобальные изменения окружающей среды, чтобы вы приобретали адекватную одежду и планировали длительные поездки.
- Поймите, где происходят события, которые упоминаются в международных и национальных выпусках новостей в вечернее время.
- Прогуляйтесь по окрестностям и благополучно возвращайтесь домой.
- Оцените, почему сложно строить дома на крутых склонах с нестабильными почвами [12].

Убедив читателей в том, что многие вещи, которые люди делают, даже не осознавая это, являются географичными, Реджинальд Голедж останавливается на необходимости для человека обладать пространственным мышлением. Например, если человек ищет для себя новое место для проживания, в его мышлении происходит процесс наложения множества реальных и ментальных карт: физических, социально-экономических, экологических и многих других, дающих ему в совокупности возможность выбора оптимального места. Ученый убежден в том, что люди каждый день обрабатывают географическую информацию и практикуют географию, но каждый делает это лучше или хуже. Лучше делают те, что обладают «высокими пространственными способностями». Поэтому цель географии, как образовательной науки, – помочь людям улучшить способ использования своих пространственных способностей, и тем самым повысить их понимание того, как распознавать и использовать географические знания, чтобы обеспечить их успешную повседневную деятельность [12].

Р. Голедж, способствуя распространению географических знаний и повышения пространственного мышления, предложил методику «самооценки шкалы навыков географии». Результаты, полученные в ходе опроса 84 человек, подтверждают, как считает ученый, некоторые интересные предположения, сделанные исследователями в области географии и психологии: 1. Женщины, кажется, более ориентированы на ориентиры, чем мужчины, при разборе среды. 2. До и во время путешествий женщины чаще справляются со средствами передвижения (такими как карты). 3. Мужчины более настроены на макет и систему отсчета (например, на кардинальные направления). 4. Мужчины более уверены в своих пространственных навыках, таких как оценка межземных расстояний или «знание, где они находятся». Конечно, более уверенно не всегда означает превосходную пространственную способность!

В рамках нашего небольшого социологического исследования проведен эксперимент на основе методики этого американского ученого. Респондентам – студентам СВФУ раздавались анкеты, состоящие из 14 вопросов на определение уровня географических навыков, используемых в повседневной жизни. Ниже приведены некоторые из вопросов:

- Я очень хорошо рисую карту, чтобы гости могли найти мой дом.
- Посещая магазин в большом торговом центре, я не могу сказать друзьям, как его найти.
- Обычно я использую карту, когда еду в новый пункт назначения.
- У меня очень хорошая «ментальная карта» моей местной среды.
- Мне нетрудно вспомнить, где я припарковал свой автомобиль на большой открытой автостоянке.

Было опрошено 25 студентов 2-4 курсов института естественных наук, исторического факультета, института математики и информатики, института зарубежной филологии и регионоведения, института физической культуры и спорта, медицинского института Северо-Восточного Федерального Университета им. М.К. Аммосова. Среди них 15 девушек и 10 юношей.

В вопросах анкеты показывались повседневные географические ситуации, на которые респонденты, должны были дать себе оценку, 1 – «нет», 2 – «скорее, нет, чем да», 3 – «возможно», 4 – «скорее да, чем нет», 5 – «да».

Результаты показали следующее: 16% имеют высокий, 4% – низкий и 80% – средний уровень пространственного мышления. В то же время, выявлено, что юноши не могут оценить с полной уверенностью свой потенциал (об этом говорит то, что большое количество ответов на цифре 3, то есть «возможно»).

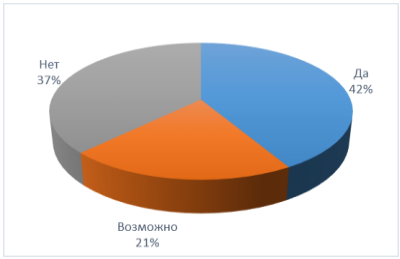


Рис. 1. Ответы респондентов на вопрос:
«Считаете ли Вы географию полезной наукой?»

Кроме того, респондентам был задан наводящий вопрос: Считаете ли Вы географию полезной наукой? На рис. 1 представлены результаты ответов на этот вопрос – 37% студентов не считают географию полезной, и еще 21% не полностью уверены в этом. Результаты, как видно, неутешительные.

Выводы

Выявлено, что в российской методической литературе термин «полезная география» практически не используется в отличие от зарубежной географической школы, которая пристально занимается этим вопросом. Проведенное социологическое исследование (методика Р. Голеджа) показало, что уровень пространственного мышления, как основа для использования географических знаний, оказался средним у большинства студентов, которые к тому же, сомневаются в полезности географии для жизни. Все это приводит к необходимости обращения к методической разработке данной темы.

Литература

[1] *Барабанов В.В., Амбарцумова Э.М., Дюкова С.Е.* Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по географии. – М.: ФИПИ, 2017. – 21 с./ http://fipi.ru/sites/default/files/document/1505309823/geografiya_2017.pdf (Дата обращения 19.02.2018).

[2] Занимательная география для трейдера. Полезная площадь. Часть -2. / https://smart-lab.ru/blog/446389.php (Дата обращения 19.02.2018).

[3] Государственный образовательный стандарт основного общего образования по географии /http://www.school.edu.ru/dok_edu.asp?ob_no=14400 (Дата обращения 19.02.2018).

[4] Зачем нужна география в жизни? Зачем нужно изучать географию?/ https://www.syl.ru/article/355375/zachem-nujna-geografiya-v-jizni-zachem-nujno-izuchat-geografiyu (Дата обращения 19.02.2018).

[5] Полезная география/ https://vk.com/useful_geography (Дата обращения 19.02.2018).

[6] Полезная география: 83000 человек выбрали Мальту / http://angloworld.ru/index.php?Full=1&NewsId=55 (Дата обращения 19.02.2018).
[7] Примерная программа основного общего образования по географии /http://window.edu.ru/resource/186/37186 (Дата обращения 19.02.2018).
[8] Сидорова Т.А. География: скучная или полезная? / https://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tekhnologii/library/2013/03/05/geografiya-skuchnaya-ili-poleznaya (Дата обращения 19.02.2018).
[9] Федеральный Государственный Образовательный Стандарт основного общего образования /http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588 (Дата обращения 19.02.2018).
[10] Canadian geographic education. Top 10 Reasons to Study Geography http://www.cangeoeducation.ca/resources/why_geography/top10.asp (Дата обращения 20.02.2018).
[11] *Daniel Gospodinov*. Live advice: How useful is geography in life. https://www.quora.com/How-useful-is-geography-in-life-Like-knowing-all-the-world-capitals-and-countries (Дата обращения 19.02.2018)
[12] *Reginald G.* Golledge. Geography and Everyday Life https://www.directionsmag.com/article/4035 (Дата обращения 21.02.2018).
[13] *Reginald G.* Golledge. Geography and Everyday Life (again!) https://www.directionsmag.com/article/4021 (Дата обращения 21.02.2018).
[14] *Reginald G.* Golledge. The Nature of Geographic Knowledge // Annals of the Association of American Geographers. 2002. – С. 1-14 https://www.scribd.com/mobile/document/367531734/Golledge-The-Nature-of-Geographical-Knowledge (дата обращения 19.02.2018).
[15] Success at School! Why study geography. https://successatschool.org/advicedetails/231/Why-Study-Geography%3F (Дата обращения 20.02.2018).
[16] *Святлова С.* Полезная география http://dizstyle.ru/dizain-interjer-dekor/dizain-interjer-dekorirovanie/poleznaja-geografija.html (Дата обращения 19.02.2018).

S u m m a r y. In the article results of the analysis of the attitude to a question on utility of geography on materials of Russian-speaking and English-speaking sites are resulted. The views of one of the researchers of the usefulness of the geography of the professor of the University of California (Santa Barbara) R. Golege are revealed. Results of sociological research of a group of students for revealing the results of self-assessment of their spatial abilities according to R. Golege's methodology are presented.

ЕГЭ ПО ГЕОГРАФИИ. КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

М.А. Бахир, Ю.А. Дуганец
РГПУ им А.И. Герцена, г. Санкт - Петербург, bakhir@herzen.spb.ru, uganets2011@yandex.ru

USE ON GEOGRAPHY. BRIEF USER GUIDE

M.A. Bakhir, Yu.A. Duganets
Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. Статья посвящена обзору одному из самых важных этапов школьного географического образования, а именно ЕГЭ по географии. Были проанализированы экзаменационные задания, а также какие были внесены поправки в оценивании заданий в 2018 году. На основе изученного материала представлены рекомендации по подготовке к ЕГЭ по географии.
Ключевые слова: ЕГЭ, география, подготовка, тест, учащиеся.

Введение

С каждым годом, в современной школе все больше внимания уделяется подготовке учащихся к сдаче Единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ), успешная сдача которого, дает возможность новой генерации выпускников поступить в лучшие вузы страны и в дальнейшем реализовать собственные профессиональные амбиции и устремления. В статье, авторы представляют уже опубликованные тезисы учителя географии Дмитрия Нестеренко, который разбирает задания ЕГЭ и рассказывает, какие темы надо повторить, чтобы получить хороший балл.

«В 2018 году в ЕГЭ по географии совсем небольшие изменения: максимальный балл за выполнение задания № 4 увеличен до 2 баллов, а за № 7 – наоборот, уменьшен до 1 балла. При этом максимальный первичный балл остался прежним – 47 баллов. На все задания, а их 34, – у вас три часа, или 180 минут.

Экзамен состоит из двух частей. Первая часть (задания 1-27) предполагает ответы на вопросы в виде числа, последовательности цифр или слова (словосочетания). Вес этой части в общей оценке – 40%. Все задания проверяются автоматически, и апелляцию на перепроверку этой части подать нельзя. Вторая часть (задания 28-34) – развёрнутые ответы на вопросы, они уже проверяются «вручную».

Критерии оценки (и зачем их надо знать)

Задания № 1-2, 5-10, 12-13, 16-17, 19-29 дают по 1 баллу. Имейте в виду, что ответ засчитывается, только если он записан в правильной форме, которая указана в инструкции к заданию. За задания № 3-4, 11, 14-15, 18, 28-34 дают максимум 2 балла. Потерять балл можно за одну ошибку или за неполное выполнение задания. Если две ошибки (и больше) – 0 баллов.

Важно быть аккуратным, когда будете вписывать ответ в бланк: если он будет за пределами поля или выходить за него – это могут засчитать как ошибку.

К экзаменационному варианту идут две карты – административно-территориального деления России и политическая карта мира. И не забудьте

взять на экзамен калькулятор и транспортир с линейкой, лучше всего из прозрачного пластика или металла.

Когда и как готовиться

Подготовка к любому ЕГЭ начинается с сайта ФИПИ. Изучите демонстрационные варианты экзамена и спецификацию контрольно-измерительных материалов. Там же можно найти открытый банк заданий ЕГЭ, на который стоит делать основной упор в подготовке. Готовиться лучше не позднее, чем за три месяца до экзамена. А если нацелены на высокий балл – за полгода.

Общая схема выглядит так: решаете задания из банка, определяете свои проблемные места, повторяете теоретический материал (или карту) и решаете снова.

Когда ошибок станет меньше, переходите к следующей теме. Такие тренировки проводите как минимум через день, а лучше – пять раз в неделю. Про «Непроблемные» темы тоже не забывайте, чтобы не оказалось в последний момент, что какую-то тему вы плохо знаете.

Карту учите постепенно: возьмите в неделю один континент и один российский регион (европейский юг, Кавказ и т.д.). Причём учить надо и физическую, и политическую карты. Если времени достаточно, чередуйте карты мира и России по неделям.

Виды заданий и что повторять

Тестовые задания. В заданиях № 3, 8, 12, 13, 15, 19, 23 нужно выбрать верное утверждение. А в вопросе № 18 — соответствие. Вопросы могут быть разными, часто попадается население (изменение численности, миграция, продолжительность жизни). Обязательно повторите карту административно-территориального деления России, политическую карту мира и геохронологическую таблицу. И будьте внимательны при чтении условий – в них сказано, сколько правильных ответов нужно дать (один или несколько).

Работа с текстом. В заданиях 4, 11, 14 в текст нужно вставить пропущенные слова или словосочетания. Вопросы могут быть на одну тему: допустим, в демонстрационном варианте ЕГЭ 2018 года вопрос 4 – на знание тектонических процессов. Или обобщать несколько тем: например, характеристика страны (№ 11) или рельеф и природные зоны (№ 14).

К заданиям № 24 и 25 даётся текст. По нему нужно определить страну или субъект России. Для вопросов такого типа надо знать карту мира и России.

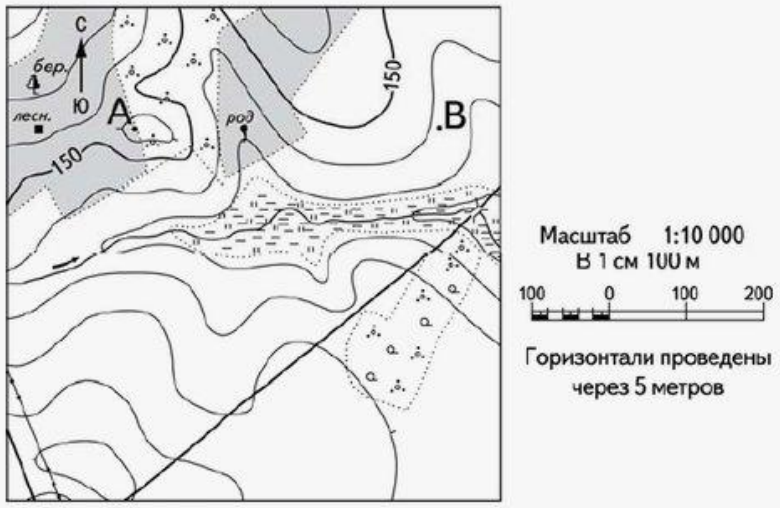
Анализ диаграммы. В заданиях № 2, 10, 21 нужно уметь пользоваться графиками. В задании № 2 надо расположить точки в порядке изменения какой-либо величины (часто атмосферного давления). Для этого важно повторить атмосферную циркуляцию и изменение давления и температуры воздуха с высотой.

Работа с картой. Задачи на работу с картой – самые распространённые в ЕГЭ по географии (логично, да). При этом они очень разные по формату.

Вопрос № 1 – на определение объекта по заданным координатам. В заданиях № 5, 7, 9, 30 – надо или расположить точки в порядке возрастания

или убывания величин, или задать соответствие объекта на карте его названию. Вопросы могут быть про климат, карту мира или плотность населения.

В задании № 17 необходимо дать ответ по карте. Вопрос № 20 – на расчёт времени. Ответить на него, кстати, можно и без карты.



26 Определите по карте расстояние на местности по прямой от родника до дома лесника. Полученный результат округлите до десятков метров. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____ м.

Особняком стоят вопросы 26-28: в них нужно измерить расстояние (повторите масштаб), найти азимут и построить поперечный профиль рельефа. К ним идёт фрагмент топографической карты. Запомните: нижняя сторона карты или профиля всегда равна 8 сантиметрам. Это поможет соблюсти масштаб и не ошибиться. И обязательно выучите условные обозначения топографических карт.

Вопрос № 28 открывает вторую часть, и не случайно. В ответе оценивается точность – нельзя выходить за область построения. Допустимая погрешность в нанесении ключевых точек (изгибы рельефа, положение точки «Х») не больше 1 миллиметра (на профиле).

28 Постройте профиль рельефа местности по линии А – В. Для этого перенесите основу для построения профиля на бланк ответов № 2, используя горизонтальный масштаб в 1 см 50 м и вертикальный масштаб в 1 см 5 м. Укажите на профиле знаком «Х» положение родника.

Работа с таблицей и расчёты. Эти задания предполагают анализ данных и вычисление различных характеристик. Обращайте внимание на формулировку вопроса. Например, единицы измерений в условии задачи могут быть несопоставимы по порядку – миллион и миллиард. Для ответа их необходимо уравнять. Если в задании дробные числа округляются до одной десятой, то и ответ должен быть округлен так же.

Вопрос № 16 – на анализ и сравнение данных. Задачи № 22, 31-34 – на расчёты. В № 31 ответ нужно дать в процентах и объяснить его. В задании № 32 – определить долготу, зная местное солнечное время (повторите время и часовые пояса).

31 Используя данные таблицы, приведённой ниже, сравните доли сельскохозяйственного населения (людей, занятых в сельском хозяйстве, и членов их семей, находящихся на их иждивении) в общей численности населения и доли сельского хозяйства в ВВП Замбии и Ирана. Сделайте вывод о том, в какой из этих стран сельское хозяйство играет бóльшую роль в экономике. Для обоснования Вашего ответа запишите необходимые числовые данные или вычисления.

Социально-экономические показатели развития Замбии и Ирана в 2010 г.

Страна	Численность населения, млн человек	Численность сельскохозяйственного населения, млн человек	Отраслевая структура ВВП, %		
			Сельское хозяйство	Промышленность	Сфера услуг
Замбия	13,1	8,3	20	34	46
Иран	74,0	15,9	11	46	43

Вопросы 33-34 – на расчёт показателей естественного прироста населения и миграции (прирост населения, миграцию, урбанизацию – всё повторить). Главное, не округляйте ответы до целых чисел (можно до одной десятой) и не забывайте давать ответ в промилле, если необходимо. Задача № 29 – на объяснение каких-либо данных. Опять же, часто бывает про население.

Какие темы надо обязательно повторить

- Физическая и политическая карты мира и РФ (со столицами стран и субъектов)
- Топографическая карта (условные обозначения), масштаб
- Часовые пояса
- Планета Земля (тропики, полярные круги, движение точки зенита, полярный день и полярная ночь)
- Атмосфера и климат (в том числе изменение температуры и атмосферного давления с высотой)
- Литосфера (особенно тектонические процессы и геохронологическая таблица), формы рельефа

- Природные зоны
- Население (естественный прирост, миграция, урбанизация)

Что надо уметь обязательно делать

- Вычислять масштаб и измерять расстояние по карте
- Находить азимут
- Определять высоту по изогипсам на топографической карте
- Определять местоположение по широте и долготе
- Рассчитывать продолжительность светового дня
- Читать информацию с карты
- Анализировать графики
- Строить поперечный профиль рельефа
- Делать расчёты с использованием приведённых данных».

Выводы

По сути дела, ЕГЭ по географии является на сто процентов междисциплинарным экзаменом, требующим от сдающих-учащихся подготовки не только в области, так называемой учебной географии, но и знания основ и представлений из других предметных областей, более чем объёмной обязательной школьной программы.

Литература

[1] *Нестеренко Д*. Как готовиться и что нужно знать, если собираетесь сдавать ЕГЭ по географии [Электронный ресурс] // МЕЛ: [сайт]. [2017]. URL: https://mel.fm/kak-sdat/4257093-geography_ege (дата обращения: 09.03.2018).

S u m m a r y. The article is devoted to the review of one of the most important stages of school geographic education, namely the USE on geography. Examination assignments were analyzed, as well as which amendments were made to the assessment of assignments in 2018. Based on the material studied, recommendations for the preparation for the USE on geography are presented.

ИЗУЧЕНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

В.А. Безруких, Д.Ю. Носков

КГПУ им. В.П. Астафьева, г. Красноярск, pilot_ru@mail.ru

STUDY ANTHROPOGENIC LANDSCAPES KRASNOYARSK REGION IN THE SCHOOL COURSE OF GEOGRAPHY

V.A. Bezrukih, D.U. Noskov

KSPU of V.P. Astafieva, Krasnoyarsk

Аннотация. В статье дается анализ значению природно-территориального комплекса в географическом образовании, а также значимость естественных ландшафтов.

Ключевые слова: ландшафт, город, антропогенное воздействие, географическое образование.

Введение

Обеспечение экологической безопасности населения при организации использования природных ресурсов, а также охрана окружающей среды в промышленных центрах направлением экологической политики. Реализация их осуществляется путем совершенствования действующих, разработок и внедрения новых элементов экологической политики региона, которая включает в себя развитие нормативно-правовой базы, экономический и финансовый механизмы, систему экологического контроля, а также проведения научных исследований в целях более глубокого понимания экологических проблем и поиска путей их решения, формирования общественного экологического сознания.

Регион исследований, объекты и методы

Повышение уровня географического и экологического образований жителей и, прежде всего, учащихся школ выступает залогом устойчивого развития человечества, поскольку она связана с особенностями социоприродных систем, на которые направлена умственная деятельность человека. Данное положение раскрывается в умении моделировать и прогнозировать развитие данных систем, принимать экологически важные решения и реализовывать их на практике.

Несмотря на определенные достижения в географическом и экологическом образованиях и воспитании недостаточно полно реализуется экологический потенциал географии, остаются недостаточно разработанными средства и методы формирования экологической культуры в рамках данного предмета. Также стоит отметить, что анализ предлагаемых общеобразовательной школе программ данного предмета и обеспечивающих его учебных пособий показывает, что их содержание не достаточно нацелено на развитие экологического образования школьников. В современных программах по географии не в полной мере отражены идеи взаимосвязи и взаимозависимости природных и антропогенных объектов и процессов, что значительно снижает экологический потенциал данного предмета.

Учитывая неотложность решения экологических проблем и рассматривая вопросы формирования высокого уровня экологической культуры у людей, как залог будущего устойчивого развития страны, отмечается недостаточная разработанность теоретических и практических методов формирования экологической культуры всего подрастающего поколения.

В современных условиях, в связи с нарастающим антропогенным воздействием на природные комплексы, можно утверждать, что на планете практически не осталось природных ландшафтов, которые не испытывают техногенного воздействия. Важность проблемы антропогенного воздействия на состояние ПТК, основной в научных исследованиях. Этот круг проблем принадлежит современной географической науке. Деятельность человека при этом рассматривается как воздействие территориально-организованного фактора, поэтому учет состояния территории, прогнозирование тенденций ее развития основывается на изучении природных комплексов [2].

Экологическое состояние среды обитания человека является важнейшим фактором, определяющим различные аспекты его жизнедеятельности. К регио-

нам с высокой антропогенной нагрузкой, наряду с крупнейшими городскими агломерациями относится Сибирский федеральный округ.

На окружающую среду, включающую природные компоненты, оказывают влияние антропогенные факторы, связанные с функционированием промышленных предприятий, отработкой месторождений полезных ископаемых, хозяйственной деятельностью и пр.

Для большинства городских школьников «природа» начинается за пределами города. В сознании учащихся складывается ложное представление о том, что взаимосвязи между компонентами природы и экологические проблемы существуют вне города. Следовательно, большинство сложных геоэкологических понятий носит умозрительный, абстрактный характер [3].

Загрязнение вод представляет собой качественное их истощение вследствие поступления недостаточно очищенных стоков. Антропогенному воздействию со стороны различных объектов в большей степени подвержены поверхностные воды.

В водные объекты города, к примеру, загрязнения поступают с точечным источником сбросов сточных вод, с рассредоточенным (диффузным) стоком с водосборных площадей, сельскохозяйственных угодий, промышленных площадок, селитебных территорий, а также через атмосферу, путем выделения загрязняющих веществ как непосредственно на водную поверхность, так и на поверхность водосборной площади.

Удовлетворительные условия отмечаются в Ангарском бассейне на территории края, верховьях речной сети Кана. Неблагоприятный экологический потенциал закономерно приурочен к районам распространения лесостепных ландшафтов (Канско-Рыбинская и Красноярская лесостепи), а также прослеживается непосредственно вдоль основного русла Ангары.

Особенностью экологического состояния окружающей среды Красноярского края является наличие огромных территорий, очень слабо затронутых антропогенным воздействием. Они занимают более 95% площади края и расположены в основном севернее 57°с.ш. На первый взгляд, неблагоприятные с экологической точки зрения площади занимают не более 10% общей территории края. Однако именно здесь проживает основная часть населения края и сосредоточены промышленные объекты и сельскохозяйственные зоны.

Среди субъектов РФ, входящих в состав Сибирского федерального округа, Красноярский край имеет неблагоприятную экологическую среду, обусловленную, прежде всего, своими природными особенностями. Край занимает первое место по количеству выброшенных вредных веществ в атмосферу (45%), объему забранной воды из водных объектов (30%) и объему сброса сточных вод (32%). На территории края имеются и «экологически опасные точки», это территория Норильского промышленного района. Серьезные проблемы характерны и для подземных вод, которые являются основным источником питьевого водоснабжения населения центральных и южных регионов края. Уровень химического и бактериального загрязнения земель, особенно сельскохозяйственного назначения, прямым образом влияет на экологическое благополучие

экосистем, так как наличие токсикантов в почве через сельхозпродукцию оказывает негативное влияние на человека и биоту в целом.

Основная антропогенная (техногенная) нагрузка на водно-экологические системы осуществляется следующими подсистемами техносферы: добыча полезных ископаемых, сельскохозяйственное и другие виды использования земельных ресурсов, различные отрасли промышленности, транспорт, селитебные территории и т.д.

Кроме того, в крае значительные площади заняты несанкционированными свалками, а также не соответствующими современным санитарно-гигиеническим требованиям полигонами промышленных и бытовых отходов, что приводит к химическому и бактериальному заражению земель вокруг городов и поселений.

Одним из основных факторов поддержания экологического благополучия является состояние лесов. В Красноярском крае сосредоточена значительная часть лесных экосистем России, а обширные территории Эвенкии и Таймыра являются экологическими резерватами мирового значения (Тунгусский резерват, горный Таймыр и прилегающие к нему территории).

В связи с этим географическое образование, предполагающее формирование соответствующей культуры рассматривается как «становой хребет современного образования». В этом контексте, экологизацию следует рассматривать как сквозное направление модернизации образования, происходящей в условиях обострения экологических проблем и осознания ведущей роли культуры в их разрешении. В результате данной образовательной стратегии культурно - экологический подход становится важным методологическим основанием модернизации отечественного образования в изучении ландшафтов в школьном курсе географии [1].

Весьма важным в процессе преподавания являются взаимоотношения учителя географии и обучающихся. Учитель должен вовремя регулировать адекватность самооценки подростка без ущерба для формирования его личности. Осознание себя личностью и потребность в этом порождают у подростка активность, самостоятельность в поступках, расширение круга общения и деятельности при неумении вместе с тем глубоко оценивать реальность и свои возможности, чтобы адекватно действовать. Дружеские отношения должны корректно направляться со стороны учителя. Все это требует большого внимания и активности, чтобы мировоззрение стало убеждением. Большую роль в формировании мотива к обучению играет оценка учебной деятельности учителем. Наилучшего результата воспитания всесторонне развитой личности учащегося можно достичь при правильном сочетании урочных занятий с внеурочной деятельностью. Уроки и внеурочная деятельность должны быть связаны между собой, дополнять, совершенствовать друг друга.

Литература

[1] *Винокурова Н.Ф.* Культурно-экологический подход в модернизации географического образования: теоретико-методологические основы и методика реа-

лизации, и теория и методика обучения географии: история и современные направления развития. – СПБ, 2004 – С. 18-25.
[2] *Исаченко А.Г.* Методы прикладных ландшафтных исследований. – Л.: Наука. Ленингр. отд., 1980. – 222 с.
[3] *Никонова М.А.* Краеведение. Программа. Теория и методика краеведческого изучения своей местности. / Сб. Программ МПГУ, спец. география. 2000. – С. 306-313.

S u m m a r y In article the analysis is given to value of a natural and territorial complex in geographical education and also a significance of natural landscapes..

ЭТНОГРАФИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СОВРЕМЕННОГО УРОКА ГЕОГРАФИИ

А.В. Бенедицкая
РГПУ им. А.И. Герцена, Darling.alina@yandex.ru

THE ETHNOGRAPHIC POTENTIAL OF CONTEMPORARYGEOGRAPHY LESSON

A.V. Beneditskaya
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению школьного курса географии с точки зрения возможности реализации этнографического потенциала этой дисциплины. Акцент делается на роль этнографических вопросов в воспитании личности школьника и в формировании национального самосознания.
Ключевые слова: географическое образование, этнографический потенциал.

Введение

Современное школьное образование призвано воспитывать юных граждан многонациональной России и создавать необходимые условия для решения задач этнокультурной и общероссийской гражданской самоидентификации обучающихся. Так, Примерная основная образовательная программа основного общего образования, предусмотренная Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) предполагает формирование не только историко-географического образа России, но и гражданского патриотизма, чувства гордости за свою страну; освоение общекультурного наследия России, традиций, культуры; знание о народах и этнических группах России. Таким образом, духовно-нравственное развитие и воспитание школьников должно осуществляться на основе базовых национальных ценностей [2].

В настоящее время нельзя не заметить тенденцию отчуждения молодежи от традиционного образа жизни, утрату сформированных веками нравственно-эстетических понятий, духовных ценностей народа. Происходит разрыв межпоколенных связей. Молодые люди, не знающие истории своего народа, оказываются более нравственно уязвимыми в эпоху глобализации. Кроме того, в связи с проблемами современных межнациональных отношений, обострением этни-

ческих противоречий, основная задача образования состоит в духовном возрождении национальных традиций. Одним из приоритетных направлений совершенствования многонациональной модели общества является развитие этнокультурного образования.

Актуальность данного вопроса для школьной географии проявляется в ее двойственной сущности как науки гуманитарного и естественного циклов. Школьная география не только способствует формированию основ мировоззрения учащихся, но и раскрывает особенности материальной и духовной культуры народов мира, показывает их в неразрывной связи с природной и социальной средой.

Объекты и методы

Объектом нашего внимания является современное школьное географическое образование, цели которого направлены на осмысление школьниками значения деятельности каждого человека как важнейшего фактора оптимизации взаимоотношений природы и общества. Поэтому обогащение содержания школьной географии этнографическими аспектами отвечает целям современной школы и должно оказать влияние на развитие интеллектуальных, нравственных, экологических, эстетических качеств личности.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) открывает широкие возможности для включения этнографических вопросов как в базовые, так и в региональные программы, которые знакомят учащихся с особенностями природы, хозяйства, населения своей местности, родного края и страны в целом. Однако в современных программах и школьных учебниках этнографическое содержание почти отсутствует или даётся в крайне малом объеме. Вместе с тем школьная практика показывает, что учащиеся проявляют познавательный интерес к вопросам этнографии.

Обсуждение результатов

Этнография как научная дисциплина, по мнению А.А. Лобжанидзе, занимает в системе научного знания пограничное положение на стыке этнологии, географии населения, экономической и социальной географии. Формирование такой научной дисциплины в полной мере отражает процесс междисциплинарного взаимодействия, который характерен для современной науки и современной школы [1].

Результатом интеграции этнографии и географического содержания образования являются этногеографические знания о человеке и природе, их взаимосвязи и взаимообусловленности. При этом у школьников развиваются умения устанавливать причинно-следственные связи в системе «природа – человек – общество».

Основное содержание этнографических знаний в курсах школьной географии представлено в таблице 1.

Таблица 1

Аспекты этнографических знаний в курсах географии основной школы

Учебный курс	Раздел/тема	Вопросы этнографии в содержании темы
Начальный курс географии 5-6-й классы	Географические исследования	Вклад различных народов в освоение и исследование материков и океанов.
	Изображения земной поверхности	Первые планы местности на бересте, на скалистых обрывах.
	Гидросфера	Гидронимы на картах своей местности.
	Атмосфера	Особенности одежды и жилища как фактор адаптации к климату. Народные приметы погоды.
	Географическая оболочка земли	Всемирное культурное наследие
География материков и океанов, народов и стран 7-й класс	Население Земли	Крупнейшие народы мира, их языки и основные религии.
	Размещение людей на планете	Особенности расселения и быта народов мира в горах и на равнинах.
	Хозяйственная деятельность	Особенности хозяйственной деятельности человека в зависимости от природных зон на отдельных материках и странах.
	Материки и страны	Заселение и освоение территорий, коренное население материков.
География России 8-9-й классы	Россия на карте мира	Вклад различных народов в освоение и исследование территории России. История формирования России как многонационального государства. Политико-административное деление как принцип самоопределения народов РФ.
	Внутренние воды	Поверхностные воды региона и их влияние на расселение. Роль поверхностных вод в быту и хозяйственной деятельности. Вода как национальное богатство.
	Природные зоны России	Быт оленеводов, таежников, степняков. Особенности расселения и жилища.
	Население России	Народы России. Языки, обычаи, этнокультуры.
	Географические районы	Народные промыслы в географических районах России. Этнические традиции в современном хозяйстве различных регионов страны. Топонимика крупных объектов и населенных пунктов. Объекты Всемирного культурного наследия на территории РФ.
	Структура хозяйства	История формирования хозяйства. Влияние природных условий на размещение производств и транспортных путей.

На наш взгляд, наиболее широкие возможности для реализации этнографического потенциала предоставляет курс «География России», который несет в себе не только важную образовательную, но и воспитательную составляющую. Будущий гражданин России должен воспитываться в пространстве национальной культуры, осознавать себя частью своего народа. Этнографические знания помогают учащимся глубже понимать истоки этой национальной культуры. Курс «География России» позволяет познакомиться не только с разнообразием современных этносов, географическими условиями их проживания, но и с лучшими образцами культурного наследия.

Включение этнографических вопросов в содержание урока помогает формированию наиболее полного географического образа территории, что является главной одной из главных задач школьной географии.

Современная методика обучения географии располагает большим разнообразием форм и методов обучения, которые могут быть использованы при организации познавательной деятельности учащихся, в том числе при овладении этнографическими знаниями. При вовлечении школьников в решение учебных задач проблемного и творческого характера происходит овладение учащимися опытом творческой деятельности. С помощью таких задач можно формировать новые понятия, выявлять закономерности, устанавливать причинно-следственные связи.

Выводы

Целью внедрения этнографических знаний в содержание школьного географического образования является формирование единого географического образа территории. Опираясь на собственный опыт, мы полагаем, что главным достоинством такой интеграции является высокая степень эмоциональной насыщенности содержания и способов его изучения. Этнографическая составляющая при изучении любого раздела позволяет сделать процесс обучения наиболее ярким и живым, пробуждает личную заинтересованность учащихся.

Литература

[1] *Лобжанидзе А.А.* Этнокультурная парадигма современного географического образования: монография. – М.: МИОО, 2007. – 208 с.

[2] Примерная основная образовательная программа основного общего образования. URL: http://fgosreestr.ru/ (дата обращения 25.02.2018).

[3] *Сараева А.М.* Вопросы этнографии и методика их изучения в курсе «География России»: автореф. дис. … к.п.н. – М., 1996. – 17 с.

S u m m a r y. The article is devoted to consideration of school geography as a possibility of realization of ethnographic potential in this discipline. The accent is made on the role of ethnographic issues in the education of the personality of the student.

КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ОСНОВНОЙ КОМПОНЕНТ В МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ГЕОГРАФИИ

А.Н. Бейкитова
КазНПУ им. Абая, г. Алматы, ban_1985@mail.ru

CARTOGRAPHIC ACTIVITY AS A BASIC COMPONENT IN THE METHODICAL PREPARATION OF THE FUTURE TEACHER OF GEOGRAPHY

A.N. Beikitova
Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty

Аннотация. Данная статья посвящена картографической деятельности как одному из основных компонентов в структуре географического образования. Формирование картографической деятельности будущих учителей географии является актуальной проблемой современного образования. В статье рассматривается значение картографической деятельности в профессиональном становлении учителя, раскрывается содержание картографической деятельности.
Ключевые слова: образование, учебный процесс, школьное географическое образование, картографическая деятельность, картографическая подготовка, методика.

Введение

Сегодня образование вступило в стадию фундаментальных реформ, основу которых составляет принципиально новое мышление. Всемирный экономический форум обозначил 16 видов знаний и умений человека, успешного в XXI веке. Это: навыки работы в команде; лидерские качества; инициативность; IT-компетентность; финансовая и гражданская грамотность и другие.

В 2015-м году Комитет по образовательной политике Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) начал реализацию нового проекта «Будущее образования и навыков: Образование-2030». ОЭСР исходит из того, что мир все больше сталкивается с ранее неизвестными глобальными вызовами, становится все более непредсказуемым и уязвимым. Современный человек за один месяц получает и обрабатывает столько же информации, сколько человек XVII (семнадцатого) века за всю жизнь. Информация в мире удваивается каждые два года, что делает невозможным и бесполезным простое ее заучивание. Для того, чтобы подготовить школьника для жизни в таких условиях, уже недостаточно академических знаний, функциональных навыков, личностных компетенций и отношений. Необходимы абсолютно новые качества – *метапознания, метакомпетенции* [1].

В соответствии с Государственной программой развития образования и науки Республики Казахстан на 2016-2019 годы, утвержденной Указом Президента Республики Казахстан от 1 марта 2016 года № 205, основными направлениями работы по повышению качества образования являются обеспечение равного доступа всех участников образовательного процесса к лучшим образовательным ресурсам и технологиям; удовлетворение потребности учащихся в получении образования, обеспечивающего успех в быстро меняющемся мире; формирование в общеобразовательных школах интеллектуального, физически и духовно развитого гражданина Республики Казахстан [2].

В Казахстане за последние годы сделаны значительные шаги по обновлению системы образования. Так, разработаны и внедрены государственные общеобязательные стандарты образования, внедрено вариативное образование, начата работа по разработке критериев оценки качества образования и др. [3].

Тенденции, характерные для обновления содержания среднего образования:

- *от «человека знающего»,* т.е. вооруженного системой знаний, умений и навыков, к «человеку, подготовленному к жизнедеятельности», т.е. человеку, способному активно и творчески мыслить, и действовать, саморазвиваться интеллектуально, нравственно и физически.

- *от концепции «Образование на всю жизнь»* к пониманию необходимости образования через всю жизнь. Психологическая готовность к дальнейшему образованию и переквалификации, а также готовность воспринимать их как данность, а не как жизненную катастрофу, должны формироваться в ходе современного школьного и профессионального образования.

- *развитие инициативности*. Инициативность может гарантировать успех в жизни, мобильность человека, готовность его к решению различного рода проблем. Инициативность надо не просто поддерживать, но и целенаправленно, последовательно формировать.

- *от знаний к компетенциям*. Знаниецентричная модель образования уже давно перестала удовлетворять реальные потребности развития общества и личности. Необходимо вовлечение ученика в процесс тяжелой и разноплановой работы при обучении, приобретении навыков, необходимых для изучения материала. Важным является обучение, способствующее сотрудничеству.

Учителю географии в своей повседневной практике необходимо применение географических знаний и картографических умений и навыков. Таким образом, *картографическая деятельность* – одна из важных компетенций для будущих учителей географии.

Объекты и методы

Объектом нашего исследования стал процесс формирования картографической деятельности будущих учителей географии. Предмет исследования: методическая подготовка будущих учителей географии. В исследовании нами применялись следующие методы: теоретические, картографические, сравнительный анализ. Сегодня изучение географии невозможно представить без использования *картографической информации*. Карта в настоящее время рассматривается как источник информации, который в свете информационных технологий можно было бы представить как определенный информационный продукт, полученный в результате *картографических методов исследования* отдельных территорий.

В современном обществе прослеживается тенденция возрастания роли *картографической науки.* Современный человек должен уметь пользоваться картами столь же привычно и свободно, как книгами и компьютером.

Теоретические положения методической системы картографической подготовки учителя географии были отражены в научно-исследовательских рабо-

тах таких российских ученых, как А.В. Даринский, А.М. Берлянт, Н.Н. Андреев, А.В. Гедымин, Г.Ю. Грюнберг, И.И. Старостин, Г.В. Яников, А.И. Преображенский, Н.А. Лапкина, Г.С. Камерилова, С.С. Панфилова. В ходе исследования нами были изучены работы методистов-географов, раскрывающие особенности картографического образования (Н.В. Андреев, И.И. Баринова, Т.П. Герасимова, В.П. Голов, Г.Ю. Грюнберг, А.В. Даринский, И.В. Душина, М.В. Студеникин, Д.П. Финаров, С.В. Васильев и др.) [4].

Картографическая подготовка будущих учителей географии требует применения современных методов и технологий обучений. Цели и задачи школьного курса географии изменились и обновились. Сложившаяся ситуация приводит к необходимости высокого профессионализма учителя, в особенности при изучении разделов, связанных с картографией и геоинформатикой.

В 2016 году в Казахстане были утверждены типовые учебные программы основного среднего образования по обновленному содержанию. Целью обучения географии в основной школе является воспитание личности, обладающей географической культурой, включающей в себя географическую картину мира, географическое мышление, знание и применение методов и языка географии. Содержание школьной географии 7-9 классов состоит из 6 разделов: *методы географических исследований, картография и географическая база данных, физическая география, социальная география, экономическая география, страноведение с основами политической географии.*

Цель обучения географии в старшей школе – создание учащимся условий для применения географических знаний, навыков и умений, направленных на решение геоэкологических, геоэкономических, социальных, геополитических и глобальных проблем, возникающих на всех уровнях географического пространства. Содержание программы по географии 10-11 классов состоит из 7 разделов: *методы географических исследований, картография и геоинформатика, природопользование и геоэкология, геоэкономика, геополитика, страноведение, глобальные проблемы человечества.* Разделы состоят из подразделов, которые содержат в себе цели обучения в виде ожидаемых результатов: знание, понимание, умения и навыки. Раздел «Картография и геоинформатика» включает следующие подразделы: *1) Картография; 2) Основы геоинформатики.*

В программе для удобства использования учебных целей введена кодировка. В коде первое число обозначает класс, второе и третье числа – раздел и подраздел, четвертое число показывает нумерацию учебной цели. Например, в кодировке 10.2.1.1 «10» – класс, «2.1» – раздел и подраздел, «1» – нумерация учебной цели.

Картографическая деятельность учителя географии в старших классах усложняется. Современный учитель географии должен овладеть умениями и навыками работы с цифровыми и электронными картами, составления географических баз данных, обработки статистических данных, составления на их основе картограммы и картодиаграммы, картосхемы в графических редакторах; владеть информационно-коммуникационными технологиями,

использовать возможности электронных картографических ресурсов, объяснять особенности методов дистанционного зондирования, объяснять особенности геоинформационных методов и геоинформационных систем (ГИС) технологий, их связи с другими науками и отраслями производства [5].

Школьные программы по географии предусматривают изучение широкого круга вопросов картографии и геоинформатики. Однако современная методическая подготовка учителей в вузах не дает им возможности овладеть картографическими методами исследований, получить навыки составления электронных тематических карт. Система подготовки учителей в области картографии должна строиться на том, что карта – это не только иллюстративный материал в обучении географии, но и важнейший инструмент изучения действительности. Уже здесь на начальном этапе изучения географии можно показать познавательную *роль картографии*.

В процессе формирования картографической деятельности необходимо обратиться к методам, позволяющим организовать процесс *познания-понимания-применения* карты как источника географических знаний.

Обсуждение результатов

Результаты исследования были обсуждены на таких международных и республиканских конференциях, как «*Современные достижения естественных наук, актуальные проблемы обучения: состояние, новые технологии, перспективы», «Молодёжь, стремящаяся к знаниям — залог будущего», «Актуальные проблемы географии».*

Выводы

Таким образом, картографическая деятельность при методической подготовке будущих учителей географии является важнейшим компонентом в структуре географического образования и требует создания новой образовательной среды и поиска новых, более эффективных технологий.

Литература

[1] Проект ОЭСР «Будущее образования и навыков: Образование-2030» http://www.oecd.org/edu/school/education-2030.htm (дата обращения18.01.2018.)

[2] Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2016-2019 годы http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1600000205 (дата обращения 17.07.2017.)

[3] Среднее образование в Казахстане: состояние и перспективы: Аналитический сборник – Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2015. – 248 с.

[4] *Комиссарова Т.С.* Теоретические основы картографической подготовки учителя географии автореф… дисс. д-ра пед. наук. – СПб., 2000. – 70 с.

[5] Типовая учебная программа по учебному предмету «География» для 7-9 и 10-11 классов уровня основного среднего образования по обновленному содержанию http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014605 (дата обращения 16.03.2016.)

S u m m a r y. This article is devoted to cartographic activity as one of the main components in the structure of geographic education. Formation of cartographic activity of future teachers of geography is an actual problem of modern education. The article considers the importance of cartographic activity in the professional development of a teacher, the content of cartographic activity is revealed.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ФГОС НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

Д.А. Бойцов, В.Г. Суслов
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, danboytcov@gmail.com

PROBLEM-BASED EDUCATION AS A WAY TO REALIZATION OF REQUIREMENTS OF MODERN EDUCATIONAL STANDARDS IN THE LESSONS OF GEOGRAPHY

D.A. Boitcov, V.G. Suslov
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В данной статье рассматривается технология проблемного обучения географии как один из эффективных способов реализации требований федерального государственного образовательного стандарта нового поколения. Используя проблемные задания на уроках географии, учитель на основе системно-деятельностного подхода формирует все виды УУД, что позволяет достичь предметных, метапредметных и личностных результатов учащихся.
Ключевые слова: технология проблемного обучения, ФГОС, УУД, системно-деятельностный подход, предметные результаты, метапредметные результаты, личностные результаты.

Введение

Сегодня российские общеобразовательные школы ведут учебную деятельность, следуя *федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС)* нового поколения. Основными целями реализации ФГОС, прежде всего, считаются предметные, метапредметные и личностные достижения учащихся; формирование универсальных учебных действий (УУД) (познавательных, регулятивных, коммуникативных и личностных) на основе системно-деятельностного подхода [2].

Анализ педагогического опыта показывает, что для многих школьников характерны нехватка мотивации к учёбе, отсутствие интереса и отрицание важности знания. Существуют разные способы решения данной задачи, но одним из самых перспективных можно считать *технологию проблемного обучения* [3].

География является тем школьным предметом, в котором интегрированы естественные и гуманитарные науки. Помимо этого, география изучает пространство (территорию), его свойства и особенности, поэтому данная наука неразрывна связана с жизнью человека и важна для каждого из нас. Необходимо лишь объяснить это школьникам, заинтересовать их. Проблемное обучение является той образовательной технологией, которая призвана повышать познавательную активность учащихся, а также развивать творческие возможности ребёнка, формировать самостоятельное мышление и способствовать эффективному усвоению знаний. Кроме того, это универсальная образовательная техноло-

гия, подходящая для организации учебного процесса в классах с разными способностями и уровнями успеваемости [4].

Объекты и методы

Объект: курс географии в общеобразовательной школе.

Методы: анализ научной, психолого-педагогической литературы и нормативно-правовых документов; разработка проблемных вопросов (заданий) и апробация технологии в учебно-воспитательном процессе.

Обсуждение результатов

Деятельностный или системно-деятельный подход подразумевает под собой организацию и управление целенаправленной учебно-воспитательной деятельностью ученика, в результате которой знания усваиваются гораздо эффективней. Деятельность, – согласно этому подходу, – основная и наиболее результативная форма получения и усвоения знаний.

Проблемное обучение – это учебно-познавательная деятельность учащихся по усвоению знаний и способов деятельности путём восприятия объяснений учителя в условиях проблемной ситуации, самостоятельного (или с помощью учителя) анализа проблемных ситуаций, формулировки проблем и их решение посредством (логического и интуитивного) выдвижения предложений, гипотез, их обоснования и доказательства, а также путём проверки правильности решения [1].

К *личностным УУД*, а также к *личностным результатам* относят формирование системы ценностных ориентиров школьника, его отношения к различным сторонам окружающего мира, общества, Родины. Решая проблему, школьники не просто находят наиболее лёгкое решение, но и принимают во внимание все возможные факторы, способные повлиять на результат. На уроках географии такими факторами могут быть различные экологические или социальные аспекты. Учитывая их, ученик формирует себя как личность. Кроме того, дети творчески подходят к решению проблемных заданий, а, следственно, развивают своё креативное мышление.

Приведем примеры «узловых» вопросов для обсуждения при изучении географии отраслей хозяйства России:

- Агропромышленный комплекс. Может ли Россия накормить россиян?

- Топливно-энергетический комплекс. Продавать или не продавать за границу наше топливо и нашу электроэнергию?

Лесная промышленность. Почему в самой лесной стране мира выпускается так мало хорошей бумаги?

К *познавательным УУД*, позволяющим эффективно достигать *предметных результатов*, относят умение постановки учебной задачи, выбор способа её решения, поиска необходимой информации, усвоение и систематизация географических знаний, таких как работа с картой, формирование представлений о научной картине мира [5].

В ходе решения проблемы ученик на основе уже имеющихся знаний приобретает новые, учится работать с источниками географической информации.

Кроме того, знания, приобретённые собственным трудом, прочнее усваиваются в памяти.

Приведем ***пример постановки проблемного вопроса*** на уроке «Атмосферное давление» (6 класс).

Этапы изложения нового материала:

1. Вводится понятие об атмосферном давлении.
2. Изменение атмосферного давления с высотой. Барометр.

Деятельность учащихся: в ходе беседы с учителем объясняют, почему атмосферное давление меняется с высотой; решают задачи, например: барометр показал, что у подножия горы атмосферное давление было 760 мм рт. ст. Альпинисты должны были подняться на высоту 3 км. Как изменится атмосферное давление с подъемом в гору?

При решении подобных задач учитывается закономерность изменения атмосферного давления с высотой.

3. Измерение атмосферного давления (практическая работа учащихся с барометром).
4. Изменение атмосферного давления в зависимости от нагревания земной поверхности.

Учащимся задаётся проблемный вопрос: Объясните, почему атмосферное давление постоянно меняется: ведь высота Санкт-Петербурга над уровнем моря остаётся неизменной. Используйте данные наблюдений (календарь погоды).

Анализируя результаты наблюдений, учащиеся устанавливают, что давление изменяется не только с высотой. Оно зависит и от температуры воздуха (нагревания земной поверхности).

Решение проблемы, чаще всего, происходит коллективно, следовательно, в результате поиска решения постоянно происходит *коммуникация* между участниками группы. Они вместе *ставят цель* – результат решения проблемы, *планируют* свою деятельность: осознают проблему, обнаруживают скрытое противоречие, устанавливают причинно-следственные связи, выдвигают гипотезу, доказывают её и делают общий вывод. Таким образом происходит формирование всех групп УУД: коммуникативных (умение вести и вступать в диалог, при этом учитывая мнение и особенности различных групп людей), регулятивных (целеполагание, планирование, прогнозирование) и др.

Выводы

Реализация проблемного подхода на уроках географии напрямую соответствует требованиям ФГОС нового поколения. Решая проблемное задание, выполняется познавательная, регулятивная и коммуникативная деятельность, достигаются предметные и метапредметные результаты учащихся. Школьники приобретают не только предметные знания, но и развивают личностные качества.

Литература

[1] *Махмутов М.И.* Проблемное обучение. Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975. – С. 246-258.

[2] *Махов С.И., Махова И.П.* Деятельностный подход как образовательная стратегия школьного образования / Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие: Кол. Моногр. по мат. IV Межд. Науч.-практ. Конф.. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – С. 220-223.
[3] Современные технологии обучения географии: Коллективная монография / Под ред. В.П. Соломина. – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2007.
[4] *Суслов В.Г., Нечепуренко Г.Я.* Теория и методика обучения географии в дифференцированной школе: учебное пособие. – Новосибирск: издательство Новосибирский государственный педагогический университет, 2013.
[5] Формирование научного мировоззрения в процессе естественнонаучного образования школьников: методология исследований, состояние проблемы в теории и практике / Андреева Н.Д. и др. – СПб.: «Свое издательство», 2013.

S u m m a r y. The article considers the technology of problem-based teaching of geography as one of the effective ways for realization the requirements of the federal state educational standard. Using problem tasks in geography lessons, the teacher in the course of the system-activity approach forms all types of universal activities, and also achieves subject, meta-subject and personal results among pupils.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩИХ ПРОГРАММ

А.В. Власова
РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, A.Vlasova193@yandex.ru

DESIGN FEATURES OF ADDITIONAL DENERAL EDUCATION PROGRAMS

A.V. Vlasova
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье обозначены ключевые структурные элементы, виды направленностей, особенности проектирования программ дополнительного образования в Санкт-Петербурге. Приводится пример разработки программы туристско-краеведческой направленности «Многонациональный Петербург».
Ключевые слова: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа, социализация, толерантность, программа «Многонациональный Петербург».

Введение

Со времени утверждения Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ № 1726-р от 4 сентября 2014 г.) и плана мероприятий на 2015-2020 годы по ее реализации (Распоряжение Правительства РФ № 729-р от 24 апреля 2015 г.) в центре внимания находится дополнительная общеобразовательная программа – документ, в котором отражаются основные (приоритетные) концептуальные, содержательные и методические подходы к образовательной деятельности и результативности.

Проектирование дополнительных общеобразовательных программ осуществляется в соответствии с нормативно-правовыми актами (табл. 1).

Таблица 1

Нормативно-правовые основы проектирования дополнительных общеобразовательных программ

	Нормативные акты
Основные характеристики программ	Федеральный закон №273-ФЗ (ст.2, ст.12, ст. 75)
Порядок проектирования	Федеральный закон № 273-ФЗ (ст. 12, ст. 47, ст. 75)
Условия реализации	Федеральный закон №273-ФЗ (гл. 2, ст. 13, п.1,2,3,9; гл.2, ст.13, п.3; ст. 14, п.1, 5, 6; ст.15,16; гл.4, ст.33, п.1; ст.34, п.1; гл.10, ст.75, п.3) СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41)
Содержание программ	Федеральный закон №273-ФЗ (гл.1ст.2,п.9, 22, 25; гл.2, ст.12,п.5; гл.10, ст.75, п. 1 , п. 4), Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» Концепция развития дополнительного образования детей //Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р
Организация образовательного процесса	Федеральный закон №273-ФЗ (гл.2,ст.15, ст16, ст.17, п. 2,п.4,п.5; гл.10, ст.75, п. 2 , п.3) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41)

Объекты и методы

Сегодня программа дополнительного образования – это документ эффективного управления образовательным процессом, обеспечивающий поддержку мотивации, свободу выбора и построения образовательной траектории участников дополнительного образования».

Согласно Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам содержание дополнительных образовательных программ должно быть ориентировано на:

- формирование и развитие творческих способностей учащихся;

- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, художественно-эстетическом, нравственном и интеллектуальном развитии, а также в занятиях физической культурой и спортом;

- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья учащихся;

- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического, военно-патриотического, трудового воспитания учащихся;

- выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;

- профессиональную ориентацию учащихся;

- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда учащихся;

- социализацию и адаптацию учащихся к жизни в обществе;

- формирование общей культуры учащихся [1].

Направленности определены приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»: техническая; естественнонаучная; физкультурно-спортивная; художественная; туристско-краеведческая; социально-педагогическая.

К объединениям, реализующим программы туристско-краеведческой направленности, относятся объединения по всем видам туризма и направлениям краеведения, способствующие изучению родной страны и ее исторического и культурного наследия, получению опыта работы в коллективе и социализации в обществе, безопасного общения с природной средой [3].

На основании методических комментариев по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ выпущенных Государственным бюджетным нетиповым образовательным учреждением «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных» можно сделать вывод о том, какими требованиями следует руководствоваться при разработке дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. В качестве примера рассмотрим программу «Многонациональный Петербург».

Первым структурным элементом дополнительной общеобразовательной общеразвивающий программы является титульный лист.

Вторым элементом является Пояснительная записка, которая содержит основные характеристики программы: Направленность программы; Актуальность программы; Цель и задачи программы; Отличительные особенности программы/новизна; Адресат программы; Объем и срок реализации программы; Условия реализации программы; Планируемые результаты

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Многонациональный Петербург» имеет туристко-краеведческую направленность и ориентирована на создание оптимальных условий для успешной социализации и формирование толерантного поведения подростков в процессе краеведческой деятельности. Программа решает следующие основные задачи: освоение подростками знаний по вопросам краеведения; воспитание патриотизма, толерантного поведения; укрепление здоровья воспитанников, формирование здорового образа жизни; развитие творческих способностей подростков, содействует формированию коммуникативных умений.

Новизна программы заключается в применении новой современной педагогической технологии в проведении занятий – технология образовательных путешествия, которая позволяет познавать город через анализ городского пространства, через прогулки и познавательные задания на улицах города.

Программа «Многонациональный Петербург» рассчитана на школьников 14 лет, как для мальчиков, так и для девочек независимо от базовой подготовки, принимаются все желающие. Время, отведенное на реализацию программы составляет 1 год, 72 часа.

Предполагаемый результат программы заключается в том, что по прохождению программы учащийся проявит более высокий уровень:

- развитости речевого общения (наличие большого запаса слов, образность и правильность речи; логичность построения и изложения высказывания);
- развитости у учащихся способности к конструктивному и продуктивному сотрудничеству в достижении общей цели;
- толерантного поведения, эффективная социализация помогает юному гражданину осознать себя как социально ответственной личности с отчетливой общественной позицией;
- включенность подростков в процесс самообразования.

Кроме того, программа позволит учащимся овладеть знаниями по истории города, приобрести умения ориентироваться в городском и музейном пространстве. Выполнение юными туристами постоянных и временных должностных обязанностей (лектор, документовед, наставник) воспитывают такие нравственные качества, как: чувство долга, ответственность за порученное дело, исполнительность, обязательность, самостоятельность.

Третьим структурным элементом значится Учебный план, включающий название разделов/тем программы, общее количество часов, отведенных на изучение темы с разделением на количество теоретических и практических часов и указанием форм контроля по каждой теме. Учебный план оформляется в табличной форме (табл. 2).

Таблица 2

Выдержка из учебного плана программы «Многонациональный Петербург»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие «Вырос Город…»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
…					
8.	Итоговое занятие	8	0	8	Защита проекта

Обсуждение результатов

Городское пространство позволяет с максимальным разнообразием использовать его потенциал в рамках данной программы. Так, например, в рамках практических занятий по теме «Профессии разные, профессии нужные» можно предложить детям поучаствовать в тематической экскурсии «профессиональный Петербург», которая предполагает рассказ и показ тех мест Петербурга,

которые так или иначе связаны с различными профессиями города, и повествует о различных национальных, предпочтениях в разных профессиях. По итогам экскурсии учащиеся готовят творческое задание – эссе на тему: «Какая профессия кажется мне наиболее привлекательной», и создают по группам символ самой распространенной для современного петербуржца профессии. Таким образом, происходит закрепление материала экскурсии и выход на современные проблемы города, профориентацию и социализацию.

Еще одной эффективной формой освоения городского пространства необходимо назвать образовательные путешествии. Под этим термином понимается «педагогический метод, позволяющий преобразовать окружающую среду в среду развития личности посредствам «распредмечивания» объектов окружающего мира – выявления культурных смыслов, значений, образов, которые в них заложены и являются отражением мировидения и мироощущения человека» [2]. Или другими словами, способ постижения города, в качестве эффективных форм работы в музейном пространстве необходимо отметить проведение занятий практикумов и образовательных путешествий с элементами атрибуции на основе экспозиций.

Выводы

Многообразие способов включения подростков в процесс туристско-краеведческой деятельности, соответствующее их способностям, интересам и возможностям, обеспечивает создание и постоянное поддержание положительного эмоционального фона, на основе которого выстраивается продуктивное взаимодействие и межличностные отношения.

Различные, порой довольно сложные ситуации, появляющиеся в процессе туристско-краеведческой деятельности, в которых подросткам нужно проявлять взаимную поддержку, осознанную дисциплину, разумную инициативу, взаимопонимание и обоснованную требовательность друг к другу, выступают основой для формирования чувства социальной ответственности. Целенаправленное формирование способности к глубокому осознанию значения и смысла собственной деятельности и деятельности своих товарищей, к рефлексии содействует развитию таких качеств, как: толерантность, объективность, доброжелательность.

Литература

[1] Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ /*Министерство образования и науки России Федеральное государственное автономное учреждение «Федеральный институт развития образования»*. 2015 г.

[2] *Подгорнова С.В., Смирнова Ю.А., Шейко Н.Г.* Изучение истории народов России, истории и культуры Санкт-Петербурга в рамках системы дополнительного (внеклассного) образования учащихся: методические материалы для слушателей курсов повышения квалификации / науч. ред. Л.М. Ванюшкиной. – СПб.: СПб АППО, 2012. – С. 34.

[3] http://www.anichkov.ru/page/gzrdo/

S u m m a r y. The article identifies key structural elements, types of orientations, and specifics of the design of supplementary education programs in St. Petersburg. An example of the development of a program of tourist and local lore direction «Multinational Petersburg» is given.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

П.А. Вокуева
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, 120582@herzen.spb.ru

POSSIBILITY OF APPLICATION OF INTERACTIVE MEANS OF LEARNING ON LESSONS OF GEOGRAPHY

P.A. Vokueva
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Статья повествует о интерактивных средствах обучения, их задачах и возможностях. Также указывается роль их применения в школе. Описывается пример интерактивного занятия в музее Арктики и Антарктики на тему «Арктика: история и современность».
Ключевые слова: интерактивность, интерактивные технологии, музей, история, занятие, средства обучения.

Введение

Современная эпоха – это эпоха информационная. Сегодня решающую роль в социальной успешности человека играет обладание им информацией, знаниями [1, 2] И где, как не в школе, необходимо учить детей получать, обрабатывать и трансформировать необходимую информацию.

Сейчас в школах появились инновационные интерактивные средства обучения (компьютерная и интерактивная техника и мультимедийные образовательные ресурсы), которые позволяют совершенствовать учебный процесс и активизировать познавательную деятельность обучающихся, нацеленную на повышение качества обучения и достижение новых образовательных результатов (предметных, метапредметных, личностных) [2, 6, 7].

Использование подобных инновационных средств предполагает активное обучение, которое должно происходить не с помощью увеличения объемов подаваемой информации или усиления контроля с использованием интерактивных средств обучения и ИКТ-технологий, а путем создания дидактических условий осмысленности обучения, когда педагог включает в обучение учащихся на уровне их интеллектуальной и личностной активности [3, 4, 5].

Интерактивность (как характеристика информационной системы) – это возможность информационно-коммуникационной системы по-разному реагировать на любые действия пользователя в активном режиме. Интерактивные технологии выступают непременным условием для реализации высокоэффективной модели обучения, основной целью которой является активное вовлечение каждого из учеников в образовательный и исследовательский процессы. [4, 7]. Применение современных компьютерных технологий в обучении облегчает восприятие материала за счет повышения наглядности, что отражается на повышении мотивации учеников и общей эффективности образовательного процесса.

Использование компьютерной техники на общеобразовательных уроках даёт возможность: повысить у учащихся интерес к предмету; облегчить формирование у учащихся основных понятий по изучаемой теме, так как дети могут несколько раз пройти на компьютере новый материал, обратиться к справке, провести эксперимент или лабораторную работу на компьютере; подготовить к само-

стоятельному усвоению дисциплин; выявлять и развивать способности; овладевать конкретными знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности; интеллектуально развивать учащихся; подготовить к самостоятельному усвоению общеобразовательных дисциплин; расширить виды совместной работы учащихся, обеспечивающей получение детьми коммуникативного опыта; повысить многообразие видов и форм организации деятельности учащихся [4-7].

В этом году исполняется 100 лет начала изучения Арктики. В связи с этим, рассмотрим вариант проведения интерактивного занятия в музее, непосредственно освещающего это событие – Российский Государственный Музей Арктики и Антарктики.

Можно провести ознакомительный урок для 9 класса на тему «Арктика: история и современность». Целью будет являться знакомство с историей освоения Арктики, обсуждение различных вопросов, связанных с арктическим регионом. Помещая учеников в интерактивную среду, где все экспонаты являются непосредственными участниками образовательного процесса, учитель формирует у них новое восприятие информации. Также, такая интерактивная форма проведения урока значительно повысит интерес к рассматриваемой проблеме и возможно натолкнёт учеников на новый взгляд по данной теме.

Литература

[1] *Бритвин П.В.* Теория самоорганизации в образовании и информационные проблемы современности // Информатика и образование. 2007. №2, – С. 36-38.

[2] *Ковылева Ю.Э.* Таксономический подход к формированию и оценке личностных результатов образования // Грани познания. 2013. №4(24). – С. 53-58.

[3] *Колокольникова З.У.* Технология активных методов обучения в профессиональном образовании: учеб. пособие /З.У. Колокольникова, С.В. Митросенко, Т.И. Петрова. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т; Институт естественных и гуманитарных наук, 2007. – 176 с.

[4] *Андресен Бент Б.* Мультимедиа в образовании: специализированный учеб. курс: [пер. с англ] / Бент. Б. Андерсен, Катя Ван Ден Бринк. –2-е изд.; испр. и доп. – М.: Дрофа, 2007. – 221 с.

[5] *Сайков Б.П.* Информационная среда школы. // Информатика. – 2007. № 20. – С. 14-37.

[6] *Майорова Д.А., Родионов В.А.* Культурное наследие географии, как матери наук в свете междисциплинарных связей / В сб.: Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие коллективная монография по материалам VI Международной научно-практической конференции. Отв. ред. В.П. Соломин, Н.О. Верещагина, А.Н. Паранина. Санкт-Петербург, 2017. – С. 201-203.

[7] Суслов В.Г. Современные технологии школьного географического образования // В сб.: География: проблемы науки и образования материалы Ежегодной Международной научно-практической конференции «LXIV Герценовские чтения», посвященной памяти А.М. Алпатьева. Отв. Ред.: В.П. Соломин, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. 2011. – С. 402-404.

S u m m a r y. Interactive means of education are certainly important in modern education. They not only help to learn more information, but also acquire knowledge in an interactive game form. Interactivity is not only within the class, an interesting lesson with the use of interactive tools can be carried out for example in a museum.

ФОРМИРОВАНИЕ УУД ПРИ ПОМОЩИ ИНТЕРАКТИВНОСТИ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

П.А. Вокуева

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, polina.piter@mail.ru

FORMATION OF COURSE BY INTERACTIVE AT THE LESSONS OF GEOGRAPHY

P.A. Vokueva

Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. В условиях введения ФГОС нового поколения тема формирования универсальных учебных действий (УУД) становится актуальной и для школьной географии.
Ключевые слова: универсальные учебные действия, ФГОС.

Введение

Под УУД подразумеваются обобщённые способы деятельности, способствующие саморазвитию и самосовершенствованию обучающегося. В широком значении термин «УУД» обозначает умение учиться, т.е. способность субъекта к сознательному и активному приобретению нового социального опыта.

В концепции ФГОС и Программе развития универсальных учебных действий выделены четыре блока УУД: личностные, познавательные, коммуникативные, регулятивные.

Все эти учебные действия необходимы для реализации деятельностного подхода в обучении и предполагают, что школьник в процессе обучения должен не выучить что-то, а научиться чему-то, т.е. научиться осуществлять деятельность. На первый план выходит деятельность, а знания являются условием выполнения дела и для этого используются УУД.

Различия между «дать знания» и «достичь понимания» огромны. Установка на механическое запоминание знаний приводит к скорому забыванию этих сведений учащимися. Наш ум не расстается с теми истинами, которые для себя считает доказанными, поэтому только осмысленные и всесторонне проверенные на практике знания становятся подлинным достоянием человека.

Человек запоминает лишь 10% того, что прочитывает; 20% того, что слышит; всего 30% того, что видит; 50% того, что видит и слышит; 70% того, что говорит; и 90% того, что делает и говорит. Следовательно, информация лучше запоминается, когда ученик вовлечен в процесс, принимает активное участие в получении новых знаний и взаимодействует со всеми участниками обучения, которые помогут разобраться во всех непонятных ситуациях.

Но все же сейчас на уроках учителями применяются различные методы и формы обучения: пассивные, активные и интерактивные.

При использовании пассивных методов педагог на уроке играет центральную роль. Преобладает монологовый режим общения. Педагог сам распределяет работу и необходимую информацию, предлагает на уроке заранее составленный план. Любая попытка ученика проявить самостоятельность, инициативу и творчество рассматривается как отход от заранее намеченного и единственно верного плана работы. Дети на таких уроках являются только объектом воздействия взрослых.

При использовании активных методов обучения на уроке используется метод обсуждения проблем, устанавливается диалоговый режим, но роль педагога остается центральной. Ученики уже не являются пассивными слушателями, они могут задавать вопросы, предлагать собственные решения. На таких уроках формулирование тем и проблем происходит в форме совместного обсуждения.

Наиболее интересными и перспективными в современном образовании становятся интерактивные методы обучения. Интерактивные методы обучения – система правил организации продуктивного взаимодействия учащихся между собой и с учителем в форме учебных, деловых, ролевых игр, дискуссий, при котором, происходит освоение нового опыта и получение новых знаний.

Основой современного урока ФГОС географии выступает деятельностный подход. Это значит, что в центре урока стоит организация деятельности учащихся, направленная на освоение ими различных учебных действий. Задача учителя же заключается в организации этой деятельности учащихся при помощи различных источников информации, формулировании познавательных задач и оказании помощи в решении учебных проблем. Помощи в определении собственных творческих возможностей, создании и контроле ситуаций взаимодействия.

«Интерактивное педагогическое взаимодействие – это усиленная целенаправленная деятельность педагога и учащихся по организации взаимодействия между собой в целях развития». (С. Кашлев)

Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Такое обучение позволяет не только получать новые знания, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Применение интерактивных методов в процессе обучения оказывает определенное влияние на развитие обучающегося: усиливает мотивацию обучения, общение со сверстниками, обогащает жизненный опыт, активизирует саморазвитие. Человек осознает потребность в таком общении-взаимодействии.

К наиболее популярным интерактивным методам относятся: ролевые и деловые игры, учебные дискуссии, проекты, мозговой штурм, кейс-метод, ре-

шение и составление различных занимательных задач, проблемные ситуации и другие. С помощью интерактивных методов на уроках географии ученик становится активным участником действий, получения знаний, а значит, возрастает его интерес к работе на уроке и повышается эффективность обучения.

Также, наряду с интерактивными методами, всё активнее в образовательный процесс внедряются интерактивные средства обучения. Это и интерактивные доски, и компьютер и различные мультимедийные устройства. Они помогают ученику быстрее погрузиться в образовательный процесс и побуждают его к действиям. Интерактивное обучение положительно влияет на усвоение знаний в целом и соответствует целям и задачам обучения в школе. С помощью интерактивности можно добиться нужных результатов максимально эффективно и наиболее быстро.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно множество задач, главной их которых является развитие коммуникативных умений и навыков, то есть помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

Любое содержание урока в разы интереснее, когда сопровождается каким-либо раздаточным, наглядным материалом, наглядными средствами обучения. Для учеников также способы и средства деятельности на уроке являются большими мотиваторами, чем само содержание. На первом месте для них стоит то, как организованна работа на уроке. Это и вызывает интерес к обучению, можно сказать, формируются личностные, познавательные УУД.

Новые, интерактивные средства обучения изменяют способ подачи информационного материала учащимся. Во-первых, используется наглядность, что позволяет лучше воспринимать материал. На уроках географии это особенно важно. Они позволяют учителю расширить набор действий учащихся при выполнении практических и самостоятельных работ. Во-вторых, учитель грамотно организовывает самостоятельную работу учащихся.

Один из принципов эффективности урока – занятость всех учеников класса продуктивной учебной деятельностью.

Интерактивность в целом обеспечивает максимально активные действия учеников на уроке, тем самым реализует достижение требуемых результатов (по ФГОС) развитие личностных, познавательных, коммуникативных и регулятивных УУД.

Литература

[1] *Кашлев С.С.* Технология интерактивного обучения [Текст] / С.С. Кашлев. – Мн.: Белорусский верасень, 2005. – 176 с.

[2] *Сайков Б.П.* Информационная среда школы.// Информатика. – 2007. № 20. – С. 14- 37

[3] *Беловолова Е.А.* Формирование универсальных учебных действий. – М.: Изд. центр «Вентана-Граф», 2015.

S u m m a r y. The main goal of the school's work is to develop the success of the younger generation. To this end, the means of education are improved, new methods and technologies are introduced into the educational process itself. Interactive means and methods of instruction are most needed. They create conditions for the development of internal motivation, cognitive activity, independence.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СОСТЯЗАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ВЫЯВЛЕНИЯ ТАЛАНТЛИВОЙ МОЛОДЕЖИ

Д.А. Гдалин*, Т.Г. Гдалина**

*РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, *gdalin@herzen.spb.ru, **tgdalina@herzen.spb.ru*

INTELLECTUAL COMPETITIONS OF SCHOOL CHILDREN AS A TOOL TO IDENTIFY TALENTED YOUTH

D.A. Gdalin, T.G. Gdalina

Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В тезисах представлена модель Герценовской олимпиады школьников по географии как инструмента отбора талантливой молодежи и повышения мотивации к изучению географии. Вниманию читателя предлагается задания и критерии оценки заключительного этапа олимпиады 2018 года.

Ключевые слова: образовательные технологии, олимпиада школьников, талантливая молодежь, интеллектуальные соревнования

Введение

Поиск и выявление талантливой молодежи – одно из ключевых направлений современного социально-экономического развития Российской Федерации. Ориентация на молодежь, демонстрирующую повышенный уровень компетенций, нестандартный подход к решению творческих задач, стремление развиваться и демонстрировать результаты в выбранной области знания – запрос общества в области образовательной политики.

Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов, утвержденная Президентом РФ, предполагает не только развитие интеллектуальных состязаний школьников как системы «социальных лифтов», обеспечивающей одаренным школьникам дальнейшее образование и развитие, но и как инструмента повышения интереса к изучению различных предметных областей в целом.

Предметные олимпиады, проводимые под эгидой Министерства образования и науки Российской Федерации, в число которых входит Герценовская олимпиада школьников по географии, решают обе обозначенные в Концепции задачи: с одной стороны, дипломанты олимпиад имеют право внеконкурсного поступления в вузы России, с другой – оригинальные, творческие, нестандартные задания олимпиады стимулируют интерес к наукам о Земле, способствуют развитию географической культуры.

Модель Герценовской олимпиады школьников по географии, следуя контексту обозначенных выше задач, состоит из двух этапов, первый из которых адресован самой широкой аудитории школьников и имеет своей целью привлечение внимания и интереса к изучению Ойкумены. Задача второго этапа, включающего в себя задания, в решении которых участник должен продемонстрировать не только повышенный уровень знаний по предмету, но и общекультурные компетенции с широким привлечением межпредметных связей, способность применения знаний на практике и в решении нестандартных задач.

Ниже представлены примеры заданий, ответы и критерии оценки Герценовской олимпиады по географии 2018 года.

Задания Герценовской олимпиады школьников по географии – 2018, заключительный этап

Геологический разрез

На рисунке 1 представлен фрагмент геологической карты древней платформы. Проанализируйте особенности геологического строения территории, вспомните последовательность геологических периодов и выполните карандашом на заготовленном шаблоне (рис. 2) геологический разрез по линии А – В.

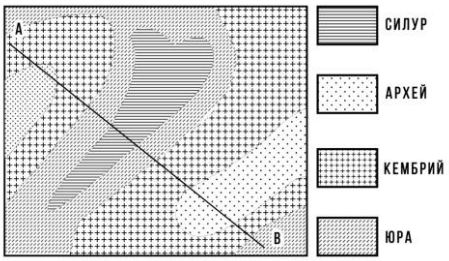


Рисунок 1.

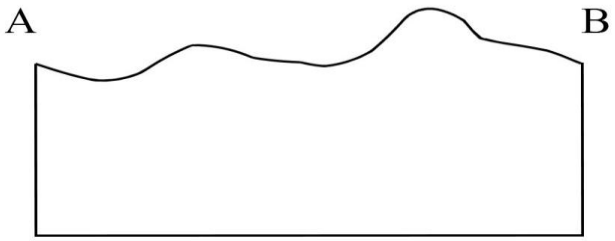


Рисунок 2.

Участник должен продемонстрировать следующие компетенции:
1. общее понимание строения древних платформ
2. знание геохронологической таблицы
3. умение на основе 1 и 2 построить геологический профиль

- *Максимальное количество баллов за выполнение задания – 30.*
- *Задание выполнено полностью, соблюдена геохронологическая последовательность, на рисунке продемонстрирована модель строения древней платформы – от 16 до 30 баллов в зависимости от точности и аккуратности выполнения задания.*
- *Одно из условий 1,2,3 не соблюдено – от 1 до 15 баллов в зависимости от точности и аккуратности выполнения задания.*
- *Задание не выполнено/выполнено неверно – 0 баллов*

1. Изогипсы

На рисунке 3 изображены абсолютные высоты. Вам предлагается, используя метод интерполяции, построить на этом же рисунке изогипсы территории.

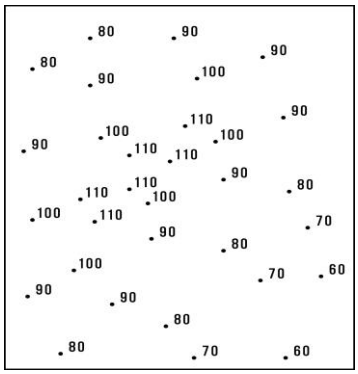


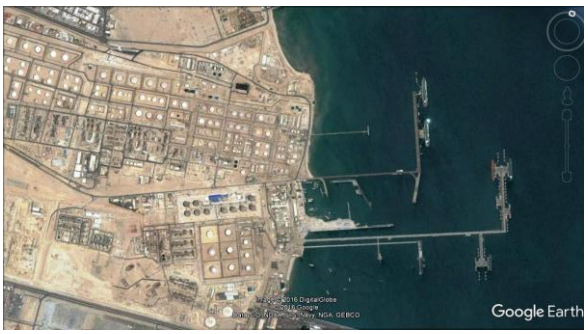
Рисунок 3.

Участник должен продемонстрировать следующие компетенции:
1. умение построения изолиний на основании дискретных пространственных данных
2. продемонстрировать практическое умение использовать метод интерполяции (нахождение промежуточных значений для пространственных дискретных данных)

- *Максимальное количество баллов за выполнение задания – 20.*
- *Изогипсы построены корректно, проведены вычисления, использован метод интерполяции, построены промежуточные изогипсы - от 11 до 20 баллов в зависимости от точности и аккуратности выполнения задания*
- *Изогипсы построены корректно без использования метода интерполяции – от 1 до 10 баллов в зависимости от точности и аккуратности выполнения задания*
- *Задание не выполнено/выполнено неверно – 0 баллов*

2. Дешифрирование аэрофотоснимков

Рассмотрите представленные ниже снимки различных антропогенных объектов. Определите эти объекты, ответы напишите под каждым снимком.



Нефтепорт – до 3 баллов

Пасека – 4 балла

ЦБК – до 4 баллов

Аквакультура – до 3 баллов

Кладбище – 3 балла

Карьер – до 2 баллов

Животноводческая ферма – до 4 баллов

Виноградники – 3 балла

3. Регионы мира

Определите, в каких странах находятся административные единицы, к какой языковой группе относится преобладающий язык, на котором говорят их жители. Ответы занесите в таблицу 1.

Максимальное количество баллов за задание – 30
По 1 баллу за правильный ответ. В случае, если страна указывается неправильно, баллы за преобладающий язык и языковую группу не добавляются

Таблица 1

Административная единица	Страна	Преобладающий язык	Языковая группа
Сардиния			
Западно-Поморское воеводство			
Македония – Фракия			
Тюрингия			
Юта			
Арагон			
Юра			
Нижняя Калифорния			
Новый Южный Уэльс			
Ла-Пампа			

4. Топонимика

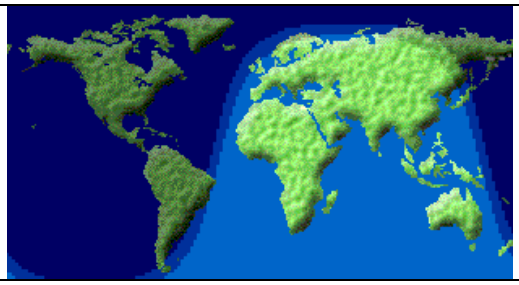
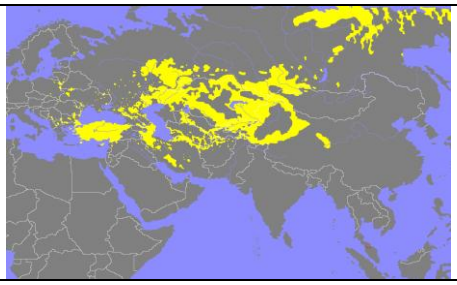
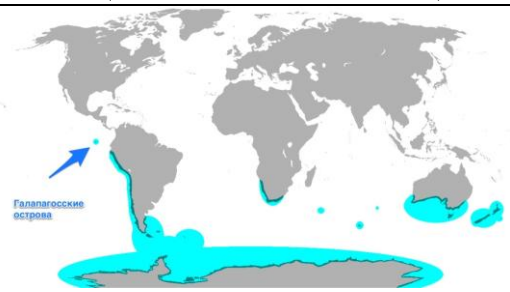
Приведите примеры переименования топонимов и заполните таблицу 2.
Максимальное количество баллов – 21. За каждый правильный пример – 1 балл, за правильно указанную причину, соответствующую примеру – 2 балла.

Таблица 2

Регион / страна	Исторический период	Пример	Причина
Российская империя			
РСФСР			
СССР	20-40-е годы		
СССР	50-80-е годы		
Российская Федерация			
Зарубежная Европа			
Зарубежная Азия			

5. Немые карты

Определите названия карт, представленных ниже, впишите их.

	
Карта освещенности планеты Солнцем – 3	Карта распространения тюркских народов – 6
	
Карта ареала распространения пингвинов – 5	Карта-диаграмма стран – лидеров производства кофе – 4

6. Авторская классификация

Вам предлагается разработать собственный вариант классификации или типологии предложенных географических объектов, понятий и терминов (всех или частично). Определите критерии классификации или типологии и представьте Ваш вариант (ы) в виде таблицы или блок-схемы.

Псков, Урал, Уральский федеральный округ, Сабетта, Северный поток – 2, северное сияние, овраг, Транссиб, .вулкан, Стамбул, Болгария, туман, Кронштадт, Адлер, Эльзас, климатология, балка, плато, Свердловская область, Екатеринбург, Голубой поток, гало, БАМ.

Классификация – многоступенчатое, разветвленное деление логического объема понятия. Результатом классификации является система соподчиненных понятий: делимое понятие является родом, новые понятия – видами, видами видов (подвидами) и т.д.

Максимальное количество баллов – 30

Участник должен продемонстрировать следующие компетенции:

1. *Выделение критериев классификации, в т.ч. не географических*
2. *Отбор существенных и вторичных критериев*
3. *Использование принципа дихотомии (способ логического деления класса на подклассы, который состоит в том, что делимое понятие полностью делится на два взаимоисключающих понятия)*
4. *Нестандартное решение задачи*

7. Признаки сходства и различия

Определите наиболее значимые и оригинальные признаки сходства и различия (до 3-х) для каждой из предложенной пары географических объектов или терминов. Ответы занесите в таблицу 3.

Максимальное количество баллов – 21, по 0,5 балла за каждый признак.

Таблица 3

Географические объекты	Признаки сходства	Признаки различия
Генуя, Марсель		
План, карта		
Эльбрус, Монблан		
Индонезия, Суринам		
Куршская коса, Байкал		
Баварский лес, Беловежская пуща		
Калмыки, буряты		

9. Специализация стран на выпуске сельскохозяйственной продукции

Проанализируйте статистические материалы из таблицы 4. Определите уровень специализации стран на производстве сельскохозяйственной продукции. Проранжируйте страны по уровню специализации, результаты (ранги) занесите в таблицу 5. Учитывайте, что 1 гектограмм = 0,0001 тонны.

Максимальное количество баллов – 20. За каждый верный ответ – 5.
Участник должен продемонстрировать следующие компетенции:

1. *Определение уровня специализации (с помощью расчета коэффициента специализации или коэффициента душевого производства)*
2. *Оцениваются ответы, которые в соответствии с заданием, являются проранжированными (где правильно расставлены ранги).*

Таблица 4

	Посевная площадь, га, 2015	Урожайность, гектограмм/га, 2015	Сбор, т, 2015
Кукуруза			
Китай	38119300		224630000
Венгрия		57871	6632783
Индия	8690000	25972	
Россия	2670059	49337	13173296
Сахарная свёкла			
Китай	136870	586834	8032000
Венгрия	15513		910915
Индия	-	-	-
Россия	1006513	387779	
Чай			
Китай		10630	2248999
Венгрия	-	-	-
Индия	566660		1233140
Россия	515	4769	246
Пшеница			
Китай	24141400	53926	
Венгрия	1029318	51796	5331426
Индия	31470000		86530000
Россия	25870340	23883	61785799

Таблица 5

	Кукуруза	Сахарная свёкла	Чай	Пшеница
Китай	2	3	1	3
Венгрия	1	2	-	1
Индия	4	-	2	4
Россия	3	1	3	2

10. Города России

Определите по снимкам города России, впишите их названия.

По 3 балла за каждый правильный ответ

Владивосток

Москва

Севастополь

Сочи

11. Достопримечательности России

Укажите достопримечательности, находящиеся на территории Российской Федерации. Подпишите названия или город.

Максимальное количество баллов – 15

Волгоград Сарепта – 5 баллов	Калининград, Рыбачья деревня – 2 балла	
□	□Санкт-Петербург, польский костел – 2 балла	Петергоф, ж/д вокзал – 2 балла
Йошкар-Ола, набережная Брюгге – 2 балла	Копорье, Ленинградская область, крепость _ 2 балла	□

12. Продолжение логического ряда

По 2 балла за правильные примеры по каждому ряду. Могут быть учтены другие логические последовательности

Продолжите логические ряды:

1. Шотландия, Каталония, Венето, Квебек ……

Очаги сепаратизма

2. Астана, Нейпьидо, Ямусукро ……

Перенесенные столицы

3. Венгры, эстонцы, удмурты ……

Финно-угорские народы

4. Саппоро, Турин, Сочи, ……

Город проведения зимней олимпиады

5. Сеута и Мелилья, Нахичевань, Аляска ……

Анклавы и полуанклавы, эксклавы и полуэксклавы

6. Бразилия, Гвинея-Бисау, Ангола ……...

Бывшие колонии Португалии

7. Эквадор, Бразилия, Габон ……

Страны, находящиеся на экваторе

8. Сербия, Хорватия, Словения …….

Бывшие югославские республики

9. Буркина-Фасо, Кабо-Верде, Кот-д'Ивуар ……

Страны, изменившие названия

10. Бельгия, Норвегия, Испания ……..

Королевства

Границы баллов:

266-201 – победитель 1 степени,
200-161 – призер 2 степени,
160-117 – призер 3 степени,
80-116 баллов - + 5 баллов к сумме ЕГЭ

Литература

[1] *Андреева Н.Д., Гдалин Д.А., Гдалина Т.Г., Азизова И.Ю., Малиновская Н.В., Даниленко В.В.* Подготовка школьников к участию в олимпиадах (по биологии и географии): учебно-методическое пособие. – СПб., 2017.

[2] *Богачёв Д.В., Кингсеп К.А., Алексеенко Н.А. и др*. Задания III (тестового) тура / География в школе. – 2015. № 9. – С. 60-63.

[3] *Гдалин Д.А., Гладкий Ю.Н., Махов С.И.* География. «Конструктор» текущего контроля: пособие для учителей общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2009.

[4] *Гдалин Д.А., Гладкий И.Ю.* Глобальная география 11 класс: Методическое пособие. – М.: Дрофа, 2002.

[5] *Гдалин Д.А., Махов С.И., Мосин В.Г*. Герценовская олимпиада школьников по географии // Науки о Земле и отечественное образование: история и современность. Материалы научно-практической конф., посвященной 100-летию со дня рождения академика РАО А.В. Даринского. – СПб., 2010. – С. 150-152.

S u m m a r y. The thesis presents a model of Herzen Olympiad on geography as a tool of detection of talented youth and increase of motivation to study geography. The reader is offered an analysis of the tasks of the final stage of the Olympiad.

РЕАЛИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ «ГЕОГРАФИЯ РОССИИ»

В.Д. Домбровская*, С.И. Махов**
*РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, *dombrash@yandex.ru, **rgpu.mahov@yandex.ru*

REALIZATION OF THE ACTIVE APPROACH IN THE SCHOOL COURSE «GEOGRAPHY OF RUSSIA»

V.D. Dombrovskaya, S.I. Mahov
Herzen State Pedagogical University, St. Peterburg

Аннотация. В статье дается обоснование актуальности исследования деятельностного подхода, отмечаются научные труды и исследования по проблематике темы, дается характеристика реализации деятельностного подхода в школьном курсе урока географии.
Ключевые слова: образование, школьный курс, позиция, ученик, преподаватель, личность, география.

Введение

На протяжении многих лет традиционная цель школьного образования заключалась в овладении системой знаний, которые представляют собой комплексную систему наук. География в курсе школьного образования содержит довольно широкий перечень имен, понятий и многочленных фактов. В виду этого выпускники многих отечественных школ превосходят уровнем фактических знаний многих иностранных сверстников. Но, существенная проблема заключается в том, что школьники имеют низкие результаты при выполнении практических заданий, таких как решение задач, ориентирование в жизненных ситуациях или ситуациях нестандартного характера [3]. Именно такое положение школьного образования заставляет насторожиться и обусловливает необходимость поиска новых подходов к повышению качества образования, что делает выбранную темы актуальной для исследования.

Сегодня особой популярностью пользуются новые методы и приемы организации образовательного процесса. Так, основу реализации ФГОС составляет деятельностный подход, который дает возможность создать в образовательном процессе среду, соответствующую для формирования знаний современных выпускников.

Объекты и методы

Объект исследования в данной статье – это инновационное обучение географии, реализуемое на основании деятельностного подхода. В качестве метода исследования используется теоретический анализ научных трудов отечественных авторов, посвященных проблемам поиска новых методик преподавания школьного курса географии, и метод системного подхода, с помощью которого формулируются выводы по результатам проделанной работы.

Обсуждение результатов

Для того, чтобы сместить акценты в образовательной деятельности на усвоение фактов, следует осознать необходимость изменения характера учебного процесса и способов деятельности школьников. На уроках географии вы-

полнить эти задачи поможет деятельностный подход. В научной литературе деятельностный подход определяется, как процесс деятельности человека, который направлен на становление его знаний и личности в целом [3].

В условиях указанного подхода личность выступает как активное творческое начало. Кроме того, обучать деятельности – это, своего рода, процесс мотивации учеников к самостоятельному определению целей и путей образовательной деятельности и помощи в их достижения [1]. Использование деятельностного подхода дает возможность сформировать умение контроля и самоконтроля, а также оценку и самооценку.

На практике деятельностный подход предполагает, что школьник в ходе обучения сможет не только выучить что-то новое, но и чему-то научиться, другими словами осуществить какую-либо деятельность [3]. Это может быть учебно-исследовательская, поисково-конструкторская или творческая деятельность. В первую очередь деятельностный подход придает значение работе школьника, где знания представляют собой необходимые условия для выполнения того или иного вида деятельности. В рамках деятельностного подхода задачей образовательного процесса становится формирование действий, которые обеспечивают результат еучебной деятельности.

Проблемы реализации деятельностного подхода на уроках географии, а именно ее методологическая, содержательная, технологическая, организационная и социально-педагогическая сторона освещены в работах отечественных ученых В.Г. Бочарова, Ю.Н. Галагузова, И.А. Маврина, Л.В. Мардахаева, В. Никитина, А.В. Топчиева, М.В. Фирсова и др. [3].

Труды этих исследователей позволили установить специфику социально-педагогического образования, и место деятельностного подхода при реализации на школьных занятиях данного метода педагогами и специалистами.

Таким образом, деятельностный подход в современном общем образовании рассматривается, как новый метод подачи знаний ученикам. Реализация деятельностного подхода имеет определенную специфику.

Позиция учителя состоит в том, что он обращается к классу не с готовым ответом, а с вопросом, на который ученики должны найти ответ при изучении материала. Позиция учеников в свою очередь – это познание мира. Учебная задача на уроке географии при использовании деятельностного подхода состоит в том, что ребёнок должен достичь целей поставленных преподавателем [4]. Они могут совпадать с целью урока или быть индивидуальными.

Учебная деятельность при данном подходе становится управляемым учебным процессом, а учебное действие – это действие по созданию образа. Важное место при деятельностном подходе занимают оценочные действия. Именно они воспитывают у школьников навык самооценки и возможности ставить перед собой настрой – «Я умею!» и «у меня получится!». Таким образом, цель деятельностного подхода заключается в воспитании личности ребенка как субъекта жизнедеятельности.

География, как один главнейших предметов в школьном курсе образования играет ведущую роль в обучении мышлению и в формировании познава-

тельной активности школьников [1]. Осуществлять работу по развитию мышления и познавательной активности на уроке географии помогает такое положение педагогической науки, как «интерес активно развивается, если удовлетворяется естественное стремление ученика открывать новое и вырабатывать собственные суждения» [1]. Удивление является главным принципом такого урока. Чем сильнее удивлён, заинтригован и впечатлен ученик, тем более устойчивым становится его интерес к предмету.

Важным фактором в реализации деятельностного подхода является применение новых технических средств обучения. Они дают возможность для повышения качества обучения и развития школьников. Использование функциональных возможностей электронных карт и электронных технологий поможет активизировать познавательную активность учеников на уроке географии, так как позволяет пользоваться новыми методическими приемами работы с географическими картами, тем самым формируя картографические умения.

С использованием ресурсов интернета на уроках географии появляется возможность исследования космических технологий – это новое направление географии вырабатывает исследовательские навыки учеников и позволяет применять современные космические технологии [2]. Так, например, дешифрование реальных космических снимков в режиме реального времени на уроке даже самых незаинтересованных учеников заставляет влиться в исследовательскую работу.

Взаимодействуя с миром, человек строит самого себя, оценивает и анализирует свои действия. Именно проектная деятельность, деловые игры, творческие работы, конкурсы или и олимпиады – инструменты деятельностного подхода, которые помогают воспитывать практические навыки школьников, мотивировать их к исследовательской деятельности, и тем самым повысить качество образования [4].

Преимущества деятельностного подхода в преподавании школьного курса географии можно выразить следующими положениями: изменение характера обучения от заучивания понятий к познанию; сокращение времени, необходимого для изучения материала; развитие мотивационно-ценностной сферы личности; формирование осознанной познавательной мотивации; реализация развивающих целей урока.

Применение современных образовательных технологий таких, как игровые технологии и средства ИКТ, технологии критического мышления и исследовательской и проектной деятельности способствуют формированию универсальных учебных действий [1]. Кроме того, при деятельностном подходе формируются такие ключевые компетентности школьников, как готовность к самостоятельному разрешению проблем в технологической компетентности, готовности к самообразованию, готовности к применению информационных ресурсов, готовности к социальному взаимодействию и воспитание коммуникативной компетентности.

Выводы

Таким образом, реализация деятельностного подхода помогает достичь качественных положительных результатов в интеллектуальном и творческом

развитии школьников, воспитать навыки самоконтроля и самореализации, а также самооценки. В целом, применение деятельностного подхода на уроках географии помогает установить иерархичность системы окружающего мира, ознакомиться с проблемами естествознания. Реализация деятельностного подхода на уроках географии поможет решить проблему, связанную с непониманием организации окружающего мира и с формированием целостного взгляда школьников на него, чему в свою очередь препятствует традиционная методология обучения.

Литература

[1] *Норбоев А.Г.* Обучение географии в школе: теоретический анализ и перспективы развития / А.Г. Норбоев // Проблемы современного образования. – 2017. №3. – С. 87-91.

[2] *Суворова Л.Б.* Изучение мотивации подростков к обучению в процессе школьного географического образования / Л.Б. Суворова // Педагогическое образование в России, 2017. №1. – С. 74-77.

[3] *Сухов В.П.* Развивающее обучение в школьной географии: системно-деятельностный подход: автореф. диссер.по ВАК 13.00.02 РГПУ им. А.И. Герцена / В.П. Сухов, 2006. – 225 с.

[4] *Шелковникова Л.Ф.* К вопросу о знаниевой парадигме в образовании / Л.Ф. Шелковникова // Преподаватель XXI век. – 2015. №1. – С. 47-52.

S u m m a r y. The article substantiates the relevance of the study of the actionable approach, notes scientific papers and studies on the problematic of the topic, and describes the implementation of the activity approach in the school course of the geography lesson.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК МЕТОД ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

П.В. Дудик

РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, dudikpolina466@gmail.com

RESEARCH ACTIVITY AS A METHOD OF PROBLEM TRAINING AT LESSONS OF GEOGRAPHY

P.V. Dudik

The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Статья посвящается вопросу применения метода исследовательской деятельности на этапах изучения географии в школе. В статье представлены виды и примеры географических заданий для школьников, соответствующих исследовательскому методу.

Ключевые слова: методы обучения, метод проблемного обучения, исследовательская деятельность.

Введение

Целью современного образования является развитие личностных качеств ученика, его способностей, формирование у школьника активной творческой жизненной позиции. Перед педагогом ставится множество задач: обеспечение качества усвоения знаний по предмету, развитие общеучебных умений и навы-

ков, выявление и развитие способностей учащихся и др. В современной жизни на первый план выходит задача организации деятельности учащихся, направленной на самореализацию личности. Для решения этой задачи перед учителем встает вопрос о выборе наиболее эффективных методов и технологий обучения. В настоящее время таковой считается технология проблемного обучения.

Объект и метод исследования

Объектом исследования выступил учебно-воспитательный процесс в рамках школьной географии на основе исследовательской деятельности учащихся, рассматриваемой как эффективный способ формирования метапредметных результатов обучения [3]. В основу исследования положен структурный подход, который расширит представление об изучаемом объекте с помощью пошаговой детализации.

Результаты исследования

Г.К. Селевко писал, что *проблемное обучение* – это «такая организация учебных занятий, которая предполагает создание под руководством преподавателя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками и умениями и развитие мыслительных способностей» [2, с. 66].

На рисунке 1 представлена постановка и разрешение проблемной ситуации в виде технологической схемы. Учитель создает проблемную ситуацию, направляет учащихся на ее решение, организует поиск решения. Таким образом, ребенок ставится в позицию субъекта своего обучения и как результат у него образуются новые знания, он овладевает новыми способами действия.

Рис.1. Технологическая схема проблемного обучения [2, с. 70].
ЗУН – знания, умения, навыки; СУД – способы умственных действий.

Проблемное обучение имеет многовидовой характер, наиболее самостоятельным для учащихся является исследовательский метод обучения.

Исследовательский метод обучения – совокупность методов и приемов, требующих от учащихся самостоятельного поиска истины, воспроизводящих в обучении научные методы познания. Поэтому его главная особенность заключается в постепенном переходе от имитации к действительному научному или научно-практическому поиску [4, с. 127].

Исследовательская деятельность – это специально организованная, познавательная творческая деятельность учащихся, по своей структуре соответствующая научной деятельности, характеризующаяся целенаправленностью, активностью, предметностью, мотивированностью и сознательностью, результатом которой является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для учащихся знаний или способов деятельности.

Исследовательский метод следует рассматривать как высшую степень творческой деятельности учащихся, в процессе которой они находят решение новых проблем. Данный метод формирует у учащихся знания и умения, которые они могут применять в новых трудовых ситуациях, приближает процесс обучения к процессу научного поиска, знакомит не только с новыми научными истинами, но и с методикой научного поиска.

Школьная география обладает в этом отношении огромным потенциалом и обусловливает необходимость подготовки школьников к самостоятельной познавательной творческой деятельности, формированию умений и навыков ведения исследовательской работы [5].

Используя метод исследовательской деятельности в преподавании географии, учитель решает следующие задачи:

- использование при обучении реальных проблем и явлений, наблюдаемых в повседневной жизни;
- обучение приемам осмысленной географической деятельности: поиску ответов на вопросы, видению и объяснению различных ситуаций и проблем, оценочной деятельности, приемам публичного обсуждения, умению излагать и отстаивать свою точку зрения, оперативно принимать и реализовывать решения;
- использование разнообразных источников информации;
- подкрепление знания практическими делами, используя специфические для географии методы сбора, анализа и обобщения информации;
- повышение мотивации к обучению; проявление творческих способностей учащихся [4, с. 120].

В таблице 1 показано применение методов исследования (сравнение, наблюдение, моделирование) на этапах изучения географии в школе с 5 по 9 класс.

Таблица 1

Применение метода исследовательской деятельности на этапах изучения географии (Составлена автором)

Методы исследования	5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс
Сравнение	Сравнение планет Солнечной системы.	Сравнение ГП рек, озер, морей, гор, равнин.	Сравнение географического положения материков, природных зон, стран, регионов.	Сравнение географического положения России с другими странами.	Комплексная оценка ЭГП и ПГП страны и районов.
Наблюдение	Метеорологические и фенологические наблюдения	Наблюдение и описание сути явления и его влияния на жизнь человека.	Выявление в процессе наблюдения комплекса взаимосвязанных причин возникновения и развития данного явления в природе.	Определение в процессе наблюдения значимости природного явления в жизни и деятельности человека.	Наблюдение с целью выявления закономерностей для дальнейшего прогнозирования развития явления под действием природных и антропогенных факторов.
Моделирование	Создание материальных моделей.	Создание модели, отражающей связи между несколькими природными компонентами.	Моделирование причинно-следственных связей в формировании и развитии природных комплексов.	Применение метода моделирования для выявления законов причинно-следственных связей в природе своей страны, края, района.	Использование модели причинно-следственных связей при составлении прогнозов возможных изменений в условиях жизни и деятельности человека на территории страны и мира в целом.

В таблице 2 представлены виды проблемных задания и конкретные примеры, которые педагог может использовать на уроках географии.

Таблица 2

Виды проблемных заданий, направленных на развитие исследовательских умений и навыков учащихся (Составлена автором)

Вид	Комментарий, пример задания
Задания, проблемный характер которых обусловлен разрывом между ранее усвоенными знаниями и условиями задачи.	В начальном курсе физической географии учащиеся усваивают, что количество солнечного тепла зависит от широты: чем широта ниже, тем тепла больше, и наоборот. В следующем курсе при изучении Африки они узнают, что в тропическом поясе летние температуры (+32°С) выше, чем в экваториальном (+24°С). Этот факт противоречит ранее усвоенной зависимости и сформирует основу для проблемного задания: «Работая с атласом, сопоставьте летние и зимние температуры в тропическом и экваториальном поясах Африки. Почему в тропическом поясе температура июля выше?»
Задания, в основе которых лежит научная гипотеза.	Задания, в основе которых лежит научная гипотеза, например о происхождении вечной мерзлоты или об изменении климатов на Земле и др. Раскрывая эту гипотезу, просим учащихся высказать свои суждения по ней, обосновать ее научно-практическое значение.
Задания, требующие понимания диалектических противоречий.	Особенность этих заданий состоит в том, что они требуют рассуждения по принципу «и то и другое одновременно» (а не одно вместо другого), т.е. нужно рекомендовать школьникам не отбрасывать ни одно из утверждений, попытаться обосновать оба. «Увеличивается или уменьшается в условиях научно-технической революции влияние природных ресурсов на развитие хозяйства?»
Задания на установление многозначных причинно-следственных связей.	Этот вид заданий – наиболее распространённый. Особенности объектов и процессов, изучаемых географией, обычно обусловлены комплексом причин и порождают комплекс следствий. При этом учащиеся должны самостоятельно отобрать и применить поразному широкий круг знаний. В том числе и из других учебных предметов, задание приобретает проблемный характер, например «Какие изменения, наступают в природе в средней полосе России после рубки леса?» (Назовите не менее 8-9 следствий). Или: «Какие факторы способствуют тому, что США стали ведущей державой мира?» (Назовите не менее 5 причин).

Выводы

Таким образом, исследовательская деятельность направлена на развитие способностей учащихся действовать самостоятельно, творчески, что способствует формированию особого типа мышления – исследовательского.

При реализации исследовательского метода в педагогической практике изменяется роль педагога. Из носителя готовых знаний он становится организатором познавательной деятельности учащихся. Становится другой психологическая обстановка в коллективе, приоритетной выступает поисковая деятельность творческого характера.

Современная школа должна обеспечивать школьникам возможность выполнения разнообразных исследовательских работ, что повышает качество образования и позволяет обучающимся добиваться более высокой результативности [1, с. 6].

Литература

[1] *Леонтович А.В., Саввичев А.С.* Исследовательская и проектная работа школьников: 5-11 классы. – М.: ВАКО, 2014. – 160 с.

[2] *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии. Режим доступа: http://school11sp.ru/data/uploads/docs/v_pomosch_uchitely/7.pdf (дата обращения: 25.02.2018).

[3] *Суслов В.Г.* Исследовательская деятельность школьников по географии как способ формирования метапредметных результатов обучения // Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие / коллективная монография по материалам IV Международной научно-практической конференции. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2016. – С. 307-309.

[4] *Сухоруков В.Д.* Методика обучения географии: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.Д. Сухоруков, В.Г. Суслов. – М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 359 с.

[5] *Сухоруков В.Д.* Приоритеты современного школьного географического образования // География в школе. – 2011. № 3. – С. 37-43.

S u m m a r y. The article is devoted to the application of the method of research activity at the stages of studying geography at school. The article presents the types and examples of geographical assignments for schoolchildren corresponding to the research method.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

И.В. Дьяченко

НГПУ, г. Новосибирск, Dik007@bk.ru

THEORETICAL BASIS OF PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS IN GEOGRAPHIC EDUCATION

I.V. Dyachenko

Novosibirsk State Pedagogical University

Аннотация. В статье на основе проведенного исследования, дано теоретическое обоснование необходимости организации проектной деятельности школьников в географическом образовании, рассмотрены виды проектов и возможности их использования в географическом образовании школьников.

*Ключевые слова***:** *проектная деятельность, проект, ФГОС, универсальные учебные действия, географическое образование*

Введение

Современный этап развития российского общества выдвигает перед школьным географическим образованием качественно новые цели. Одной из

которых является воспитание и развитие личности, готовой к творческой самостоятельности и ответственности в жизненных ситуациях. Механизмом реализации данной цели может служить вовлечение школьников в «исследовательские проекты и творческие занятия, чтобы научиться изобретать, понимать и осваивать новое, выражать собственные мысли, принимать решения и помогать друг другу» [4]. Важнейшими качествами личности становятся инициативность, способность творчески мыслить и находить нестандартные решения, умение выбирать профессиональный путь, готовность обучаться в течение всей жизни. Задача учителя – создать условия для формирования у обучающихся опыта творческой деятельности. В связи с этим особую актуальность приобретает организация проектной работы учащихся, как на уроке, так и во внеурочной деятельности. В основу организации обучения положен деятельностный подход, основанный на субъект – субъектной парадигме образования.

Деятельностный подход – это способ обучения, при котором школьник получает знания не в готовом виде, а в процессе собственной учебно-познавательной деятельности. Вследствие чего, меняются цели, методические приемы и структура урока, необходимым условием для достижения результатов школьного образования становятся результаты обучения – предметные, метапредметные, личностные. Предметные результаты определены с учетом содержания учебного предмета. Метапредметными результатами освоения образовательных программ являются: овладение приемами проектной и исследовательской деятельности; умения работать с разными источниками информации; умения правильно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции. В метапредметных результатах различают коммуникативные, познавательные и регулятивные УУД [1, 2]. Личностные результаты выражаются в сформированности познавательных интересов, мотивов учения, интеллектуальных умений. Основным критерием качественного образования становятся социальные результаты обучающегося: готовность и способность выпускника творчески мыслить, находить не стандартные решения, умения проявлять инициативу. Решать эти проблемы, наряду с учебной, должна и практическая, проектная деятельность, направленная на выработку практических навыков через расширение различного рода практикумов. Усиление практической направленности географического образования может осуществляться за счет целенаправленной, системной организации проектной работы школьников, обеспечивающей единство теории и практики в обучении, формирование и развитие общеучебных и исследовательских умений и навыков учащихся [6].

Объекты и методы

Важным приоритетом современного образования является организация проектной деятельности на уроках, в ходе которой формируются универсальные учебные действия: а) обучение деятельности – умению ставить цели, организовывать свою деятельность для их достижения и оценивать результаты этой деятельности; б) формирование личностных качеств – мышления, чувств, воли, творческих способностей, мотивов деятельности; в) формирование картины мира, адекватной образовательной программе и уровню знаний.

Проект – это особый вид познавательной деятельности учащихся, характеризующийся следующими признаками: 1) планирование действий по разрешению проблемы, 2) социальная значимость задачи, 3) поиск информации, которая в дальнейшем будет обработана и осмыслена учащимися, 4) оформление «продукта», представляющего результаты этой деятельности, 5) презентация «продукта» и его социальной значимости.

Существует несколько подходов к классификации проектов.

Е.С. Полат выделяет пять групп проектов *по доминирующей деятельности учащихся*:

1. Практико-ориентированный проект нацелен на социальные интересы самих участников проекта или внешнего заказчика. Продукт заранее определен и может быть использован в жизни класса, школы, микрорайона, города, государства;

2. Исследовательский проект по структуре напоминает подлинно научное исследование. Он включает обоснование актуальности избранной темы, обозначение задач исследования, обязательное выдвижение гипотезы с последующей ее проверкой, обсуждение полученных результатов;

3. Информационный проект направлен на сбор информации о каком-то объекте, явлении с целью ее анализа, обобщения и представления для широкой аудитории;

4. Творческий проект предполагает максимально свободный и нетрадиционный подход к оформлению результатов. Это могут быть альманахи, театрализации, спортивные игры, произведения изобразительного или декоративно-прикладного искусства, видеофильмы и т.п.;

5. Ролевой проект является наиболее сложным в разработке и реализации. Участвуя в нем, проектанты берут на себя роли литературных или исторических персонажей, выдуманных героев и т.п. Результат проекта остается открытым до самого окончания.

По продолжительности проекты различают*:* от кратковременных, когда планирование, реализация и рефлексия проекта осуществляются непосредственно на уроке или на спаренном учебном занятии, до длительных – продолжительностью от месяца и более.

По количеству участников – индивидуальные, групповые, коллективные.

П*о степени самостоятельности обучающихся и формам учительского руководства проектами:*

Информационный проект направлен на сбор информации об объекте или явлении с последующим анализом информации, возможно, обобщением и обязательным представлением. Следовательно, при планировании информационного проекта необходимо определить: а) объект сбора информации; б) возможные источники, которыми смогут воспользоваться учащиеся (нужно также решить, предоставляются ли эти источники учащимся или они сами занимаются их поиском); в) формы представления результата.

Исследовательский проект предполагает четкое определение предмета и методов исследования. В полном объеме это может быть работа, примерно сов-

падающая с научным исследованием; она включает в себя обоснование темы, определение проблемы и задач исследования, выдвижение гипотезы, определение источников информации и способов решения проблемы, оформление и обсуждение полученных результатов. Исследовательские проекты, как правило, продолжительные по времени и нередко являются экзаменационной работой учащихся или конкурсной внешкольной работой. Специфика предметного содержания географии позволяет организовать исследовательские проекты на местности.

Практико-ориентированный проект также предполагает реальный результат работы, но в отличие от первых двух носит прикладной характер (например, собрать образцы горных пород и организовать их выставку в кабинете географии).

К практико-ориентированным проектам по географии можно отнести:

- проекты изучения уже существующих и возможных следствий хозяйственной деятельности человека;
- проекты освоения территорий;
- проекты по созданию новых объектов, например, городов и поселков, национальных парков и т.д.
- проекты по созданию научных станций, в том числе в экстремальных условиях природной среды [5].

В связи с переходом к профильному обучению в старших классах встает вопрос о применении таких способов организации учебного процесса на уроках географии, которые бы не только прививали конкретные знания, умения и способы деятельности, но и развивали бы интеллектуальную и эмоциональную сферу человека. Это объясняется направленностью профильного обучения на реализацию личностно ориентированного учебного процесса. Поэтому в центре внимания педагогов находится исследовательская деятельность, а в качестве одного из способов ее организации можно использовать метод проектов[3].

Тряпицына А.П. разделила учебные исследования на три группы: монопредметные, межпредметные и надпредметные (табл. 1) [7].

Таблица 1

Классификация исследований

Вид исследования	Целевое назначение	Основное условие реализации	Пример исследования
Монопредметное	Решение локальных предметных задач	Реализуется под руководством учителя по одному конкретному предмету	«Роль воздушных масс в формировании климата»
Межпредметное	Решение локальных или глобальных межпредметных задач	Реализуется под руководством педагогов одной или нескольких образовательных областей	«Экологическая характеристика Москвы в системах разных направлений в истории и географии».

Надпредметное	Решение локальных задач общеучебного характера	Реализуется под руководством педагогов, работающих в одной параллели классов	«Интернет в нашей жизни: его роль в формировании международного экономического сотрудничества»

Выводы

Таким образом, метод проектов является одним из способов формирования метапредметных результатов обучающиеся. Они учатся находить, информацию, сравнивать, анализировать, классифицировать и обобщать факты и явления, самостоятельно выстраивать учебное взаимодействие в группе, отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.

Работа над любым проектом может быть организована как индивидуальная, групповая, коллективная или смешанная, на разных этапах работы. Результатом работы школьников могут быть разработки, макеты, буклеты, памятки, схемы, карты, описания объектов и конкретная деятельность по их благоустройству и т.п. Выбранная тема проекта может быть тесно связана с реальной жизнью и личностно значима для каждого школьника.

Литература

[1] *Асмолов А.Г. Бурменская Г.В.* Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.

[2] Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года. М., 2002

[3] Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования// Официальные документы в образовании. – 2002. № 27.

[4] Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс] Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» URL: https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/documents/1450 (дата обращения: 25.02.2018)

[5] *Полат Е.С.* Метод проектов на уроках иностранного языка // Иностранные языки в школе. 2000. № 2.

[6] Проект ФГОС [Электронный ресурс] URL: http://ivo.garant.ru/#/document /70188902/paragraph/2034:0 1450 (дата обращения: 25.02.2018)

[7] Учебно-исследовательская деятельность школьников в профильном обучении: учебно-методическое пособие/ под ред. А.П. Тряпициной СПб.: изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005.

S u m m a r y. In the article on the basis of the conducted research, theoretical substantiation of necessity of organization of project activity of school students in geographical education is given, types of projects and possibilities of their use in geographical education of school students are considered.

ПРЕДМЕТНАЯ НЕДЕЛЯ КАК ФОРМА АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ШКОЛЕ (НА ПРИМЕРЕ НЕДЕЛИ ГЕОГРАФИИ)

Н.С. Евстафьева*, Ю.М. Гришаева**
*МГОУ, г. Москва, *ns.evstafeva@mgou.ru, **um.grishaeva@mgou.ru*

OBJECT WEEK AS ACTIVIZATION FORM COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS AT SCHOOL (ON THE EXAMPLE OF A WEEK OF GEOGRAPHY)

N.S. Evstafieva, U.M. Grishaeva
Moscow Region State University

Аннотация. В статье представлен методический опыт проведения предметной недели географии в МБОУ СОШ № 26 (Московская область, городской округ Мытищи). Предметная неделя является одним из методов активизации познавательной деятельности обучающихся в школе в условиях реализации ФГОС.
Ключевые слова: предметная неделя, неделя географии, познавательная деятельность, межпредметные связи, обучающиеся.

Введение

Одним из методов активизация познавательной деятельности обучающихся в школе в условиях реализации ФГОС является проведение предметных недель в школе. Предметная неделя – это комплекс мероприятий методической, учебной и внеклассной работы в школе, которые способствуют формированию личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальные учебные действия у обучающихся.

Объекты и методы

Школьные предметные недели проводятся ежегодно методическими объединениями учителей с целью повышения профессиональной компетенции учителей в рамках плана методической и научно-методической работы, а также для развития познавательной и творческой активности обучающихся и поддержания их интереса к учебным предметам.

Цель проведения предметной недели – развитие познавательного интереса, интеллекта обучающихся, развитию коммуникативных навыков.

Задачи предметной недели:

- совершенствование профессионального мастерства учителей через подготовку, организацию и проведение открытых уроков и внеклассных мероприятий;
- вовлечение обучающихся в самостоятельную творческую деятельность, повышение их интереса к изучаемым дисциплинам;
- выявление обучающихся, которые обладают творческими способностями, стремятся к углубленному изучению определенной учебной дисциплины или образовательной области;
- внедрить современные технологии в образовательный процесс [1].

Работа в предметной недели формирует составляющие познавательной, информационной, социальной, коммуникативной компетенции:

умение понимать поставленную задачу, суть учебного задания, характер взаимодействия со сверстниками и преподавателем, требования к представлению выполненной работы;

- умение планировать конечный результат работы и представить ее в вербальной форме;
- умение вносить коррективы в ранее принятые решения;
- умение оценивать результаты;
- умение поиска и нахождения необходимой информации самостоятельно;
- умение конструктивно обсуждать результаты и проблемы каждого этапа деятельности.

Проведение данного мероприятия комплексного состава требует решения ряда организационных вопросов. К ним относятся: составление плана проведения; подробная разработка самого мероприятия; включение различных конкурсов, викторин, конференций, презентаций творческих проектов в сценарий; организация встреч с людьми, чья профессиональная деятельность требует географических знаний [2].

В настоящий момент, в связи с появлением федерального государственного образовательного стандарта, в школах очень большое внимание уделяется межпредметным связям. Поэтому, при составлении проекта под названием «Неделя географии в школе» необходимо в разработки мероприятий включать задания из разных предметных областей, связанных с географией.

Мероприятия предметной недели должны учитывать возраст, интересы, потребности обучающихся.

Ниже представлено методическое описание содержания и результатов тематической недели географии в МБОУ СОШ № 26.

Таблица 1

Календарно-тематический план недели географии в МБОУ СОШ № 26
(с 12.02.2018 по 16.02.2017)

Дата	Мероприятие	Участники	Ответственные	Внешнее сотрудничество
12.02.2018	Информирование участников образовательного процесса о проведении в школе недели географии	5-11 кл.	Учитель географии	Географо - экологический факультет МГОУ;
12.02.2018	Сбор и оценка исследовательских проектов по географии «Тема природы в творчестве русских писателей»	8 кл.	Учитель географии, учитель литературы	Студенческое научное общество МГОУ
13.02.2018	Квест «Великие географические открытия»	5 кл.	Учитель географии Учитель истории	Географо – экологический факультет МГОУ; Студенческое научное общество МГОУ

14.02.2018	Игра - викторина «В мире животных»	6 кл.	Учитель географии, Учитель биологии	Студенческое научное общество МГОУ
15.02.2018	Фестиваль «Вокруг света»	5-9 кл.	Учитель географии	Студенческое научное общество МГОУ
16.02.2018	Закрытие недели географии, подведение итогов, награждение, анализ результатов	-	Учитель географии	Студенческое научное общество МГОУ

Конкурс исследовательских проектов по географии «Тема природы в творчестве русских писателей» (далее – Конкурс)

Для проведения Конкурса было разработано Положение, в котором предусматривались тематика конкурсных работ «Тема природы в творчестве русских писателей»

Цель: формирование любви к природе, родному краю, Родине.

Задачи:

- создание условий для раскрытия творческих способностей, формирования исследовательской культуры, воспитания школьников;
- популяризация географических и экологических знаний;
- обновление содержания географического образования и технологий обучения в школе;
- обмен опытом и результатами между участниками конкурса.

Конкурс проходил в один этап. В конкурсе участвовало 8 проектов. Участниками стали обучающиеся 8 классов

Критерии оценки проектной работы:

1. Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, проявляющаяся в умении поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов и/или обоснование и реализацию/апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, модели, макета, объекта, творческого решения и т. п. Данный критерий в целом включает оценку сформированности познавательных учебных действий.

2. Сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющаяся в умении раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий.

3. Сформированность регулятивных действий, проявляющаяся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях.

4. Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы [3].

Квест «Великие географические открытия»

«Квест» или «Приключенческая игра» (транслит. англ. *Quest* – поиски, *Adventure* – приключение) – это один из основных жанров игр, требующих от участника решения умственных задач для продвижения по сюжету [5].

В нашем случае, это игра по теме географических открытий, в которой обучающие должны достичь цели, выполняя задания.

Участниками географического квеста стали команды из представителей основного звена обучающихся (5- е классы).

Командам предстояло выполнять их по заранее подготовленной карте, в которую вошли станции «Колумб», «Магеллан», «Никитин» и др. При успешном выполнении задания команда получала одну из букв. По итогам всех выполненных заданий у команд складывалось слово «ГЕОГРАФИЯ».

Учителем заранее были подготовлены вопросы и задания по теме географических открытий. Например: на станции «Христофор Колумб»

- В каком году произошло открытие Америки Христофором Колумбом? (1492 г.)

- Как назывались суда, на которых осуществлялась экспедиция Христофоа Колума? («Санта-Мария», «Пинта», «Нинья»)

- Сколько плаваний совершил Христофор Колумб к берегам Нового света? (За 1492-1504 гг. было совершено 4 плавания, в результате которых были открыты Куба, Гаити, Ямайка, Пуэрто-Рико, берега Южной и Центральной Америки и множество мелких островов в Карибском бассейне)

- Книга какого известного путешественника была на корабле Христофора Колумба? (Марко Поло)

Фестиваль «Вокруг света»

Фестиваль (франц. *festival* – от лат. *festivus* – праздничный), массовое празднество, показ достижений в определенной области [5].

Организационно-методические условия проведения фестиваля:

1. Создание инициативной группы по проведению фестиваля
2. Определение темы, цели, задач.
3. Разработка положения о фестивале.
4. Подбор ведущих и участников.
5. Подготовка концертных номеров и выступлений.
6. Оформление актового зала.
7. Генеральная репетиция.

После проведения фестиваля проводится анализ и обсуждение, чтобы избежать ошибок

Цель: познакомить обучающихся с богатым многообразием культур нашего мира; формирование толерантности в школьном коллективе.

Задачи:

- Знакомство участников фестиваля с богатым многообразием культур нашего мира;
- Расширение знаний по истории разных стран мира;
- Изучение традиций и обрядов народов мира;

Обучающиеся выбирают страну и выполняют задания:

1. Презентация о стране (географическое положение, климат, флора и фауна, достопримечательности, интересные факты, известные люди страны).

2. Танец. (Оценивание народного танца осуществляется по номинациям: артистичность, выразительность, внешний вид, костюмы, исполнительское мастерство, оригинальность программы).

Для проведения конкурса – фестиваля создается жюри.

Обсуждение результатов

По окончании предметной недели на заседании школьного методического объединения и педагогического совета проводится анализ мероприятий, организованных входе предметной недели. Определяются положительные и отрицательные моменты проведения предметной недели («успехи» и «неудачи»). Ставятся цели и задачи на дальнейшую работу по подготовке к следующей предметной неделе.

Неделя географии прошла в школе успешно. Все мероприятия проведены в соответствии с планом методической недели.

Мероприятия были направлены на развитие познавательного интереса к географии у обучающихся.

Выводы

Дальнейшее развитие предметной недели может быть его масштабируемость, дополняемость. На основе этого проекта предполагается: участие в различных методических конкурсах; публикации, распространение опыта; развитие виртуальной составляющей проекта с целью привлечения большего числа участников.

Практическая значимость предметной недели заключается в том, что его методические и дидактические разработки могут использоваться при организации и проведении предметной недели по любому предмету и в любом образовательном учреждении [4].

Литература

[1] *Зернова Т.Е.* Предметные недели как одна из форм повышения интереса учащихся к учебной деятельности [Текст] // http://открытыйурок.рф/статьи /636019/ (дата обращения: 17.02.2018)

[2] *Никитина Е.А.* Неделя географии в школе: разработки мероприятий, план и анализ [Текст] // http://fb.ru/article/242670/nedelya-geografii-v-shkole-razrabotki-meropriyatiy-plan-i-analiz (дата обращения: 17.02.2018).

[3] *Полат Е.А.* Современные педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст]/Е.А. Полат. – М.: И.ц. «Академия», 2007. – 115 с.

[4] *Самошкина Т.Г.* Предметная неделя как средство развития индивидуальности личности [Текст] // Педагогическое мастерство: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Москва, февраль 2014 г.). – М.: Буки-Веди, 2014. – С. 133-136. – URL https://moluch.ru/conf/ped/archive/100/4842/ (дата обращения: 17.02.2018).

[5] Словари на Академике [Электронный ресурс]. – http://dic.academic.ru (Дата обращения 25.02.2018).

S u m m a r y. The article presents the methodological experience of the subject week of geography in school № 26 (Moscow region, city district of Mytischi). Subject week is one of the methods of enhancing cognitive activity of students in the school in terms of the implementation of FGOS.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА В КОНТЕКСТЕ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

П.С. Елькина
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, pelagia.sergeevna@gmail.com

PERSPECTIVE OF DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL TOURISM IN THE CONTEXT OF SCHOOL EDUCATION

P.S. Elkina
The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассмотрен образовательный туризм как эффективная форма обучения и воспитания, а также перспективы его развития и внедрения в школьное образование.
Ключевые слова: образовательный туризм, образовательный тур, урок, традиционная форма обучения, цели и задачи образования.

Введение

Образовательный туризм как явление представляет собой сочетания двух основных процессов, которые выступают неотъемлемыми факторами человеческого существования. Образование (обучение) и путешествия (туризм) стимулируют совершенствование социального бытия. В разное время туризм и путешествия были продиктованы материальными причинами и обстоятельствами. Однако всегда были люди, которые отправлялись в путешествия с целью образования и познания нового. Это было продиктовано естественной и ключевой потребностью человека в личностном развитии [2, с. 55]. Данная практика, совмещающая науку и путешествия, сохраняется до сих пор.

Объекты и методы

Объектом исследования выступил образовательный туризм как форма школьного обучения и воспитания. Основным методом представляемой работы стал анализ научной психолого-педагогической и специальной тематической литературы.

Результаты исследования

Образовательный туризм как средство познания стали использовать в образовании с XVI века [4, с. 103]. Со временем в нашей стране образовательный туризм приобрел форму специальной учебной практики: геологическая, биологическая, педагогическая и др. В основном такие практики были распространены в высших учебных заведениях. Сейчас все больше внимания к образовательному туризму как способу получения знания уделяют школы, в большей степени языковые [3, с. 63]. Однако образовательный туризм является универсальным способом изучения внешнего мира, предоставляя возможность широкого предметного познания.

Для того, чтобы определить потенциал образовательного туризма и его место в системе образования, необходимо разобраться в самом феномене образовательного туризма, определить его роль и значение, а также задачи и функции. Образовательный туризм – это специально организованные поездки с целью получения людьми новых знаний и эмоционально-ценностных впечатлений [4, с. 97]. Целью образовательного туризма в системе общего образования является развитие и воспитание личности, а также усвоение и закрепление предметных и метапредметных знаний, умений и навыков. Целеполагание диктует следующие задачи образовательного туризма: формирование целостного восприятия картины мира, обеспечение позитивного процесса социализации, реализация и развитие личностных способностей, обеспечение интеллектуального и культурно-нравственного роста, природо-ориентированного, гражданского и патриотического воспитания.

Образовательный туризм в сравнении с традиционной классно-урочной формой обучения имеет ряд преимуществ. В отличие от урока, который в большей степени ориентирован на усвоение учащимися конкретных предметных знаний, образовательный туризм дает возможность совокупного, комплексного изучения реальности. В рамках образовательного тура можно совмещать предметные знания по географии, биологии, истории, а также использовать дополнительные предметные знания [4, с. 105]. Главный ресурс образовательного туризма – это информация внутри пространства и человек как исследователь и пользователь естественной среды. Поэтому неоспоримым преимуществом образовательного туризма является то, что процесс взаимодействия человека с миром здесь происходит в обыденной жизни. В связи с этим образовательный туризм обладает высокой педагогической эффективностью. Образовательный туризм способствует быстрой коммуникативности и социализации всех участников процесса, расширяет кругозор и обеспечивает приобретение опыта путешественника, а также, способствует повышению межличностного сотрудничества и человеческой солидарности [3, с. 65-66].

Образовательный туризм имеет и свои недостатки, связанные, главным образом, со сложностью разработки и проведения образовательного тура. Организация образовательного тура, включает в себя разработку маршрута, планирование мероприятий, набор команды, методическую проработку маршрута, нормативно-правовое и финансовое обеспечение [1, с. 37]. Для организации образовательного тура требуется много времени и труда.

Выводы

Таким образом, образовательный туризм является весьма эффективной, но еще мало распространенной формой обучения. Образовательный туризм обладает большими педагогическими ресурсами и возможностями широкого использования в школьном образовании.

Литература

[1] *Бельская Н.Л.* Современные подходы к управлению образовательным туризмом // Научный результат. Серия «Технологии бизнеса и сервиса». – 2015. №2 (4). – С. 29-38.
[2] *Погодина В.Л.* Традиции и инновации в образовательном туризме // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2009. №112. – С. 54-63.
[3] *Погодина В.Л.* Образовательный туризм как средство развития географической культуры учащихся // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2009. №116. – С. 59-68.
[4] *Соломин В.П., Погодина В.Л.* Современное состояние и перспективы развития образовательного туризма в России // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2007. №8(30). – С. 96-112.

S u m m a r y. In this article educational tourism is considered as an effective form of education and upbringing, as well as its development prospects and introduction into school education.

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

Е.И. Зуброва*, Н.Г. Каск**
*РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, *Katunchik94@inbox.ru, **nlukhina@mail.ru*

THE CREATION OF STUDENTS RESEARCH ACTIVITIES AT THE GEOGRAPHY LESSONS

E.I. Zubrova, N.G. Kask
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Применение и организация исследовательской деятельности на уроках географии позволит сформировать требуемые у учеников образовательным стандартом исследовательские умения и навыки.
Ключевые слова: исследовательская деятельность, исследовательские умения, образовательный стандарт, технологическая карта урока.

Введение

Основу современного Стандарта образования образует системно-деятельностный подход, предполагающий активную учебно-познавательную деятельность учащихся [1], для которой становится недостаточно условий репродуктивной работы. Предметным результатом освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования становится научный тип мышления. Одним из инструментов формирования на уроке географии научного типа мышления учащихся является технология исследовательской деятельности.

Объекты и методы

Под технологией подразумевают сложную реальность, которая представляет собой сферу целенаправленных усилий. В педагогике технология помогает решать педагогические задачи [3]. А исследовательская деятельность нами понимается не только в конкретно-организационных рамках работы над заданной проблемой и написании учащимся исследовательской работы, а шире. Пользу-

ясь словами С.Л. Рубинштейна, мы придерживаемся позиции, что учение вообще есть «совместное исследование, проводимое учителем и учеником» [4]. Учитывая значимость результатов исследовательской деятельности для ученика можно выделить два основных ее вида: учебно-исследовательская и научно-исследовательская.

Под *учебно-исследовательской деятельностью* мы понимаем такой вид познавательной деятельности, в ходе которой ученик способен использовать методы научного познания (сбор информации, ее анализ, систематизация, обобщение и т.д.) для получения субъективно нового знания при изучении содержания школьного курса географии. Научно-исследовательская деятельность – такой вид познавательной деятельности, в ходе которой учащиеся решают творческую задачу в соответствие с этапами научного исследования (выбор темы, определение ее актуальности, постановка цели, формулирование задач, гипотезы, определения объекта-предмета исследования и т.д.). При этом полученное знание также остается субъективно новым.

Осуществление исследовательской деятельности на уроке географии способствует формированию определенных исследовательских умений, таких как: операционные (анализ, синтез, сравнение, обобщение, выдвижение гипотезы, сопоставление), организационные (планирование, самоанализ, регуляция собственных действий), практические (обработка источников информации, проведение эксперимента, наблюдение фактов), коммуникативные (сотрудничество, взаимопомощь, взаимоконтроль).

По мнению В.Н. Литовченко исследовательские умения представляют собой совокупность систематизированных знаний, умений и навыков личности, взглядов и убеждений, которые определяют функциональную готовность старшеклассника к творческому поиску решения познавательных задач [2].

Обсуждение результатов

Представим организацию исследовательской деятельности учащихся на примере урока географии «Мы изучаем Китай», 10 класс. При изучении данной темы учащимся предлагается выполнить ряд заданий, требующих применения некоторых исследовательских умений, а также навыков работы с Интернет-ресурсами. В качестве дополнительных источников информации предлагается использовать следующие сайты:

http://thewallmagazine.ru/rch-economics/ – представлено современное состояние российско-китайских экономических отношений в сфере торговли, инвестиционного рынка, энергетического, военно-технического и научно-технического сотрудничество. Текстовый материал сопровождается многочисленным графическим иллюстративным материалом: таблицами, схемами и графиками.

http://www.ereport.ru/articles/weconomy/china.htm – тематика сайта посвящена экономике Китая и экономико-географическому положению страны. Подробно рассматриваются положительные и отрицательные факторы, влияющие на ЭГП страны, демографические, природные и рекреационные ресурсы Китая.

http://countrymeters.info/ru – данный сайт предоставляет возможность в режиме реального времени ознакомиться с демографическими данными любой страны.

Технологическая карта урока «Мы изучаем Китай»

Изучаемый вопрос: Особенности географического положения Китая.

Информационный ресурс – сайт http://www.ereport.ru/articles/weconomy/china.htm

Задание 1, направленное на формирование исследовательских умений: используя материалы сайта, выявите положительные и отрицательные особенности географического положения Китая. Результат представьте в виде схемы.

Формируемые исследовательские умения:

- операционные – анализируют информацию сайта, выделяют и оценивают особенности географического положения Китая;
- организационные – планируют поисковую работу по содержанию сайта, планируют совместную деятельность по работе с сайтом и составлением схемы;
- практические – знакомятся с содержанием сайта, осуществляют поисковую работу в соответствие с заданием, графически представляют результат работы;
- коммуникативные – представляют и обсуждают положительные и отрицательные особенности географического положения Китая.

Изучаемый вопрос: Характер отношений России и Китая.

Информационный ресурс – сайт http://thewallmagazine.ru/rch-economics/

Задание 2 , направленное на формирование исследовательских умений: по материалам сайта определите основные сферы партнерства России и Китая. Спрогнозируйте дальнейшее развитие отношений двух стран.

Формируемые исследовательские умения:

- операционные – анализируют информацию сайта, выделяют и оценивают особенности экономических взаимоотношений России и Китая.
- организационные – планируют поисковую работу по содержанию сайта, планируют совместную деятельность по работе с сайтом и составлением прогноза экономических взаимоотношений стран.
- практические – знакомятся с содержанием сайта, осуществляют поисковую работу в соответствие с заданием, представляют результат работы в виде прогноза экономических взаимоотношений стран;
- коммуникативные – представляют и обсуждают сделанный прогноз.

Изучаемый вопрос: Демографическая ситуация в Китае.

Информационный ресурс – http://countrymeters.info/ru

Задание 3, направленное на формирование исследовательских умений: определите основные демографические показатели Китая. Составьте демографическую карточку страны. Проведите сравнение с демографической ситуацией в России. Предполагаемые вопросы к обсуждению: 1. определите, во сколько раз численность населения России меньше численности населения Китая; 2. назовите, от каких факторов может зависеть плотность населения стран; 3. где

проживает большая часть населения стран? Почему? 4. Как соотносятся основные возрастные группы в государстве, и на что это будет влиять? 5. Какова продолжительность жизни в Китае? Что из этого следует? 6. Можно ли назвать Китай страной с грамотным населением?

Формируемые исследовательские умения:

- операционные – анализируют информацию сайта, выделяют и сравнивают демографические показатели Китая и России;
- организационные – планируют поисковую работу по содержанию сайта;
- практические – знакомятся с содержанием сайта, осуществляют поисковую работу в соответствие с заданием, отвечают на представленные вопросы и представляют результат работы в виде демографической карточки Китая, сравнивают с демографической ситуацией с Россией.
- коммуникативные – представляют и обсуждают результаты работы.

Выводы

Данные задания позволяют разнообразить уроки географии и сделать их более динамичными. Ученики с большим удовольствием работают с интернет-ресурсами: свободно ориентируются в Интернет-пространстве, в структуре сайтов. Работа с Интернет-ресурсами повышает познавательный интерес учащихся, выступает мотивационным фактором к изучению географии. Решение подобных заданий требует от учащихся применения определенных исследовательских умений и творческого подхода к их решению.

Литература

[1] Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: htpp://standart/edu/ru (дата обращения 28.02.2018)

[2] *Литовченко В.Н.* Формирование исследовательских умений студентов педагогических специальностей университета средствами НИР. – Минск, 1990. – С. 197.

[3] *Новиков А.М.* Педагогика. Словарь системы основных понятий. – М., 2013. – С. 101.

[4] *Рубинштейн С.Л.* Принцип творческой самодеятельности // Учен. зап. высш. шк. г. Одессы. – Одесса, 1922. Т.2. – С. 106.

S u m m a r y. The application and organization of research activities at the lessons of geography will make possible to form the research skills required by the educational standard.

ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ КУРСА ГЕОГРАФИЧЕСКОГО КРАЕВЕДЕНИЯ КАК ОРИЕНТИР ДОСТИЖЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ФГОС

Н.А. Иванищева
ОГПУ, г. Оренбург, geo_ospu@mail.ru

APPROACHES TO DESIGNING THE COURSE OF GEOGRAPHICAL LOCALIZATION AS A GUIDE TO ACHIEVING EDUCATIONAL RESULTS OF GEF

N.A. Ivanishcheva
Orenburg State Pedagogical University, Orenburg

Аннотация. В статье обоснованы подходы к проектированию курса географического краеведения в требованиях образовательного стандарта. Региональный компонент в содержании основного образования призван отражать образовательное пространство, которое обозначается понятием «Оренбургская область», обеспечивающее формирование базовых национальных ценностей. Рассматривается достижение обучающимися образовательных результатов на основе всестороннего изучения в родном крае системы «природа-человек-хозяйство» доступными методами исследования.
Ключевые слова: географическое краеведение, базовые национальные ценности, воспитание гражданина, экологизация знаний, образовательные результаты

Введение

Современные *цели* среднего географического образования требуют создания новой конструкции курса географического краеведения. В основе построения программы по географии заложены подходы устойчивого регионального развития – природопользование и охрана природы, практическая значимость методов географии в познании и преобразовании мира, общечеловеческие ценности и идентификация себя как жителя конкретной местности, природа как система, гуманизация отношений «природа-человек-хозяйство», методы их осуществления и эмоционально-ценностные ориентиры [2]. Усиление краеведческой основы школьной географии обеспечивает формирование личности выпускника как достойного представителя региона, умелого хранителя, пользователя и создателя его социокультурных ценностей и традиций.

Пространством формирования базовых национальных ценностей становится родной край. Во взаимосвязи учебной и внеучебной деятельности осуществляется реализация краеведческого принципа по географии, обеспечивается практическая направленность обучения учащихся. В этом случае воспитание средствами географии становится опережающим смысложизненным процессом задающим направление самореализации личности обучающихся как субъектов собственной жизни, требующим новой модели учения.

Постоянное освоение новых пластов знания о месте своего проживания выступает гарантом создания деятельностной структуры личности (познавательной, коммуникативной, нравственной, трудовой, эстетической и физической культуры), развития у обучающихся почти утерянного интереса к изучению географии.

Внимание к изучению проблем регионального образовательного пространства детерминировано современными тенденциями, проявляющимися, с одной стороны, в усилении интеграционных процессов в образовании, с другой – региональной дифференциации содержания.

Регион исследований

Региональный компонент в содержании основного образования призван отражать образовательное пространство, которое обозначается понятием «Оренбургская область». Объем этого понятия определяется природно-географическим, социально-экономическим и историко-культурным единством региона [1].

Объект исследований

В контексте реализации ФГОС второго поколения существенно изменились стратегические ориентиры развития географического образования, на основе системно-деятельностного подхода, направленного на достижение образовательных результатов. Одним из требований к результатам обучения в основной школе является формирование всесторонне образованной личности, обладающей системой современных мировоззренческих взглядов, идейно-нравственных, культурных и этических принципов и норм поведения. Важнейшими личностными результатами обучения географии является: патриотизм, любовь к своему региону, чувство ответственности и долга за его процветание.

Краеведение как региональный курс логично дополняет, конкретизирует, делает доступными и понятными основные географические положения, понятия, выводы начального курса географии. Он наделен важными образовательными, воспитательными и развивающими задачами, призванными способствовать достижению не только предметных, но и метапредметных и личностных результатов обучения.

Методы исследований

Главная педагогическая *задача* программы курса географического краеведения состоит в организации процесса познания окружающего мира, в том числе изучение самого себя и установлении гуманистических взаимоотношений с окружающим природным и социальным миром. Главный ориентир отражает общую цель современного образования – воспитание нравственного, инициативного, ответственного, компетентного гражданина России [6]. Уникальность школьной географии состоит в том, что на ее основе формируются все базовые национальные ценности, заявленные во ФГОС. В этой связи в содержании географического образования и, следовательно, курса географического краеведения усиливается аксиологизация, обеспечивающая постижение ценностного видения мира [4].

Формирование базовых национальных ценностей средствами изучения школьниками своей малой Родины служит воспитанию гражданственности, патриотизма, уважения к Российскому Отечеству, а также способствует формированию экологической культуры личности. Географическое краеведение в органичном взаимодействии с туристскими походами, экспедициями и экскурсиями –

чрезвычайно перспективные области деятельности, отличающиеся многообразием, творческим поиском, доступностью для учащихся всех возрастных групп.

Содержание курса географического краеведения ориентирует педагогов на реализацию задач преподавания в поликультурном контексте, создания условий для осмысления обучающимися региональных событий [5].

Проектирование модульной структуры курса базируется на следующих основных *принципах:*

- системности – все элементы курса географического краеведческого (цели, задачи, содержание, ожидаемые результаты) четко взаимосвязаны, имеют внутреннюю логическую структуру;
- вариативности – направлен на удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся;
- процессуальности – определяет систему заданий для развития метапредметных и специальных предметных умений обучающихся;
- комплексности – обеспечивает согласованность, полноту, соответствие отдельных элементов УМК курса «Географическое краеведение» и образовательного процесса в целом.

Основными *критериями* отбора содержания курса являются:

- гуманистическая и культурологическая направленность регионального содержания образования;
- возможности реализации деятельностного подхода и позитивное влияние на развитие личности ученика в соответствии с его возрастными особенностями и степенью социализации;
- степень интеграции региональной информации с данными об общероссийских процессах социокультурного и экономического развития;
- значимость в историческом и современном контексте общественно-экономического развития Урала и России.

Бесспорно, что краеведение – это очень эффективный мотивационный материал, побуждающий к познавательной деятельности, показатель для обучающегося «зачем это надо изучать». Курс географического краеведения в 5 и(или) 6 классе позволяет помочь одночасовой географии формировать
такие необходимые виды деятельности учащихся, как:

- извлекать информацию из карты, показывать, обобщать ее на контурной карте;
- находить и использовать различные источники информации для решения поставленных задач;
- наблюдать, исследовать, описывать, характеризовать, сравнивать
- разнообразные объекты окружающей местности, ориентироваться в пространстве;
- выполнять несложные практические обобщения: планы, схемы, графики, маршруты своего изучения;
- делать посильные прогнозы географических процессов и явлений на краеведческом материале;

- пользоваться Интернет-ресурсами для поиска, обработки и передачи полученной информации, в т.ч. составлять презентации;
- учиться видеть проблемы, ставить вопросы, задачи и добиваться их реализации в своем практическом познании.

Вторым стратегическим ориентиром развития географического образования является воспитание гражданина, любящего и знающего свою Родину. Формированию базовых качеств социально зрелой личности (духовно-нравственной позиции, способности к самореализации в условиях своего региона, социальной, профессиональной и гражданской активности) способствует организация системы школьного краеведения в образовательных организациях. Краеведение устанавливает и поддерживает живую связь времен, поколений, их преемственность в родном селе, городе, крае. Благодаря краеведению хранится память историческая, воспитывается духовная оседлость, сокращается миграция населения. В этом заключается особая и непреходящая сила и ценность краеведения. Все культурно-образовательное пространство «казачьей школы» существенно расширяет рамки учебно-воспитательного процесса, включая в его содержание «живые знания».

В условиях открытого информационного общества патриотическое воспитание носит особый характер. Задача педагога состоит в создание «деятельностного содержания», включающего в себя знания, смыслы, способы деятельности, структурированные в виде системы учебных задач. Учащиеся с удовольствием исследуют семейные корни, составляя древо своей родословной, собирают малоизвестные факты, хранимые народной памятью, особенно старшим поколением. А активное применение инновационных технологий позволяет соединить временные пространства и придать результатам исследований неповторимость и индивидуальность.

Деятельностное начало курса географического краеведения проявляется в наличии заданий разного уровня сложности: задания дидактического уровня – закрепляют умения и навыки по чтению тематических карт своей местности, составлению описаний природных и хозяйственных объектов родного края; задания теоретического уровня – формируют систему знаний учащихся о взаимосвязи природы, населения и хозяйства своей малой Родины как части природного и хозяйственного комплекса; задания творческо-дидактические – учат конструированию и моделированию оценок географического положения, природно-ресурсных факторов своей области, составлению картосхем, сравнительных географических характеристик и т.п.

Модульная структура курса с учетом уровневой дифференциации значительно повышает его эффективность, создает для учащихся ситуацию «успеха».

Третьим стратегическим ориентиром развития географического образования является возрастание потребности в экологизации знаний подрастающего поколения. Знание основ экологии, приобретаемое обучающимися на уроках географического краеведения позволяет заложить географические представления о планетарной роли человека, оценить сложную систему взаимосвязей между людьми и природой, сформировать экологическое мировоззрение, реа-

лизовать экологически ориентированную рефлексивно-оценочную и практическую деятельность в жизненных ситуациях [5]. Академик Н.Н. Моисеев в работе «Восхождение к Разуму» акцентирует, что человечество подошло к необходимости принятия «экологического императива», предопределяющего включение экологического компонента в воспитательно-образовательные процессы в обществе. В этой мысли ученого обнаруживается наиболее существенная особенность «осознать ту границу допустимой активности человека, которую он не имеет права переступать ни при каких обстоятельствах» [3, с. 120].

Экологизация географии предполагает рассмотрение человека в неразрывной связи с его средой обитания.

Вывод

Рассмотренные подходы к проектированию нового содержания курса географического краеведения учитывают цели современного среднего географического образования, задачи, которые решает сегодня географическая наука и которые требуют изучения пространственно-временных взаимосвязей, природных и антропогенных факторов и особенностей развития территорий под названием «родной край». Достижение образовательных результатов обеспечивается в ходе всестороннего изучения в родном крае системы «природа-человек-хозяйство» доступными методами исследования и принятием личностью базовых национальных ценностей.

Литература

[1] *Иванищева Н.А.* Региональный компонент школьного образования: «Для чего учить географию?» // Организация территории: статика, динамика, управление: матер. XI междунар. науч.-практ. конф. (г. Уфа, 14-15 ноября 2014 г.). – Уфа: БГПУ им. М. Акмуллы, 2014. – С. 180-185.

[2] *Котляков В.М.* Избранные сочинения. Кн. 3. География в меняющемся мире. – М.: Наука, 2001. – 342 с.

[3] *Моисеев Н.Н.* Восхождение к Разуму. Лекции по универсальному эволюционизму и его приложениям. – М.: ИздАТ,1993. – 175 с.

[4] *Николина В.В.* Формирование у учащихся ценностного видения мира средствами географии // Современное географическое образование: матер. конф. (г. Москва, 25 ноября 2016 г.). – М.: «Экон-Информ», 2016. – 215 с.

[5] Примерная основная образовательная программа основного общего образования (утв. решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию 8 апреля 2015 г., протокол № 1/15). [Электронный ресурс]. URL: http://fgosreestr.ru.

[6] Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897). [Электронный ресурс]. URL: http:// www.минобрнауки.рф/документы.

S u m m a r y. The article substantiates the approaches to designing the course of geographical study in the requirements of the educational standard. The regional component in the content of basic education is designed to reflect the educational space, which is designated by the concept of «Orenburg region», which provides the formation of basic national values. The achievement of ed-

ucational results by trainees on the basis of comprehensive study in the native land of the «nature-man-economy» system by accessible research methods is considered.

О ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

Г.В. Козлова
КГУ, г. Курск, kozlovagali@yandex.ru

ON THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS

G.V. Kozlova
Kursk State University, Kursk

Аннотация. Федеральные государственные образовательные стандарты требуют от современного педагога умения организовать учебно-исследовательскую деятельность учащихся. Таким умением должны обладать и выпускники магистратуры направления подготовки Педагогическое образование. В статье рассматривается проблема формирования у магистров одной из важных профессиональных компетенций – способности к организации исследовательской работы обучающихся.
Ключевые слова: магистратура, исследовательская деятельность, профессиональные компетенции, научно-исследовательская работа, учебные исследования

Введение

Совершенствование системы школьного образования требует ориентации учащихся на усвоение опыта творческой деятельности. Современный человек должен уметь творчески использовать имеющиеся знания для решения разноплановых задач. При таком подходе к обучению изменяется его содержание, что в свою очередь требует серьезной корректировки всех сфер профессиональной деятельности учителя. Это необходимо учитывать при подготовке будущих педагогов как на уровне бакалавриата, так и в магистратуре.

Регион исследований, объекты и методы

Исследование, проводилось в образовательных организациях Курской области, в том числе в Курском государственном университете, в исследовании участвовали учителя географии и студенты магистратуры направления подготовки Педагогическое образование направленности Современное географическое образование. Объектом исследования выступает учебный процесс в школе и вузе. Методы: наблюдение, анализ опыта работы учителей, анкетирование, интервьюирование.

Обсуждение результатов

Магистратура играет особую роль в становлении личности будущего педагога, так как способствует развитие его творческого и научного потенциала. Согласно требованиям ФГОС ВО выпускники магистратуры должны обладать общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в различных областях деятельности.

Важное место в подготовке будущих учителей занимают компетенции в

области педагогической деятельности: способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам; способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики; способность руководить исследовательской работой обучающихся; готовность к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность [4].

Каждая из данных компетенций является важной составляющей профессионализма современного педагога, но особого внимания заслуживает способность магистра руководить исследовательской работой обучающихся, что обусловлено требованиями новых школьных образовательных стандартов, где она рассматривается как важнейший путь повышения мотивации и эффективности учебной деятельности [3].

Спланировать и организовать результативное учебное исследование может только тот педагог, который способен осуществить собственное научное исследование. Поэтому не случайно в магистратуре большое внимание уделяется осуществлению научно-исследовательской работы студентов, что является важным условием подготовки учителя-исследователя, который готов осуществить переход от передачи учащимся готовых знаний, умений и навыков к активным методам и формам обучения на основе научного поиска.

Важность осуществления исследовательской работы в учебном процессе определяется еще тем, что любая информация учителя, в какой бы степени она не была интересной, не может постоянно удовлетворять учащихся. Как показали многочисленные психолого-педагогические исследования, дети испытывают удовлетворенность только при условии, если в собственной деятельности достигают успеха, ощущая при этом ряд положительных интеллектуальных эмоций.

Исследовательская работа позволяет проявить учащимся максимум самостоятельности, творческие способности, формировать научное мышление. Она обеспечивает саморазвитие каждого ученика в зависимости от его природных задатков и усердия. Педагог должен понимать, что создание ситуации поиска в учении способствует формированию положительных эмоций мотивов учения: целеустремленность, внимание, критичность, способность отстаивать свою точку зрения, исключает поверхностный подход в суждениях, познавательное иждивенчество, пассивность [2].

Изучение опыта работы учителей географии г. Курска и Курской области проводимое с 2012 года совместно со студентами магистратуры (И.В. Татаренкова, Я.А. Краснобородько, О.В.Пушечникова, О.П. Подъелец, И.А. Разинькова), показало, что большинством педагогов исследовательская работа учащихся организуется эпизодически, не смотря на требования ФГОС. По-прежнему велика доля учителей (43%), которые считают себя не достаточно подготовленными, для организации исследований. Наиболее проблемным моментом является организация учебных исследований на уроке [1].

Этот факт необходимо учитывать при подготовке магистров, к последующей работе в школе, в том числе к организации учебных исследований.

В учебном плане магистратуры имеется ряд дисциплин, которые осуществляют как теоретическую, так и практическую подготовку обучающихся к планированию, подготовке и реализации исследовательской деятельности обучающихся. Наиболее важную роль в этом играют следующие дисциплины «Методы географической науки в школьном образовании», «Проектная деятельность и творческая работа», «Географические экскурсии и полевые исследования школьников». Все дисциплины имеют положительную апробацию в КГУ в течение 10 лет.

Данные дисциплины позволяют магистрантам изучить различные аспекты методики организации исследовательской деятельности учащихся: виды, формы, этапы исследовательской работы, в том числе в полевых условиях; особенности разработки и применения различных видов исследовательских заданий; специфику формирования различных групп исследовательских умений и т.д.

Практический опыт по организации учебных исследований магистры получают в рамках педагогической практики. Следует отметить, что данный вид педагогической деятельности учителя привлекает будущих педагогов – 60% студентов достаточно успешно справляются с разработкой и применением исследовательских заданий. Существенным недостатком является тот факт, что многие студенты вмешиваются в следовательскую деятельность учащихся даже в том случае, когда в этом нет необходимости.

Будущие педагоги должны понимать, что организация учебно-исследовательской деятельности на современном уроке побуждает учителя изменить свою позицию. Из информатора он превращается в организатора и консультанта. Но при этом роль консультанта в исследовании нельзя понимать, как роль стороннего наблюдателя и контролера. При таком отношении учителя к исследовательской деятельности ее эффективность минимальна.

Известно, что научное, а следовательно и учебное исследование включает ряд этапов: наблюдение и изучение факторов и явлений; создание проблемной ситуации; постановка проблемы; выдвижение гипотезы; проверка гипотезы; формулировка выводов. Деятельность учителя и учащихся на каждом из названных этапов представлена в таблице 1.

Руководство исследовательской деятельностью требует от учителей неукоснительного соблюдения правил, нарушение которых может резко снизить её эффективность. Прежде всего, учитель должен четко представлять конечные результаты деятельности школьников, а дети конкретные требования учителя. Если учащимся в работе допущена ошибка, то необходимо оказать помощь по ходу работы, а не отвергать все результаты. Учитель не должен навязывать свое мнение ученику и отказываться от его идеи, можно только предложить, посоветовать.

Таблица 1

Деятельность учителя и учащихся в процессе исследовательской работы

Этап	Деятельность учителя	Деятельность учащихся

1. Наблюдение и изучение фактов	Организация наблюдений и изучения фактов и явлений.	Осуществление наблюдений за явлениями природы, подбор источников информации (литература, карты, статистические данные и др.)
2. Создание проблемной ситуации	Создание ситуации затруднения, т.е. проблемной ситуации. Оказание помощи в анализе проблемной ситуации.	Восприятие ситуации затруднения, анализ проблемной ситуации.
3. Постановка проблемы	Формулировка проблемы, вскрытие противоречий	Осознание ситуации затруднения, т.е. проблемы, сопоставление имеющихся знаний и новой информации, нахождение разорванных связей в явлении, вызвавших проблему.
4. Выдвижение гипотезы	Направление знаний и опыта учащихся на решение проблемы. Оказание помощи в формировании гипотезы, выработка у учащихся критического отношения к своим предположениям.	Поиск возможных способов и путей решения проблемы, т.е. выдвижение гипотез, которые подвергаются логическому анализу.
5. Проверка гипотезы	Организация деятельности учащихся для проверки гипотезы. Оказание помощи в процессе наблюдения, эксперимента, в изучении литературы с целью установления необходимых фактов.	Исследование предмета или явления, поиск и накопление необходимых данных. Применение знаний для доказательства гипотезы. Поиск дополнительных сведений
6. Формулировка выводов	Направление мыслительной деятельности учащихся на формулирование выводов и обобщений. Организация и руководство переходом познания с опытного на теоретический уровень.	Анализ приобретенных знаний. Установка причинно-следственных связей между предметами и явлениями, систематизация и классификация полученных знаний и выявление закономерностей, формирование выводов, самооценка результатов работы.

Из всех рассмотренных выше этапов исследовательской деятельности учащиеся, наиболее важными являются постановка проблемы и формирование гипотез, так как именно на этих этапах учащиеся проявляют наибольшее творчество.

При организации учебных исследований высоки требования к учителю, как специалисту-предметнику. Поэтому магистры должны осознавать, что только учитель, знающий свой предмет и владеющий методикой организации учебно-исследовательской деятельность, может умело подобрать соответствующий материал для проведения исследований, спланировать работу и определить цели, которые должны быть достигнуты в результате поиска.

Выводы

Формирование способности к организации исследовательской деятельности учащихся является важнейшей задачей профессиональной подготовки будущих педагогов, выполнение которой требует систематической работы студентов магистратуры и преподавателей вуза в данном направлении.

Литература

[1] *Козлова Г.В.* Учитель географии как организатор исследовательской деятельности школьников//Современный урок географии: проблемы и перспективы развития. Материалы межрегиональной научно-практической конференции. – М.: Изд-во «Экон-Информ», 2015. – С. 74-77.

[2] *Лернер И.Я.* Дидактические основы методов обучения. М.: Педагогика, 1981.

[3] Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / [сост. Е.С. Савинов]. М.: Просвещение, 2011.

[4] ФГОС ВО Направление подготовки 44.04.01. Педагогическое образование (уровень магистратура) [Электронный ресурс] – Режим доступа. http://fgosvo.ru/news/3/553

S u m m a r y. Federal state educational standards require the modern teacher the ability to organize teaching and research activities of students. This ability should possess and graduates of the master direction of preparation of Pedagogical education. The article deals with the problem of formation of one of the important professional competencies of masters – the ability to organize the research work of students.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ СКВОЗЬ ПРИЗМУ ЕГЭ

Д.А. Комаров

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, dakomarov@inbox.ru

GEOGRAPHICAL EDUCATION IN KRASNODAR REGION THROUGH THE PRISM OF THE UNIFIED STATE EXAMINATION

D.A. Komarov

Kuban State University, Krasnodar

Аннотация. В статье рассматриваются итоги сдачи единого государственного экзамена по географии в Краснодарском крае в последние несколько лет, анализируются тенденции развития регионального географического образования, своеобразным индикатором которого является единый государственный экзамен.

Ключевые слова: единый государственный экзамен, география, выпускники, задания экзаменационной работы, баллы.

Введение

На территории Краснодарского края единый государственный экзамен (ЕГЭ) по географии ежегодно проводится с 2006 г. За прошедшее время существенно изменилась структура и содержание материалов по географии. Первоначально все задания экзаменационной работы были сгруппированы в три части – А, В и С, отличающиеся типами заданий и уровнем их сложности [3]. Подобная структура экзаменационной работы с небольшими вариациями просуществовала вплоть до 2014 г. На 2015 г. в структуре экзаменационной работы по географии содержалось 41 задание. С этого момента упразднено деление работы на классические части А, В и С; выпускникам предлагаются две части работы, задания в которых имеют сквозную нумерацию [2].

В 2016 г. впервые за весь период проведения ЕГЭ по географии в комплект контрольных измерительных материалов (КИМ) были включены две карты – политическая карта мира и карта административно-территориального деления России. Также впервые разработчики вариантов КИМ отказались от заданий с выбором одного правильного ответа, что, на взгляд автора, является несомненным преимуществом при итоговой проверке знаний. Вместо заданий с выбором ответа появились задания с выбором нескольких правильных ответов. Также появилось новое задание на заполнение пропусков в тексте с использованием ключевых слов или словосочетаний. В целом, произошло сокращение количества заданий до 34.

В 2017 г. в структуре КИМ ЕГЭ по географии содержалось также 34 задания. Анализируя произошедшие изменения в структуре и содержании КИМ по географии, можно отметить, что в целом произошло укрупнение отдельных блоков тем, образующих проверяемые элементы содержания. Скорее всего, такой подход позволяет разработчикам заданий обеспечивать большую вариативность материалов, представленных в конкретных вариантах ЕГЭ по географии и обеспечивать регионы разными комплектами вариантов экзаменационных работ. Недостатком подобной структуры, на взгляд автора, является полное отсутствие элементов, проверяющих знание истории географических открытий и исследований, а также истории формирования политической карты мира. На фоне объединения тем, образующих проверяемые элементы содержания, на первый план выходят вопросы по экономической, политической и социальной географии мира. Доля вопросов по физической географии сократилась. Возросло количество заданий, требующих хороших навыков работы со статистическими данными, которые надо извлекать из таблиц или диаграмм. Это, безусловно, хорошо, но «ущемление» или исключение вопросов, проверяющих знания по физической географии и истории географии, на взгляд автора, нецелесообразно. Следует соблюдать равновесие между этими крупными блоками географии. Также обращает на себя внимание и то, что некоторые проверяемые элементы в целом и отдельные вопросы в частности не претерпели изменений с 2006 г. Хорошим примером может быть задание на составление профиля рельефа местности по фрагменту топокарты [2].

Объекты и методы

Количество участников ЕГЭ по географии, а также их результаты представляют большой интерес как в целом по краю, так и в разрезе отдельных административно-территориальных единиц. Многолетний опыт работы в региональной предметной комиссии позволяет проанализировать эти данные.

В Краснодарском крае в первые годы проведения ЕГЭ по географии количество сдававших достигало 1000 человек [1]. Однако в последующем произошел существенный спад количества участников ЕГЭ по географии, особенно в последние пять лет. Так, в 2012 г. участвовало около 600 человек, а с 2013 г. по настоящее время количество сдающих ЕГЭ по географии составляет менее 500 человек (табл. 1). Такое снижение количества участников объясняется тем, что на ряде факультетов кубанских вузов география как вступительный экзамен

в силу разных причин была заменена другими предметами, в частности, обществознанием [4].

Таблица 1

Количество участников ЕГЭ по географии в Краснодарском крае в период 2015-2017 гг.

Учебный предмет	2015		2016		2017	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
География	472	2,2	453	2,1	406	2,0

Таким образом, за последние годы зафиксировано снижение числа экзаменуемых по географии в крае, причем как в абсолютном, так и в относительном исчислении. По существу, это объективно отражает тенденцию снижения интереса к школьной географии, следовательно, уменьшение роли географии как предмета в формировании кругозора молодых людей [4].

Обсуждение результатов

Далее проанализируем результаты ЕГЭ по географии. В целом в Краснодарском крае они удовлетворительные. Доля работ, в которых выпускники не освоили школьный курс географии, в первые годы проведения ЕГЭ не превышала 9,8%, а после стабильно снижалась. По данным ЕГЭ 2017 г. школьный курс географии не освоили 1,5% выпускников (табл. 2).

Таблица 2

Динамика результатов ЕГЭ по географии в Краснодарском крае в 2014-2017 гг.

Результат	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Не преодолели минимального балла	1,9%	1,9%	1,3%	1,5%
Средний балл	64	64,9	62	61,7
Получили от 81 до 99 баллов	71	85	34	24
Получили 100 баллов	2	3	2	-

Некоторое снижение среднего набранного балла объясняется, по-видимому, изменениями в структуре КИМ, повлекшими исключение заданий с выбором ответа.

В 2016 г. в ЕГЭ по географии было задействовано 453 выпускника. Участвовали все административные единицы края, за исключением Крыловского, Белоглинского и Успенского районов. Больше всего участников было зафиксировано в Краснодаре (144), Сочи (32), Абинском (21), Славянском (18), Кавказском (15) районах. Лишь по двое выпускников представляли г. Горячий Ключ, Отрадненский, Приморско-Ахтарский и Тбилисский районы [4].

Средний балл по краю в 2016 г. составил 62 балла. Результаты с баллом существенно ниже среднего показали выпускники г.Горячий Ключ, Павловского, Щербиновского, Выселковского, Крымского, Славянского, Курганинского, Апшеронского и Кореновского районов, где значение среднего балла варьирует

от 50 до 59. Существенно выше среднего по краю балла (более 70) по географии набрали выпускники Ленинградского, Кущевского и Ейского районов [4].

В 2017 г. ЕГЭ по географии сдавали 406 выпускников. Представлены все административные единицы края, за исключением Отрадненского района и г. Горячий Ключ. Больше всего участников было зафиксировано в Краснодаре (92), Абинском районе (30), Сочи (22). Лишь по одному выпускнику представили Приморско-Ахтарский и Щербиновский районы.

Средний балл по краю в 2017 г. составил 61,7. Результаты с баллом существенно ниже среднего показали выпускники г. Краснодара, Выселковского, Успенского, Новопокровского, Староминского и Калининского районов, где значение среднего балла варьирует от 52,33 до 56. Существенно выше среднего по краю балла (более 70) по географии набрали выпускники г. Армавира, Ленинградского, Кущевского и Темрюкского районов.

Не меньший интерес представляет анализ результатов выполнения отдельных заданий или групп заданий в соответствии со спецификацией по предмету. В основной период проведения ЕГЭ по географии в 2017 г. выпускникам школ края было предложено 12 вариантов КИМ. Анализируя средний процент (балл) выполнения по региону, выделим группы заданий, с которыми выпускники справились лучше всего (более 85% верных ответов или более 1,5 балла из 2) и хуже всего (менее 50% верных ответов или менее 1 балла из 2). В 2017 г. выпускники лучше всего справились с заданиями под номерами:

- 1 (Географические модели. Географическая карта, план местности) – 88,9%;
- 7 (Литосфера. Рельеф земной поверхности. Мировой океан и его части. Воды суши. Особенности природы материков и океанов) – 1,76 балла из 2;
- 8 (Географические особенности воспроизводства населения мира. Половозрастной состав. Уровень и качество жизни населения) – 86,2%;
- 15 (Определение географических объектов и явлений по их существенным признакам) – 1,52 балла из 2;
- 16 (Мировое хозяйство. Хозяйство России. Регионы России) – 85,6%;
- 17 (Погода и климат. Распределение тепла и влаги на Земле) – 89,8%;
- 18 (Административно-территориальное устройство России. Столицы и крупные города) – 1,73 балла из 2;
- 20 (Часовые зоны) – 92%;
- 21 (Направление и типы миграции населения России. Городское и сельское население) – 91,8%;
- 31 (География основных отраслей производственной и непроизводственной сфер) – 1,53 балла из 2;
- 33 (Численность, естественное движение населения России. Определение естественного прироста) – 1,62 балла из 2;
- 34 (Направление и типы миграции. Определение миграционного прироста) – 1,58 балла из 2.

Наибольшие затруднения вызвали следующие задания:

- 4 (Литосфера. Гидросфера. Атмосфера. Географическая оболочка Земли. Широтная зональность и высотная поясность) – 26,9%;

- 14 (Природно-хозяйственное районирование России. Регионы России) – 0,72 балла из 2;

- 30 (Литосфера. Гидросфера. Атмосфера. Биосфера. Природа России. Динамика численности населения Земли. Половозрастной состав населения. Факторы размещения производства. География отраслей промышленности, важнейших видов транспорта, сельского хозяйства. Рациональное и нерациональное природопользование. Особенности воздействия на окружающую среду) – 0,79 балла из 2;

- 32 (Земля как планета, современный облик планеты Земля. Форма, размеры, движение Земли) – 0,98 балла из 2.

Выводы

В заключение отметим, что варианты заданий ЕГЭ по географии в последние годы принципиально не отличаются друг от друга ни по содержанию, ни по структуре. Недостаточная вариабельность заданий дополнительно усиливает предпосылки к формированию «навыков» по их выполнению у учащихся вместо преимущественного получения географических знаний путем рассуждений и деятельных умозаключений [4].

География в школьном обучении занимает скромное место. Познавательные и аналитические способности, мировоззрение и эрудиция школьников, речевые навыки формируются, главным образом, за счет ключевых предметов (русский язык, история, математика, физика и др.). [4]. Поэтому, с одной стороны, собственно «географические знания» неразрывно связаны с уровнем освоения базовых предметов, включая дисциплины естественного цикла; с другой стороны, качественное обучение географии в школе способно определенным образом повлиять на эрудицию ученика в целом. В связи с этим автор считает целесообразным увеличить количество часов, отводимых на изучение географии в рамках школьной программы, что, несомненно, позволит улучшить качество подготовки к ЕГЭ. Также, по мнению автора, целесообразно включить географию как предмет для поступления на ряд направлений (специальностей), где она просто необходима, например, экономика, управление, туризм. Это позволит повысить интерес к школьной географии и будет способствовать повышению престижности предмета.

Литература

[1] *Комаров Д.А.* Анализ пятилетнего опыта проведения единого государственного экзамена по географии в Краснодарском крае. Сборник научных трудов «Географические исследования Краснодарского края». Вып.6. – Краснодар, 2011 – С. 267-273.

[2] *Комаров Д.А., Комарова А.В.* Анализ многолетнего проведения ЕГЭ по географии в Краснодарском крае. Сборник научных трудов «Географические исследования Краснодарского края». Вып. 9. – Краснодар, 2015 – С. 341-349.

[3] *Комаров Д.А., Погорелов А.В., Мищенко А.А.* Эффективная подготовка к ЕГЭ по географии с учетом опыта проведения в Краснодарском крае. – Краснодар, 2008. – 114 с.
[4] *Погорелов А.В., Комаров Д.А.* Единый государственный экзамен по географии в Краснодарском крае: опыт проведения (2006-2016 гг.) и некоторые обобщения. Сборник научных трудов «Региональные географические исследования». Вып.1 (11). – Краснодар, 2017. – С. 196-204.

S u m m a r y. In article results of passing the unified state examination of geography in Krasnodar region in the last several years are considered, tendencies of development of regional geographical education which peculiar indicator is the unified state examination are analyzed.

ПРОЕКТ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ: ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ

А.В. Комарова
Некоммерческое образовательное партнерство средняя общеобразовательная школа «Новатор», г. Краснодар, komarova80-80@mail.ru

PROJECT OF SCHOOL GEOGRAPHICAL EXPEDITIONS: EXPERIENCE OF CARRYING OUT

A.V. Komarova
Non-profit educational partnership high comprehensive school «Novator», Krasnodar

Аннотация. Статья посвящена вопросу применения географических знаний, умений и навыков в рамках экспедиционной деятельности школьников. Работа направлена на расширение и углубление географических знаний учащихся с целью формирования исследовательских навыков. Практическая деятельность учащихся рассматривается как способ закрепления и углубления полученных теоретических знаний в школе, расширения географического кругозора.
Ключевые слова: проект, география, учащиеся, школьная географическая экспедиция.

Введение

Дети – прирождённые исследователи – видят мир во всей его свежести и первозданности; каждый день они заново придумывают свою жизнь. Любят экспериментировать и смотрят на чудеса окружающего мира с восторгом. При этом очень важно помочь им не растерять это умение радоваться и удивляться. В нашей школе существует многолетняя добрая традиция организации и проведения географических экспедиций, цель которых – организовать для учащихся интересный активный отдых в сочетании с элементами научно-исследовательской и познавательной деятельности.

В связи с этим автором был разработан проект «Школьная географическая экспедиция» по созданию для ее участников комфортной познавательно-образовательной среды в летний период и максимального использования этого времени для их оздоровления.

Цель проекта – организовать для учащихся разных классов средней и старшей школы активный отдых в сочетании с элементами научно-исследовательской и познавательной деятельности. Задачи проекта: 1) показать учащимся особенности местности (где запланировано проведение экспедиции);

2) провести комплексное физико-географическое исследование территории (ориентирование на местности, гидрометеорологические наблюдения, изучение флоры и фауны); 3) способствовать развитию бережного отношения к природе в процессе проведения исследования.

Объекты и методы

По своей направленности проект является комплексным, включает разноплановую деятельность: оздоровление, активный отдых, интеллектуальное развитие, социализацию и дополнительное образование в разновозрастной группе, где каждый может занять комфортную нишу, изучить скрытые и найти применение явным способностям. В рамках данного проекта работа организована по нескольким направлениям.

Приоритетное направление – туристическое. Особое место уделено тренингам по правилам туристической безопасности, ориентации по условным обозначениям, проживанию в группе. Продуманы пешие походы по изучаемым территориям, историческим местам, к памятникам боевой славы. Это способствует развитию у детей не только физических качеств и туристической ориентации, но и воспитанию уважения к боевому прошлому Краснодарского края, истории, традициям народов, населяющих Кубань [1]. Такой процесс создает атмосферу взаимопонимания, вырабатывает навыки бесконфликтного взаимодействия, взаимовыручку. У учащихся вырабатывается стремление к здоровому образу жизни.

Не менее важное направление – исследовательское, в рамках которого учащиеся ознакомились с методами изучения микроклимата территории: осуществляли измерение атмосферного давления, температуры воздуха на разных высотах, скорости ветра, проводили наблюдение за облачностью, вели учет атмосферных осадков [1]. Полученные знания закреплялись практикой работы с GPS-навигатором по ориентированию на местности, определению азимутов и расстояний, координат объектов. Участники экспедиции составляли краткую физико-географическую характеристику местности, ее картографические схемы, строили ее профиль. Важным этапом работы было изучение видового состава флоры и фауны местности. Результатом данного этапа работы стало получение данных, развитие практических навыков по работе с приборами, приобретение умений по обработке данных, формулированию выводов и выработке стратегии действий по оптимизации экологической ситуации на изучаемой местности.

Обсуждение результатов

Этим летом состоялась интереснейшая десятидневная экспедиция на территории Темрюкского района Краснодарского края. Была изучена уникальная природа Таманского полуострова, его грядово-холмистый рельеф. Посещение грязевых вулканов позволило сформировать у учащихся представление об активности этого региона. На примере вулканов Гефест, Тиздар и Ахтанизовская Сопка учащиеся увидели продукты их извержения – ценную лечебную грязь,

которая уже многие годы успешно используется для профилактики и лечения многих заболеваний.

Учащиеся под руководством автора провели комплексное физико-географическое исследование территории (гидрометеорологические наблюдения, изучение флоры и фауны). Ребята научились производить измерения температуры воздуха, воды, атмосферного давления, относительной влажности воздуха, скорости и направления ветра. Измерения проводились три раза в сутки (в 7, 13 и 19 часов) (рис. 1).

а) б)

Рис. 1. Подготовка барографа для фиксации изменения атмосферного давления (а); измерение скорости ветра (б).

Каждый вечер проводилась камеральная обработка данных, составлялись таблицы и строились графики среднесуточных показателей. Учащиеся посетили дельту Кубани – место ее впадения в Азовское море. Была проведена экскурсия по Ахтанизовскому лиману, которая позволила получить знания об уникальности природных плавнево-лиманных комплексов. Дети были удивлены количеством и разнообразием птиц, обитающих здесь, своими лазами увидели акклиматизированные и богато разросшиеся цветущие лотосы (рис. 2).

С использованием GPS-навигатора и компасов было организовано и проведено спортивное ориентирование под названием «Поиск клада». Учащиеся были разбиты на группы и в соответствии с маршрутным листом, где указывались азимуты, количество шагов либо координаты, отправились на поиск «клада». Эта работа позволяет научиться ориентирования на местности, определять свое местоположение и прокладывать нужный маршрут.

Рис. 2. Знакомство с природой Ахтанизовского лимана.

Рис. 3. Посещение района возведения Крымского моста.

Посещение побережий Черного и Азовского морей позволило показать учащимся, как происходит формирование берегов, развитие абразионной и аккумулятивной деятельности моря. Также учащиеся познакомились с «кучугурами» – дюнами азовского побережья. С большим интересом и любознательностью участники экспедиции посетили экскурсию в район строительства Крымского моста (рис. 3).

Не менее интересной была экскурсия в православную школу-пансион для мальчиков при монастыре поселка Приазовский. Ребята приняли участие в монастырской трапезе и с большим интересом изучили жизнь детей, обучающихся при монастыре.

Выводы

Деятельность экспедиции была разноплановой: оздоровление, активный отдых, интеллектуальное развитие, социализация и дополнительное образование в разновозрастной группе, где каждый смог занять комфортную нишу и найти применение своим способностям. Полученные в ходе экспедиции данные наблюдений используются для научного обобщения ее итогов, а также для написания исследовательских работ и проектов.

Экспедиция, даже завершившись, живет в рассказах ребят, их воспоминаниях и привлекает все больше и больше желающих.

Литература

[1] *Комарова А.В.* Опыт организации летней школьной географической экспедиции // Вестник Краснодарского регионального отдела Русского географического общества. Вып. 8. – Краснодар, 2015. – С. 291-294.

S u m m a r y. Article is devoted to a question of use of geographical knowledge, skills within forwarding activity of school students. Work is directed to expansion and deepening of geographical knowledge of pupils for the purpose of formation of research skills. Practical activities of pupils are considered as a way of fixing and deepening of the gained theoretical knowledge at school, expansions of a geographical outlook.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОВОДИМЫЕ СРЕДИ ШКОЛЬНИКОВ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ 2015-2017 гг.

М.Н. Кононова, А.В. Солонько
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, marukon@yandex.ru, solonko_aleksei@mail.ru

ENVIRONMENTAL ACTIVITIES CARRIED OUT AMONG PUPILS OF THE REPUBLIC OF ADYGEA 2015-2017

N.B. Kononova, A.V. Solon'ko
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассматриваются основные массовые мероприятия экологической направленности, проводимые среди школьников республики Адыгея на протяжении 2015-2017 годов.
Ключевые слова: экологическое воспитание, образование, природоохранная деятельность.

Введение

За последние десятилетия экологические проблемы приобретают планетарный масштаб, ведь человечество начинает понимать ответственность за последствия пагубного влияния и потребительского отношения к окружающей среде. Вместе с тем, опыт многих развитых стран (России, Беларуси и других) свидетельствует о возможности улучшить состояние окружающей среды основываясь на принципах экологической политики страны, одними из которых является высокий уровень экологической культуры населения и активное участие общественности в природоохранной деятельности. Проведение работ над решением экологических проблем отдельного государства положительно влияет и на глобальные процессы.

Так экологические проблемы взаимосвязи общества и природы выдвигают неотложные задачи – это воспитание молодого поколения, способного гармонично сосуществовать с природой, рациональное использование и воспроизведение ее богатств, психологическая готовность оберегать природу.

Это требует переориентации экологического воспитания и возможность осуществлять опережающую подготовку человека и переход на стратегию устойчивого развития. Итак, общество выдвигает потребность в компетентной личности, на основе самостоятельного критического мышления и ответственности, которая будет готова не только определять экологические проблемы, находить рациональные пути решения их, но и предупреждать возникновение последних [6].

Экологическое воспитание приобретает приоритетную роль в образовании и в учебно-воспитательном процессе как в дошкольных учебных заведениях, так и в общеобразовательных учреждениях.

Цель статьи. Исследовать перспективы развития экологического образования разных стран мира в том числе и в России, а также доказать необходимость экологического образования и воспитания школьников для устойчивого развития на примере проведения экологических мероприятий для учащихся республики Адыгея в 2015-2017 гг.

Анализ последних исследований

Экологическое образование – это процесс воспитания населения Земли в осознании и заботе обо всей окружающей среде и взаимосвязанных вопросов; таким что, имеют знания, навыки, отношение, мотивацию и обязанность отдельно и совместно работать над решением текущих проблем и предупреждение появления новых (ЮНЕСКО, 1978).

Экологическое образование включает процессы обучения, воспитания, развития личности, направленной на формирование экологической культуры, как составляющей системы национального и гражданского воспитания всех слоев населения России [5].

Проблемы экологии, формирование экологической культуры осмысливались в публикациях В. Андрющенко, Г. Бачинского, В. Вернадского, Л. Губерского, М. Киселева, Б. Коммонера, Ю. Одума, А. Печчеи и других известных отечественных и зарубежных ученых. Вопросам теории и практики формирования ответственного отношения школьников к природы посвящены труды Г. Билявского, В. Бродвия, Л. Немец, Н. Пустовит, Д. Трайтак и других [1]. В направлениях изучения экологического образования как одного из направлений формирования экологической культуры исследовали И.И. Мазур, С.Н. Глазачев, О.Н. Козлова, А.Г. Тавстух, В.П, Горлачов, Н.С. Дежникова и другие [10].

«Экологическое образование – это совокупность следующих компонентов: экологические знания – экологическое мышление – экологическое мировоззрение – экологическая этика - экологическая культура» [7].

Наиболее действенным в воспитании экологической культуры является систематическое проведение занятий экологической направленности с привлечением наглядного материала, предоставлением фактов, приведением примеров и участие в образовательных и природоохранных мероприятиях.

В республике Адыгея в 2015-2017 гг. для изменения уровня экологической культуры было проведено ряд тематических экологических мероприятий и акций, направленных на сохранение природы.

В течение 2015-2017 учебных годов систематически проводились мероприятия экологоприродоохранного характера с учениками республики Адыгея.

Ученики не только получали знания по экологии, но и активно участвовали в экологообразовательной деятельности по трем направлениям, а именно: 1. Учебно-исследовательская деятельность: организация и проведение экологических исследований на природе, практикумов, организация и проведение на, экскурсии экологическими тропами и туристическими маршрутами. 2. Природоохранная деятельность: экологические акции, изготовление искусственных гнезд, экологические субботники, рейды по выявлению правонарушений на территориях парков и скверов. 3. Учебно-просветительская деятельность: конкурс рисунков, плакатов, листовок, создание спектаклей экологической моды, пропаганда экологических знаний среди местного населения, выступления на классных часах, проведения тематических недель, выпуск буклетов на экологическую тематику, создание компьютерных презентаций [2].

Примером является проведение экологической акции к всемирному дню вторичной перерабатывающих материалов «Батарейка нам – чистая окружающая среда вам» на территории вблизи учебных заведений.

Для проведения работы по изучению влияния отработанных батареек на окружающую среду и поиска путей решения экологической проблемы по утилизации отработанных батареек для школьников 2 класса достаточно рассказать - что такое батарейка и продемонстрировать ее разновидность, как человек ее использует, продемонстрировать мультфильм о влиянии батарейки на животных и растения и показать, как их можно утилизировать на специально построенных заводах.

Для детей 5 класса провели общую акцию по сбору батареек, в которой дети как уже ученые и охранники природы провели разъяснительную работу среди своих семей и соседей, приняли участие в конкурсе на большее количество собранных отработанных батареек. Вместе с детьми из 8 класса подготовили экологические листовки о влиянии батарейки на природу и распространили среди местного населения (в виде уличной акции) и изготовили стенгазету. Во время уличной акции дети попробовали достучаться до взрослых (прохожих) с экологической проблемой, которую могут решить только взрослые ради лучшего и чистого будущего детей. Для школьников из 11 класса провели круглый стол и с научной стороны рассмотрели батарейки и их влияние на окружающую среду: изучили состав батарейки; как батарейка ведет себя, если ее выбросить в окружающую среду летом, зимой, в водоем (соленую или пресную), в почвы. Старшеклассники также были вовлечены в опыты и приняли участие в экологических проектах и олимпиадах.

Учащиеся из Адыгеи подключаются к участию в природоохранной акции «Кавказские первоцветы», которая ежегодно проводится в марте с целью формирования бережного отношения к дикорастущим растениям. В рамках акции «Всероссийский экологический урок «Сделаем вместе!» организован и проведён конкурс детского экологического плаката и конкурс «Эколидер». В период с 17 октября по 10 ноября 2017 года в Адыгее проведена Акция «Экологический урок «Спасем леопарда!», которая завершилась 10 ноября заключительным мероприятием. Во время проведения работ со школьниками косвенно захватывали и более старшее поколения, так как ребенок, принимая участие в экологических мероприятиях, дома делится своими впечатлениями. Родители и бабушки с дедушками всегда интересуются обучением детей и их отношением к учебе и поэтому обучая учеников мы обучаем и более взрослую категорию населения.

Выводы

Экологическое воспитание формирует определенные навыки поведения человека в природной среде. И только осмысленное поведение в природе в соответствии с полученными знаниями и навыками является свидетельством экологической культуры личности.

Становление экологического мышления формирует утверждения собственной позиции в классе, школе, с помощью конкретных действий, связан-

ных с экологией, убеждение в том, что к природе нужно относиться ответственно, беречь все живое; решать экологической проблемы можно только совместными усилиями, на основе знаний законов природы.

Экологическая деятельность включает: учебно-исследовательскую деятельность, природоохранную деятельность, учебно-просветительскую деятельность.

Предложенные направления экологической деятельности способствуют внедрению непрерывного экологического образования, способствуют формированию научного мировоззрения, вызывают стойкое желание преодолеть экологические проблемы, активизируют участие в природоохранном движении; побуждают школьников более внимательно присматриваться к тому, что происходит вокруг.

Литература

[1] *Белявский А.А*. Основы экологии: теория и практикум: учеб. пособие. / Белявский А.А., Бутченко Л.И., Навроцкий В.М. – М.: Либра, 2002. – 352 с.
[2] *Ващенко Г.С.* Избранные педагогические сочинения [Текст] / Ващенко Г.С. – Дрогобыч: Возрождение, 1997. – 214 с.
[3] *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. Научная мысль как Планетарное явление. Книга вторая / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1977. – 180 с.
[4] *Волошин И.Н.* Методика исследования проблем природопользования. / Волошин И.М. – Львов: ЛГУ, 1994. – 160 с.
[5] *Горелов А.А.* Экология. / Горелов А.А. – М.: Центр, 2000. – С. 192-208.
[6] *Дробноход М.И.* Концептуальные основы формирования экологического мышления и способностей человека строить гармоничные отношения с природой: кол. монография / Н.И. Дробноход, Ф.В. Вольвач, С.И. Иващенко. – К.: МАУП, 2000. – 76 с.
[7] *Давыдов В.В.* Российская педагогическая энциклопедия: в 2 т. / Гл. ред. В.В. Давыдов. – М.: Большая рус. энцикл., 1993. Т. 1. – 607 с.
[8] *Зверев И.Д*. Экогласность и образование // Сов. педагогика. – 1991. № 1. – С. 9-14.
[9] *Лось В.А.* Взаимоотношения общества и природы / В.А. Лось. – М.: Знание, 1989. – 64 с.
[10] *Пустовит Г.П.* Теоретико-методические основы экологического образования и воспитания учащихся 1 - 9 классов во внешкольных учебных заведениях монография. / Г.П. Пустовит. – М. - Луганск: Альмаматер, 2004. – 540 с.
[11] *Сидоренко Л.И.* Аксиологические аспекты су частный экологии / Л.И. Сидоренко // Практическая философия. 2007. № 3. – С. 22-29.

S u m m a r y. The article deals with the main mass events of ecological orientation held among schoolchildren of the Republic of Adygea during 2015-20

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ

Н.С. Копылова
Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, Ans_natasha@mail.ru

MODERN APPROACHES TO THE MODELING OF THE EARTH'S SURFACE

N.S. Kopylova
St. Petersburg Mining University, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассматриваются моделирование поверхности при фиксации объектов в геоцентрических системах координат при развитии спутниковой системы ГЛОНАСС; новые подходы к представлению географических данных пользователю, трансформации свойств карты и доминирующей роли ДЗЗ – как источнике картографической информации; смена научных парадигм, направленных на совершенствование картографического высокоточного представления объектов на плоскости.
Ключевые слова: моделирование поверхности, геоцентрическая система координат, трансформация свойств карты, неогеография, данные дистанционного зондирования Земли.

Введение

Активное развитие и внедрение спутниковых технологий во все сферы жизни и деятельности человека предопределили новые этапы в развитии многих отраслей науки и практики. Картография, как обслуживающая техническая отрасль многих научных знаний, напрямую зависит от скорости и тенденций развития космической отрасли. Глобальное высокоточное позиционирование с помощью ГНСС привело к развитию высокоточных геоцентрических систем координат при решении широкого спектра задач глобального и локального картографирования, а глобальное ДЗЗ из космоса – к возможности непосредственного использования потребителем ГНСС данных ДЗЗ. Эти факты предопределили поиск альтернативных средств и методов высокоточного отображения объектов картографирования на базе новых научно-технических разработок.

Материалы и методы

Постановлением Правительства Российской Федерации [1] установлены следующие государственные системы координат: - для использования при осуществлении геодезических и картографических работ - геодезическая система координат 2011 года (ГСК-2011), устанавливаемая и распространяемая с использованием государственной геодезической сети; - для использования в целях геодезического обеспечения орбитальных полетов, решения навигационных задач и выполнения геодезических и картографических работ в интересах обороны - общеземная геоцентрическая система координат «Параметры Земли 1990 года» (ПЗ-90.11), устанавливаемая и распространяемая с использованием космической геодезической сети и государственной геодезической сети.

Установлено также, что система геодезических координат 1995 года (СК-95), установленная постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2000 г. N 568 «Об установлении единых государственных систем координат» в качестве единой государственной системы координат, и единая система геодезических координат 1942 года (СК-42), введенная постановлением Совета Министров СССР от 7 апреля 1946 г. N 760 «О введении единой систе-

мы геодезических координат и высот на территории СССР», применяются до 1 января 2021 г. при выполнении геодезических и картографических работ в отношении материалов (документов), созданных с их использованием.

В геоцентрических системах координат, пространственные объекты (ПО) могут быть описаны в виде набора цифровых данных, а изображение реальной земной поверхности – в виде цифровой поверхности [2]. Согласно ФЗ N 431-ФЗ [3] к базовым пространственным объектам относятся государственные и муниципальные автомобильные дороги; железнодорожные пути общего пользования и железнодорожные станции; причалы и морские порты; аэродромы и аэропорты; здания и сооружения; населенные пункты; территории, покрытые лесом; особо охраняемые природные территории; зоны с особыми условиями использования территории; земельные участки; поверхностные водные объекты и морские зоны национальной юрисдикции РФ и акватория Мирового океана.

Уже в первой половине XX века М.С. Молоденским была сформулирована мысль о том, что геодезические задачи, в том числе по определению координат объекта можно решать на физической поверхности Земли, минуя редукцию на геоид и эллипсоид [4].

М.М. Машимов предложил использовать реальную поверхность Земли (участок Земли) без дополнительного перехода на поверхность относимости, в качестве которой может быть поверхность эллипсоида вращения или трехосного эллипсоида, а картографирование осуществлять с использованием проекций реальных поверхностей [2].

Изыскание новых альтернативных видов картографических проекций реальных поверхностей в геоцентрических координатах является перспективной научной задачей. Для отображения поверхностных точек на плоскости необходимо сделать переход от пространственных систем координат (геоцентрических) к поверхностным системам координат на плоскости. В геоцентрической системе координат положение точки в пространстве определяется значениями координат *X, Y, Z*. В случае редукции результатов измерений на поверхность общеземного эллипсоида центр этого эллипсоида совмещен с началом геоцентрической системы, а плоскость нулевого меридиана совпадает с плоскостью *XOZ* этой системы [5]. Работа с такой поверхностью предполагает использование усовершенствованных картографических проекций в целях получения высокоточных метрических результатов измерения [2].

Реальная поверхность может быть восстановлена при построении пространственных моделей, использующих разные способы представления информации о природных объектах и процессах в виде цифровых данных (физические поверхности) [6]. Для того чтобы построить адекватную модель непрерывной поверхности Земли, необходимо бесконечно большое количество точек. Но существуют и способы цифрового представления непрерывных поверхностей с использованием конечного количества данных, например, при построении цифровых моделей местности (ЦММ), в том числе рельефа (ЦМР). Обычно понятие ЦМР связано с некоторой локальной сетью, часто – с регулярной сетью высотных отметок. При этом, самым важным параметром является разрешение:

горизонтальное (расстояние между смежными точками сети) и вертикальное. Величина разрешения связана с масштабом и характеризуется точностью определений высоты и других показателей по ЦМР [7].

Часто используется модель треугольной нерегулярной сети *TIN* (Triangulation Irregular Network). В *TIN*-моделях нерегулярная сеть точек может размещаться в соответствии с особенностями территории (больше точек в районах пересеченного рельефа, меньше на равнинной местности). Такая нерегулярная выборка лучше отражает характер поверхности. В качестве элементов мозаики иногда используются более сложные многоугольники, которые всегда можно разбить на треугольники. Обычно для построения треугольников применяют метод Делоне построения сети непересекающихся треугольников. По определению, три точки образуют треугольник Делоне тогда и только тогда, когда окружность, проходящая через них, не содержит точек, не принадлежащих данному треугольнику, построением полигонов Тиссена это обеспечивается. Треугольники имеют вершины (точки) с координатами *(X, Y, Z)*, а их сеть и образуемая ими поверхность непрерывна.

Создание ЦММ решает задачу глобального картографирования в локальных пределах, на практике данные о физической поверхности значительных размеров проектируют с помощью специальных математических способов и законов. Регистрация положения объектов картографирования связана с предоставлением информации о них в цифровой форме (каталоги) в виде ЦММ, цифровых карт. Наряду с векторным представлением географической информации активно используется растровое представление посредством данных дистанционного зондирования, которое позволяет обеспечить единое метрически достоверное покрытие Земного шара. Это открывает широкие возможности всеракурсного отображения актуальных геоданных в различных мультимасштабных представлениях [8-12], стирает границы между ограничительными возможностями картографических проекций и позволяет увидеть неортогональное, но метрически определенное трех (3D) и четырехмерное (4D) изображение. Использование подобных материалов часто связано с вопросом «больших данных» и применением облачных технологий [13, 14] при обработке и передаче данных потребителю, и приводит к вытеснению картографической нагрузки на географическую, поскольку восприятие пространства осуществляется через реально существующие географические системы (лес, заболоченность, вырубка, строение и пр.), а не через их модели. Представление ситуационной нагрузки на цифровых изображениях подобного рода не связано со знаковостью, что теряет значение символьности изображения. Осуществлять различные логико-математические, расчетные и др. операции по подобным картографическим изображениям весьма проблематично, поскольку работа в ГИС, АСУ и пр. предполагает формализацию, стандартизацию, классификацию существующих объектов реального мира [11].

Преобразование растровых данных (пикселов) в цифровые данные в системе пространственных координат – задача нового направления неогеографии,

в рамках развития которого, для отображения объектов не обязательно использование специальных математических законов.

В качестве попытки решения вопроса автоматизированного распознавания картографической информации по растровым изображениям в картографии является использование искусственного интеллекта и нейронных сетей [15]. Обучить нейронную сеть по дешифрированным объектам снимка можно в случае, если географическая картина местности каждый раз идентичная, что априори не возможно при работе с реальным географическим пространством. Поэтому интеллект картографа не заменит ни одна сверхмашина, которая в свою очередь, поможет осуществлять оптимизацию ряда процессов создания карты. Кроме того, информация на карте, связанная с историческими и современными особенностями развития территории – топонимикой объектов, невозможно представить в автоматизированном режиме. Отмечается трансформация свойств карты в сторону упрощения качественного и количественного ее содержания.

В целом, подходы к отображению плановой и ситуационной нагрузки на карте претерпевают значительные изменения, развитие спутниковых методов предопределяет изыскание и развитие новых научно-технических разработок в виде картографических проекций.

Выводы

В связи с вышеизложенным, следует сделать ряд основных выводов:

1. Доминирующим источником картографической информации являются данные дистанционного зондирования, цифровые карты, с постепенным смещением на второстепенный план аналоговых карт и других картографических произведений.

2. Трансформируются свойства карты в связи с изменением формального представления данных:

- знаковость (символьность) изображения сменилась на визуальное панорамное 3D, 4D -представление данных реального мира;

- системность изображения данных связывается не с правилами картографического представления объектов на карте, а с существующей реальной географической картиной местности;

- генерализованность карты осуществляется в автоматизированном режиме ввиду мультимасштабного представления цифровых картографических произведений, на фоне проводимого тщательного осмысленного ручного процесса генерализации для всех масштабных рядов аналоговых карт. Поскольку данный процесс связан с осмыслением представления информации с точки зрения географических особенностей территории, то качественной автоматизации он поддается весьма сложно и не всегда представляет объективную картину местности;

- математический закон построения цифровых картографических произведений связан с перспективным представлением 3D и 4D данных, без использования строго фиксированной линейки стандартных масштабов и картографических проекций, носящих ограничительный характер. Координатная фиксация пространственной географической картины предоставляет высокоточные дан-

ные об объектах (преимущественно, по растровым изображениям), но не позволяет оперативно решать многие расчетные и аналитические задачи, осуществлять оверлейные операции. Карта – это осмысленный результат географа, картографа, геоинформатика и программиста. К сожалению, современное, ошибочное представление о карте – как о продукте деятельности только геоинформатика и программиста в ходе компьютинга, в корне неверно и картографический источник теряет свою полноценную содержательную ценность. Высокоточные координатные (геоцентрические) требования к представлению объектов определяют научную основу совершенствования методологии создания и применения картографических проекций.

3. Неогеография как новый подход в развитии представления географических данных пользователю основана на интеграции передовых информационных технологий и ДЗЗ. Предоставляемые источники картографической информации, преимущественно в растровой форме, образуют структуру «больших данных», эффективная обработка и получение которых связана с развитием Интернет и веб-технологий, что закладывает обязательные условия существования систем (например, навигационных) и определяет их технические возможности. Ограниченность и локальность (при удалении на территории базовых станций, ограниченные энергосберегающие ресурсы систем и пр.) использования и обработки подобных данных в пространстве и времени, очевидна. Безусловно, это не позволяет говорить о всеохватности и повсеместном использовании данными.

4.Современные методы и средства представления географических данных являются альтернативным представлением информации, на фоне обязательно существующих карт в цифровом и аналоговом представлении для решения широкого спектра задач: бытовых, научных, производственных, государственных. Техническая революция представления данных определила новый вектор в математическом представлении картографических данных в виде изыскания новых картографических проекций, последний из которых был совершен уже в 20 столетии.

Заключение

Тенденция «преломления первичных картографических знаний» через призму первичных источников географической информации – данных ДЗЗ и пр. существует, но является «поверхностной» и ведет к утрате целостного, комплексного, системного отображения географического пространства – о чем говорит «географическая карта». ДЗЗ являются новым первичным перспективным источником информации о местности, на основании которого получают первичные векторные данные, используемые в различных геосервисах (Google Maps, TomTom, Here Maps, OpenStreetMap.org и др.) [16] с привлечением веб-технологий [17, 18], и определяют новый вектор в развитии картографии, связанный с неогеографией [19]. Современный потребитель часто обходится только информацией, предоставляемой сервисами, без конечного качественного анализа карты, в которой напрямую заинтересованы ведомственные и государственные структуры.

Поэтому вовлечение картографии как науки в сферу высоких технологий предполагает не только овладение новыми средствами, методами, технологиями отображения первичной информации об окружающем мире, но и смену научных парадигм математического моделирования земной поверхности на плоскости посредством новых способов в целях создания современных высокоточных карт.

Литература

[1] Постановление Правительства РФ от 24 ноября 2016 г. №1240.

[2] *Mashimov M.M.* Planetary theories in geodetics. – M.: Nedra (1982) 261

[3] Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 N 431-ФЗ.

[4] *Grushnisky N.P.* The theory of the figure of the Earth. Government publication of physical and mathematical literature (1963) 447.

[5] *Bugaevsky L.M.* Mathematical cartography. College textbook. Nedra (1998) 400.

[6] *Kopylova N.S., Starikov I.P.* Corrdinate systems in cartography: the present and the future. Saint Petersburg State University, international research and practice conference «Geodetics, cartography, geoinformatics and cadastres» Saint Petersburg (2015) 299-303

[7] *Lurie I.K.* 2008 Geoinformation mapping. *KDU* (2008) 424.

[8] *Kravchenko Yu.A.* The basics of formal cartography: monograph/ Yu.A. Kravchenko. *INFRA-M* (2017) 158.

[9] *Brewer C.A., Buttenfield B.P.* 2007 Framing Guidelines for Multi-Scale Map Design Using Databases at Multiple Resolutions. Cartography and Geographic Information Science (2007) 34(1) 3-15.

[10] *Buttenfield B.* Research Initiative 3: Multiple Representations. Closing Report, National Centrer for Geographic Information and Analysis *Buffalo* (1993).

[11] *Cecconi A., Weibel L., Barrault M.* Impoving Automated Generalisation for On-Demand Web Mapping by Multiscale Databases. Simposium on Geospatial Thory, Processing and Applications Ottawa (2004).

[12] *Jones C.B., Kidner D.B., Luo L.Q., Bundy G.L. and J.M.* Database design for a Multi-scale spatial information system. Int.Journal of GIS (1996) 10(8) 901-920.

[13] *Kopylova N.S., Pavlov N.S., Baranova A.V.* Improvement of results processing procedure for topographic geodesic surveying by means of cloud techniques during instrument and diver inspection of underwater crossings of main gas pipelines Mine Surveying Bulletin (2017) 3 47-50.

[14] *Nikanorov R.O., Trubinova T.S.* Cloud techniques: Development in Russia Current issues of aviation and cosmonautics (2014) **1**

[15] *Dobrynin D., Savelyev A.* Neural technologies for special decoding of ERS GIS-obozrenie (1999) **1** 12-14

[16] *Lienert C., Jenny B., Schnabel O. and Hurni L.* 2012 Current trends in vector-based Internet mapping – a technical review In:M.P.Peterson (ed.),Online Maps with APIs and Mapservices, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, Berlin Heidelberg New York: Springer (2012) 23-26.

[17] *Olifer V., Olifer N.* Computer networks. Principles, techniques and protocols SPb. Piter (2014) 25-136.
[18] *Antropenko A.Ya., Potapenko V.A.* WEB-oriented medium for integration of modeling, computing and information services Scientific works of Donetsk National Technical University. Edition 70. Series Computer science, cybernetics and computing techniques: - Donetsk DonNTU (2003) 61-70.
[19] *Turner A.* Introduction to Neogeography O'Reilly Media (2006).

S u m m a r y. The paper considers modelling of the surface when fixing objects in the geocentric coordinate systems in the course of GLONASS satellite system development. The authors revealed new approaches to presentation of geographical data to a user, transformation of map properties and the leading role of ERS (Earth remote sensing) as a source of mapping information; change of scientific paradigms aimed at improvement of high-accuracy cartographic objects representation in the plane.

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРИЁМЫ РАБОТЫ С ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМИ ТЕКСТАМИ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

С.В. Королькова
МКОУ СОШ п. Маяк, Искитимского района Новосибирской области, korolkova.76@list.ru

EFFECTIVE METHODS OF WORKING WITH NATURAL SCIENCE TEXTS AS A WAY OF FORMING METASUBJECT RESULTS TRAININGS

S.V. Korolkova
Municipal state educational institution «Secondary school p. Mayak» Iskitimsky district of Novosibirsk region

Аннотация. В статье представлен педагогический опыт применения на уроках географии приёмов работы с публицистическими текстами естественнонаучного содержания и учебными статьями. Использование данных приёмов позволяет педагогу формировать метапредметные результаты обучения школьников.
Ключевые слова: системно-деятельностный подход, метапредметные результаты обучения, стратегии смыслового чтения, приёмы информационной переработки текста.

Введение

Перед школой поставлены новые современные задачи: создание обучающей, развивающей среды, представляющей возможность обучающимся самостоятельно добывать, обрабатывать полученную информацию, формируя тем самым метапредметные навыки. В большинстве случаев это вызывает определенные затруднения в деятельности педагога, связанные с организацией учебной деятельности обучающихся по самостоятельному получению из различных источников новых знаний, необходимых им для решения поставленных учебных задач.

ФГОС определил требования к организации учебного процесса, поставив первостепенной задачей реализацию системно-деятельностного подхода в обучении школьников, который позволяет педагогу перейти на новый уровень взаимодействия с учеником, организовав работу на уроке так, чтобы обучающийся

усваивал новое не в ходе рассказа учителя, а как результат совместной учебной деятельности. Системно-деятельностный подход обеспечивает формирование готовности обучающегося к саморазвитию и непрерывному образованию, активную учебно-познавательную деятельность обучающихся, построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся [3].

Описание опыта

Метапредметные результаты обучения выражаются в системе УУД обучающихся. Средством формирования большинства УУД служит учебный материал, т.е. содержание географического образования, направленное на:

- осознание школьником роли географии в познании окружающего мира и его устойчивого развития;
- освоение обучающимся системы географических знаний о природе, населении, хозяйстве мира и его отдельных регионов, на основе которых формируется географическое мышление учащихся;
- использование географических умений для анализа, оценки, прогнозирования современных проблем и проектирования путей их решения [2].

Исходя из этого, организация работы ученика с текстом учебника является важной задачей учителя географии. Использование разнообразных приемов работы с текстом направлено на выработку учеников умения перерабатывать информацию, излагать её в устном и письменном виде, владеть специальными терминами [1].

Приёмы работы	Метапредметные умения	Предметное содержание
Составле-ние глоссария	анализировать, сравнивать, классифицировать понятия; осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений	1 вариант: выписать из текста учебника, незнакомые слова и термины. Например, при работе с текстом параграфа «Параллели и меридианы» (5 класс) обучающиеся составляют глоссарий из 18 слов. 2 вариант: тема урока «Внутренние силы Земли» (5 класс) Учитель выписывает на доску список понятий: м*етеорит, вулканизм, экватор, орбита, землетрясение, грабен, эпицентр, азимут*. Задание: отметьте понятия, которые могут быть связаны с текстом
Ориентиры предвосхищения	самостоятельно выбирать основания и критерии для определения ложных и истинных утверждений; уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оце-	Прочитайте суждения и отметьте те, с которыми вы согласны (V). Отметьте их ещё раз после прочтения текста. Если ваш ответ изменился, объясните, почему это произошло. Тема «Человек и Гидросфера» (6 класс) - *На планете существует дефицит пресной воды* - *Больше всего пресной воды используется в сельском хозяйстве* - *Человечество придумало, как создавать запасы пресной воды*

	нивать её достоверность	- *Важнейшим загрязнителем пресных вод является бытовой мусор*
Рассечение вопроса	осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений; осуществлять логическую операцию перехода от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;	Прочитайте заглавие текста и разделите его на смысловые группы. О чём, как вы думаете, пойдёт речь в тексте? Интересными для подобной работы являются тексты, имеющие в названии заложенную классификацию понятий: - *Земная поверхность и климат* - *Природные условия и ресурсы* - *Изменение рельефа под воздействием внутренних процессов*

Учитель ведёт целенаправленную работу по формированию смыслового чтения. В основе работы с текстом лежат стратегии предтекстовой, текстовой и послетекстовой деятельности. Предтекстовые стратегии нацелены на постановку обучающимся задач чтения, выбор вида чтения, актуализацию предшествующих знаний и опыта, понятий и словаря текста, а также создания мотивации к чтению.

Целью стратегий **текстовой деятельности** является управление процессом чтения. Оно часто осуществляется с помощью информационных закрытых вопросов, которые требуют точного ответа из текста.

Приёмы работы	Метапредметные умения	Предметное содержание
Чтение вслух (попеременное чтение)	вычитывать все уровни текстовой информации	Обучающиеся начинают по очереди читать текст по абзацам. Задача – читать с пониманием, задача слушающих – задавать чтецу вопросы, чтобы проверить, понимает ли он читаемый текст.
Тайм-аут	составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.); преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.);	1. Чтение самостоятельно про себя 1-го абзаца текста. 2. Беседа в парах по вопросам уточняющего характера. 3. Аналогичная работа со следующим абзацем 4. Составление краткого плана из нижеследующих предложений, расположив их в нужном порядке Пример: *тема «Почвы» 8 класс, 1 абзац «Гумус», уточняющие вопросы, составленные учениками:* *- Что включает в себя твёрдая часть почвы? - Что такое гумус? - Какие организмы населяют почву?* *Предложения для восстановления плана:* *а Плодородие почв, б Состав почв* *в Почвенные животные, г Структура почв, д Механический состав почв (б, в, а, д, г)*

Послетекстовая составляющая предполагает: использование освоенного текстового материала в разных интеллектуальных ситуациях, формах примене-

ния, областях социально значимого знания; включение его в более широкий контекст культурной активности.

Приёмы работы	Метапредметные умения	Предметное содержание
Красная нить	вычитывать все уровни текстовой информации; понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты;	Спонтанный пересказ текста без предварительной подготовки, для активизации деятельности обучающиеся пересказывают по цепочке, передавая следующему клубок, а нить связывает всех, участвующих в пересказе.
Жокей и лошадь	Работать в соответствии с поставленной задачей. Систематизировать, структурировать и предъявлять информацию	Соотнесение понятий и их определений, географических объектов и описаний, географического положения и объектов и т.п. *Пример, публицистический текст В.Т. Давыдова «На разведку», необходимо соединить названия гейзеров и их описание.*
моделирование схем-опор	создавать модели с выделением существенных характеристик объекта	*Создание символьно-знаковой модели экономического района «Западная Сибирь» (9 класс)*

Обсуждение результатов

Систематическая работа с учебным текстом позволяет организовать учебную деятельность ученика, сформировать у него необходимые умения и качества, тем самым, реализуя требования стандарта. Результаты по формированию метапредметных умений на уровне организации работы с текстом учебной статьи проходит более продуктивно, возрастает интерес обучающихся к изучению географии. Важным критерием сформированности метапредметных умений служит выработка у обучающихся потребности задавать вопросы и искать на них ответы не только на уроках, но и после них. Поэтому освоение приёмов работы с текстом позволяет обучающимся задавать вопросы и искать ответы и во внеурочное время в самых различных формах: при написании исследовательских работ и участии в олимпиадах, интеллектуальных играх, краеведческих марафонах, в творческой и проектной деятельности.

Выводы

Основная задача учителя – научить школьников сознательному чтению учебного текста путем развития умений и навыков сознательной самостоятельной познавательной деятельности в области географии. Важно, чтобы учащиеся научились понимать географический текст, усвоили его главную особенность – неразрывную связь с внетекстовой информацией.

Литература

[1] *Панчешникова Л.М., Душина И.В., Дронов В.П. и др*. Методика обучения географии в школе: Учеб. пособие для студентов геогр. спец. высш. пед. учеб.

заведений и учителей географии. Под ред. Л.М. Панчешниковой. [Текст] – М.: Просвещение; Учебная литература, 2007. – 325 с.
[2] Рабочая программа по Географии. Предметная линия учебников «Сферы» 5-9 классы под редакцией В.П. Дронова, Л.Е. Савельевой, [Текст] – М.: Просвещение, 2010. – С. 12-13.
[3] ФГОС основного общего образования [Электронный ресурс] http://window.edu.ru/resource/768/72768/files/FGOS_OO.pdf

S u m m a r y. The article Presents pedagogical experience of applying methods of work with publicistic texts of natural science content and educational articles in geography lessons. The use of these methods allows the teacher to form a meta-subject results.

ПОТЕНЦИАЛ МУЗЕЕВ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ И ВОСПИТАНИИ ШКОЛЬНИКОВ

М.В. Кузнецова
Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, ГБОУ средняя общеобразовательная школа № 394, Санкт-Петербург, markusnezova@yandex.ru

ROLE OF MUSEUMS IN ENVIRONMENTAL EDUCATION OF SCHOOL-CHILDREN

M.V. Kuznetsova
Herzen State Pedagogical University, school 394, St. Petersburg

Аннотация. В данной статье рассматривается роль музеев в формировании личности учащихся и возможностях экологического воспитания в рамках крупного города.
Ключевые слова: музей, музей природы, экологическое воспитание.

Введение

Экологическая проблематика должна стать неотъемлемой частью общего образования и культуры, направленной на формирование у людей сопричастности ко всему происходящему вокруг.

Главные задачи экологического образования – формирование взглядов и убеждений, способствующих ответственному отношению к природе, переход от простой подачи знаний, умений и навыков, необходимых для существования в современном обществе, к готовности действовать и жить в быстроменяющихся условиях, учиться предвидеть возможные последствия предпринимаемых действий.

Объекты и методы

Важную роль в процессе формирования экологического сознания, экологической культуры населения занимают естественнонаучные музеи (зоологические музеи, ботанические сады, заповедники и так далее). Они создают определенную социокультурную развивающую среду; дают возможность через мир предметов познакомиться с постоянно меняющейся окружающей средой, с результатом антропогенного воздействия на природу; помогают получить набор

необходимых комплексных, реальных знаний и представлений о животном и растительном мирах, природных ландшафтах [1].

Андерсен К. (1989) считает, что привитие экологической культуры музейными средствами подразумевает воспитание новой этики, ценностных ориентаций, выработку новых стереотипов поведения общества и каждого отдельного человека в отношениях с различными природными объектами и сообществами. Образовательная среда естественнонаучного музея создает благоприятные условия для развития творческой активности личности, способствует воспитанию гуманизма, формированию представлений о нравственно-этических нормах поведения в обществе и природе.

Музеи являются носителями самых разнообразных географических знаний: эмпирических (разнообразных фактов, описаний, названий), методологических (о способах деятельности и методах исследования географической науки) так и обобщенных теоретических (закономерностей, теорий, концепций, мировоззренческих идей). Использование в школьном курсе географии музейного потенциала становится одним из перспективных направлений в работе современных педагогов. Тем более, в примерной программе по географии, составленной на основе федерального государственного стандарта общего образования второго поколения, особо подчеркивается, что авторы рабочих программ могут предложить собственный подход в части путей формирования системы знаний [4].

Как справедливо указывают многие педагоги-экологи (Венгерова Э.В., Иксанова И.В., Гвоздева О.А., Клюкина А.И. и др.), знания, полученные в музее, гораздо лучше усваиваются и надолго запоминаются детьми. Специфика работы музея дает возможность объединить в единое целое информацию по биологии, экологии, истории родного края, географии, рассмотреть с исторической точки зрения особенности местной фауны. Благодаря этому синтезу, раскрываются связи между развитием живой природы и человеческого общества, дети осознают необходимость охраны уникальных природных ландшафтов, мест обитания животных.

Обсуждение результатов

Музеи природы предоставляют возможности для оптимального сочетания научного изложения материала с предельной наглядностью музейных экспонатов, выступают в роли посредников между биологической наукой и ребенком, устанавливая контакты особого рода, которые в большинстве случаев невозможны в других условиях, что также открывает огромные возможности в области экологического воспитания [2].

Посещение музея позволяет показать ученику всё многообразие живого мира, а при изучении сложных теоретических вопросов конкретизировать их наглядными примерами, демонстрацией опытов, проведением сложных и интересных лабораторных работ.

Одним из главных центров экологического воспитания в условиях большого города, каким и является город Санкт-Петербург, выступает именно музей. Северная столица с его огромной музейной базой (Зоологический музей

Российской академии наук; Ботанический сад Петра Великого; Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева; Музей Горного института; Российский государственный музей Арктики и Антарктики и другие) и накопленным в них уникальным материалом представляет собой огромный ресурс для любого учителя. Кроме проведения обзорных или тематических экскурсий, на базе музеев возможно посещение различных фестивалей и конференций, участие в выставках и конкурсах [3].

С учетом специфики школьного курса географии приведем возможные варианты посещения музеев для учащихся разных классов.

6-й класс

Геологический музей, Саблинские водопады, Пулковская обсерватория, Планетарий

7-й класс

Музей Арктики и Антарктики, Ботанический сад, Музей этнографии (Кунсткамера), Зоологический музей, планетарий, океанариум, Русское Географическое общество

8-й класс

Русский музей, Музей почвоведения, Военно-морской музей, Горный музей, Пулковская обсерватория, Ботанический сад, Зоологический музей, пригороды Санкт-Петербурга

Выводы

Таким образом, музей играет большую роль в формировании личности учащегося, способствует привлечению его внимания к проблемам охраны природы, помогает ощутить красоту и гармонию природу, раскрыть ее роль как источника творчества и вдохновения.

Литература

[1] *Бахир М.А.* Роль краеведческого подхода в организации и проведении экологических экскурсий в средней школе / М.А. Бахир, А.В. Белинский, С.В. Ильинский // Региональный опыт экологического образования и просвещения: Материалы II Всероссийской заочной научно-практической конференции. – Якутск: Изд-во СВФУ имени М.К. Аммосова, 2015. – С. 13-16.

[2] *Носова Т.М., Шведов В.Г.* Образовательный потенциал музея в развитии экологической культуры // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. №2-4 (14).

[3] *Суслов В.Г.* Интерактивные формы экологического образования школьников // В сборнике: Региональный опыт экологического образования и просвещения: материалы I Всероссийской заочной научно-практической конференции / Под редакцией О.М. Кривошапкиной. – Киров: Международный центр научно-исследовательских проектов, 2015. – С. 171-173.

[4] *Суслов В.Г., Соловьев К.А.* Возможности музейной педагогики в формировании научного мировоззрения школьников // В сборнике: Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие: мате-

риалы II междунар. научно-практической конференции. – СПб: изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. – С. 206-210.

S u m m a r y.The article considers the role of museums in ecological education of schoolchildren.

ПРОЕКТ «ДАДИМ ШАР ЗЕМНОЙ ДЕТЯМ!», КАК ФОРМА ИНТЕРАКТИВНОГО ИЗУЧЕНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ГЕОГРАФИИ 7 КЛАССА

Г.Ю. Курочка

РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, gannanyx@list.ru

THE PROJECT «LET'S GIVE THE GLOBE TO CHILDREN!»AS A FORM OF INTERACTIVE LEARNING THE SCHOOL COURSE OF GEOGRAPHY 7 CLASSES

G.Y. Kurochka

Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Статья содержит информацию об интерактивном обучении. В тексте описан проект «Дадим шар земной детям!», реализованный на базе ОУ. Описана технология создания макета для реализации проекта. Содержатся рекомендации по подведению итогов проекта.
Ключевые слова: интерактивное обучение, творческое задание, проект.

Введение

В условиях модернизации образования главным направлением развития средней школы является повышение качества образования, создание условий для развития личности каждого ученика через совершенствование системы преподавания. Невозможно добиться успехов в решении задач, поставленных перед учителем, без активизации познавательной деятельности, внимания учащихся, формирования и развития устойчивого познавательного интереса к изучаемому материалу. В последнее время наблюдается общее снижение интереса школьников к учебной деятельности. Работа над этой проблемой побудила к поиску таких методов, приемов, форм обучения, что позволяют повысить эффективность усвоения географических знаний, помогают распознать в каждом школьнике его индивидуальные особенности и на этой основе воспитывать у него стремление к познанию и творчеству.

Методологической основой Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) является системно-деятельностный подход, т.е. способ обучения, при котором ребёнок не получает знания в готовом виде, а в основном добывает их самостоятельно в процессе учебно-познавательной деятельности. Если обратиться к современным образовательным технологиям деятельностного типа, то одной из наиболее эффективных будет технология интерактивного обучения. Интерактивные методы являются важным средством активизации познавательной деятельности, а их применение актуальной проблемой.

Интерактивные методы обучения – это специальная форма организации познавательной и коммуникативной деятельности, в которой обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, имеют возможность размышлять и

рефлектировать по поводу того, что они знают и думают. Место учителя в интерактивных уроках зачастую сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей урока. Он же разрабатывает план урока (как правило, это совокупность интерактивных упражнений и заданий, в ходе работы над которыми ученик изучает материал). Принципиальное отличие интерактивных упражнений и заданий в том, что в ходе их выполнения не только и не столько закрепляется уже изученный материал, сколько изучается новый.

В современной педагогике накоплен богатейший арсенал интерактивных подходов, среди которых можно выделить такие как: творческие задания, работа в малых группах, обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры), использование общественных ресурсов (приглашение специалиста, экскурсии) и др. Из всего этого многообразия хотелось бы остановиться на таком интерактивном подходе как творческое задание. Под творческими заданиями следует понимать такие учебные задания, которые требуют от учащихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности. Творческое задание составляет содержание, основу любого интерактивного метода. Вокруг него создается атмосфера открытости, поиска.

Объекты и методы

Объектом исследования стал ГБОУ лицей № 369 Красносельского района Санкт - Петербурга.

На базе ОУ был реализован проект «Дадим шар земной детям!», который дал возможность поработать над решением выше стоящей проблемы. Проект реализуется в рамках традиционного для лицея Фестиваля «Все флаги в гости будут к нам...».

В школьном курсе географии существуют отдельные разделы изучающие мировую географию. Дети на уроках знакомятся с жизнью других стран. Проект «Дадим шар земной детям!» повышает мотивацию ребят и способствует лучшему усвоению знаний по данной теме.

Глобальной целью проекта является воспитание у детей толерантного отношения к людям разных национальностей, через знакомство с культурой, традициями и художественным наследием народов мира.

Задачи, которые решается на пути к цели: формирование у детей знания и представления о культуре народов мира, их истории и традициях; развитие умения отражать полученные знания в различных видах деятельности; формирование опыта творческой деятельности.

На основе изучения художественной, научно-популярной литературы, справочников, материалов интернета, кулинарных рецептов, музыкальных произведений, сувениров, каждому классу было дано задание – представить свою страну, которая была выбрана ими в начале учебного года, в виде макета земного шара, где каждый шар – это не многообразие стран, а одно конкретное государство. Чтобы сделать макет достаточно информативным дети проделали большую работу по поиску информации о стране, а также размышляли о том, как визуально воплотить ту или иную традицию, обычай или достопримеча-

тельность на своём макете. Данный проект позволил продуктивно организовать деятельность детей. Творческое задание и соревновательный азарт позволили максимально вовлечь ребят, повысить их интерес и создать эмоционально – положительную обстановку во время реализации проекта.

Макет из бумаги, является несложной постройкой, но работа по его созданию может стать интересным творческим процессом, требующим внимания и усидчивости. Для упрощения задачи, возможно, выдать детям готовые шары, которые продаются в качестве плафонов для ламп (рис. 1).

Рис. 1

На следующем этапе творческого задания детям необходимо обозначить ключевые моменты, которые обязательны для всех классов, например:

- земной шар страны должен иметь своё креативное название,
- внизу должен быть расположен флаг страны, которую представляют дети,
- шар должен отражать особенности выбранной страны, всем известные достопримечательности и что-то необычное, новое, что известно не всем, и т.д.

Учитель может сам проявить смекалку и задать параметры для создания макета.

Далее детям даётся полная свобода творчества. Они могут покрывать шар различными цветами красок, располагать на нём выпуклые и плоские детали, клеить изображения, вышивать и т.д. Возможными вспомогательными материалами для выполнения могут являться: клей, гуашь, ножницы, нитки, цветная бумага, картон, фломастеры, кусочки тканей и др.

Когда макет создан, мы предлагаем организовать выставку «Парад планет!». Шар получается относительно лёгким и его можно расположить на ленте под потолком, на такой высоте, чтобы можно было разглядеть проделанную работу.

Следующим этапом будет подведение итогов. Чтобы создать ситуацию успеха для всех детей, лучше присудить не места, а номинации для каждого класса, например: номинация «Креатив года», номинация «Интеллектуалы», номинация «Свежий взгляд» и др.

Результаты

Проанализировав результаты, мы пришли к выводу, что данный проект стимулирует интерес школьников к изучению географии. Использование интерактивных методов обучения, а именно творческого задания позволило заинтересовать ребят, повысить их мотивацию и создать эмоционально – благоприятную атмосферу в классе. Самостоятельный поиск информации помогает качественнее усвоить материал. По нашему мнению, проект «Дадим шар земной детям!» помогает школьника в дальнейшем изучении географии на уроках.

Выводы

Средства для реализации проекта являются доступными для любого ОУ, из этого следует вывод, что проект «Дадим шар земной детям!» может быть внедрен и успешно реализован на других площадках.

Литература

[1] *Мамирова К. Н.* Принципы и формы организации интерактивного обучения // География и экология в школе XXI века. 2010. N 7. – С. 72-76.
[2] *Малышева Т. В.* Влияние методов интерактивного обучения на развитие коммуникативной компетенции учащихся // Учитель в школе. 2010. N 4. – С. 14-16.
[3] Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. [Электронный ресурс]
[4] URL:минобрнауки.рф/документы/938 (дата обращения: 2.03.18)

S u m m a r y. The article contains information on interactive learning. The text describes the project «Let's give the ball to the earthly children!», Implemented on the basis of the Shelter. The technology of creation of a breadboard model for project realization is described. Contain recommendations for summarizing the project.

ПРИЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУЛЬНО-ГРАФИЧЕСКИХ УМЕНИЙ НА УРОКЕ ГЕОГРАФИИ

А.А. Кырнышева
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, anutka-00@list.ru

TECHNIQUES DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL-GRAPHIC SKILLS IN GEOGRAPHY LESSONS

A.A. Kyrnysheva
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация**.** В данной статье рассматриваются графические приемы на уроке географии направленные на развитие у учащихся интеллектуально-графических умений, приведены примеры.

Ключевые слова: интеллектуально-графические умения, методические приемы, «спрятанные слова», кроссворд, «Герб своего края», 5-6 классы, 9 класс.

Введение

Важной отличительной особенностью нового стандарта является его деятельностный подход [3]. Главной задачей современного учителя в настоящее время является, вооружая знаниями, воспитывать интеллектуально развитую личность, стремящуюся к познанию. В связи с этим современные требования к уроку ставят перед учителем задачу планомерного развития личности путем включения в активную учебно-познавательную деятельность. В своей учебной деятельности использую графические приемы, которые активизируют деятельность учащихся, подталкивают их на творческий подход к изучению и исследованию предмета.

Практически на всех уроках географии учащимся необходимо развивать интеллектуально-графические умения. На уроках географии необходимо использовать творческие задания, упражнения для усвоения интеллектуально-графических умений.

Объекты и методы исследования

В качестве примера предлагается ряд заданий для курса 5-6 и 9 классы с целью развития интеллектуально-графических умений. Приведенные в таблице 1 методические приемы условно можно разделить на две группы:

- проверяющие знания и умения («Спрятанные слова», «Кроссворд»);
- обучающие наиболее рациональному способу хранения знаний («Герб своего края»).

Таблица 1

Методические приемы

Методический прием	Дидактическая функция приема	Психологическая функция приема	Задание
Спрятанные слова	▪ Формирование правильных пространственных представлений; ▪ Формирование	1. Развитие устойчивого внимания; 2. Развитие концентрации внимания; 3. Развитие логиче-	1) Найти все спрятанные слова; 2) Выписать их или произнести вслух;

	правильных географических знаний (понятий, представлений)	ского мышления; 4. Интеллектуально-графическое развитие.	3) Определить, что их объединяет.
Кроссворд	▪ Формирование правильных географических знаний (понятий, представлений); ▪ Обобщение ранее полученной информации.	1. Развитие внимания; 2. Развитие критического мышления; 3. Развитие логики рассуждения; 4. Интеллектуально-графическое развитие; 5. Развитие умения работать в коллективе.	Пользуясь учебником, картой и конспектом уроков составить кроссворд по теме «Атмосфера». Работа ведется в группах по 5-6 человек. Каждая команда придумывает свое название и выбирает капитана – он координирует действия игроков своей команды, поддерживает дисциплину.
Герб своего края	▪ Формирование правильных представлений экономико-географической специфики своего края; ▪ Формирование правильных географических знаний (понятий, представлений)	1. Развитие интеллектуально-графических умений; 2. Развитие образного мышления; 3. Развитие творческого потенциала.	Составить герб своего края. Необходимо зашифровать в образах и символах физико-географическую специфику своего района и специализацию промышленности. Работа должна быть оформлена на листе формата А4. В верхней части – изображение герба, а в нижней части – пояснение к этому изображению, которое должно раскрывать символы и образы, использованные в работе.

Обсуждение результатов

Прием «Спрятанные слова» использовала как для проверки знаний по теме «Рельеф Земли» в 6 классе. Также его можно использовать и для изучения нового материала. Сама форма данного методического приема позволяет быстро активизировать и сконцентрировать внимание учеников, задействовать их зрительное восприятие информации. А задание на обобщение заставляет включиться память, ассоциативное мышление, заставляет активно анализировать признаки найденных слов, представить эти понятия, находить связи между словами и мысленно их синтезировать в некую схематическую модель.

Таблица 2

Пример задания к теме «Рельеф Земли» 5-6 класс

Правильный ответ	Задание на доске
ЖОДПОБ**ГОРЫ**ЯЛАОИТЩГЕАВПД ЛОЩЗМПРУШКЛОРЖЗЙУЩ**ЛОЖЕ** **ОКЕАНА**ИТОЛРРОЙАЫМИВРПНЫ КАИТР**ПЛОСКОГОРЬЯ**НОРГИВЙП **ЖЕЛОБ**ТНПВППЛДУГОЛЬНАЯПРО АПЧАС**НИЗМЕННОСТИ**ЯЛЖДРЫХ	ЖОДПОБГОРЫЯЛАОИТЩГЕАВПД ЛОЩЗМПРУШКЛОРЖЗЙУЩЛОЖЕ ОКЕАНАИТОЛРРОЙАЫМИВРПНЫ КАИТРПЛОСКОГОРЬЯНОРГИВЙП ЖЕЛОБТНПВППЛДУГОЛЬНАЯПРО АПЧАСНИЗМЕННОСТИЯЛЖДРЫХ

Методический прием «Кроссворд» применила на обобщающем уроке по теме «Атмосфера» в 6 классе. Урок проводился в игровой форме и это позволило ученикам творчески раскрыться, задействовало не только их умение думать, но и работать в команде.

Состав терминов был весьма предсказуем – основные понятия данной темы. Но это, несомненно, положительно, так как ученики закрепили в своей памяти те основные понятия, которые необходимы для базового образования, которые служат фундаментом для дальнейшего получения знаний. По результатам работы учащиеся справились с заданием хорошо и отлично. По личной беседе с учениками выяснилось, что такой методический прием им нравится.

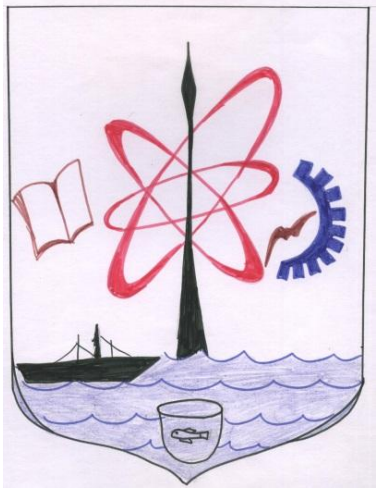
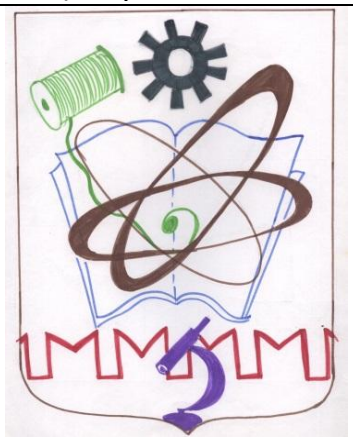
Методический прием «Герб своего края» выполняется в конце темы «Хозяйство России» в 9 классе. Оценивается правильность содержания работы, графическое оформление. Данная работа направлена на воспитание патриотизма в учениках. Творческая работа помогает создать наиболее емкий образ территории, закрепляет в памяти учеников существенные физико-географические и экономико-географические признаки территории (табл. 3).

Выводы

В целом, приведенные примеры графических приемов положительно сказываются на результате обучения. Они способствуют формированию творческого потенциала, развитию образного мышления, развитию внимания, критического мышления, развитие логики рассуждения. Эффективность работы по формированию умений зависит от правильно подобранных приемов работы учителем с учащимися.

Таблица 3

Работы учеников

Северо-Западный ЭР	Северный ЭР
	
Западно-Сибирский ЭР	**Центральный ЭР**
	

Литература

[1] *Дронов В.П., Савельева Л.Е.* География. Россия: природа, население, хозяйство. 9 класс. Учебник. – М.: Просвещение, УМК «Сферы».

[2] *Лобжанидзе А.А.* География. Планета Земля. 5-6 классы. Учебник. – М.: Просвещение, УМК «Сферы», 2011-2012 г.

[3] *Сухоруков В.Д., Суслов В.Г.* Методика обучения географии: учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Изд-во Юрайт, 2016.

S u m m a r y. This article discusses the graphic techniques in the lesson of geography aimed at the development of students ' intellectual and graphic skills, given examples.

ФОТОСЪЁМКА В ХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНЫХ ПОЛЕВЫХ ПРАКТИК СТУДЕНТОВ НА ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «ЖЕЛЕЗО» РГПУ ИМ. А. И. ГЕРЦЕНА

П.А. Леонтьев*, С.С. Гурин**
**РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, barograph@yandex.ru*
***Дворец детского творчества Петроградского района, г. Санкт-Петербург, imar2007@yandex.ru*

THE PHOTOGRAPHY IN THE FIELD PRACTICE AT THE HERZEN UNIVERSITY GEOGRAPHICAL STATION «ZHELEZO»

P.A. Leontev*, S.S. Goorin**
**Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg*
***Palace of children's creativity of the Petrogradsky distric, St. Petersburg*

Аннотация. Рассмотрены особенности использования фотосъёмки в образовательных и воспитательных целях в ходе проведения учебных полевых географических практик со студентами. Предложены рекомендации по выполнению различных видов фотосъёмки в полевых условиях: при регистрации фактического материала, иллюстрации методики исследования, художественной фотографии.
Ключевые слова: фотосъёмка, учебная полевая практика, географическая станция

Введение

Полевые практики студентов ЛГПИ им. А.И. Герцена на географической станции «Железо» в Лужском районе Ленинградской области начали проводиться с 1959 г. В 60-70-е гг. XX в. геостанция сформировалась как уникальная база для проведения учебной и научно-исследовательской работы. Разнообразие природных условий окрестностей геостанции, совместная целенаправленная работа специалистов на одной территории, современное научное оборудование и материально-техническое оснащение дали возможность студентам знакомиться с разнообразными методами полевых исследований в рамках широкого спектра полевых географических практик, а также использовать в обучении данные многолетних наблюдений [1].

В архиве факультета географии РГПУ им. А.И. Герцена, кафедры физической географии и природопользования сохранились фотографии, иллюстрирующие учебный процесс полевых практик, методическую работу, оснащение геостанции, в том числе материальную базу и учебно-научное оборудование. На факультете экспонировались наиболее удачные фотоснимки крупного формата, фотоколлажи, посвященные образовательному процессу на стационаре. Эти архивные материалы несут в себе методическую, воспитательную, научную ценность: в них отражены особенности организации практической работы студентов, история и традиции факультета географии, состояние некоторых природных и природно-антропогенных комплексов в окрестностях «Железо» на протяжении более полувека.

В настоящее время появились новые возможности фотосъёмки в ходе проведения учебных полевых практик студентов: широкое распространение цифровой фотографии, в том числе специальной съёмки [2], наличие цифровых

камер в мобильных устройствах, возможность получать и просматривать снимки мгновенно. В камеральных условиях полученные изображения обрабатываются в графических редакторах и геоинформационных системах и успешно используются в учебно-научных исследованиях, презентации их результатов, оформлении отчетной документации, педагогических и художественных проектах студентов (см. табл. 1).

Таблица 1

Особенности фотосъёмки на полевой практике

Виды фотосъемки	Объекты фотосъёмки	Задачи, выполняемые на полевой практике	Представление результатов
Регистрация фактического материала	Геоморфологические, почвенные и снежные разрезы, результаты пробоотбора (образцы, монолиты, керны), исследуемые природные объекты (форма рельефа, водный объект), внешний вид природного комплекса (фации)	Усвоение методов и приёмов полевых географических исследований, обсуждение и сравнение фактического материала, презентация результатов	Фотографии в отчетных материалах, мультимедийной презентации результатов, проектах интерактивных экскурсий для школьников. Включение фотоматериалов в диаграммы стратиграфических разрезов, инфографику.
Макрофотосъёмка, микрофотография	Горные породы, образцы из различных почвенных горизонтов, образцы различных видов снега в покрове и твердых атмосферных осадков, фильтры после определения механических примесей в снежном покрове и т.д.	Усвоение методов полевых, камеральных и первичных лабораторных исследований, обсуждение и сравнение фактического материала, презентация результатов	Фотографии в отчетных материалах, мультимедийной презентации. Диаграммы стратиграфических разрезов, инфографика
Иллюстрация методики полевого исследования	Практиканты, выполняющие учебные задания, использующие учебное оборудование, научные приборы, индивидуальная и бригадная работа студентов	Усвоение методики выполнения полевых географических исследований, рефлексия, обсуждение и сравнение различных методик, презентация результатов	Фотографии в отчетных материалах, учебно-методических пособиях, мультимедийной презентации результатов
Художественная фотография	Процесс прохождения студентами полевой практики, природное окружение и т.п. Репортажная съёмка. По выбору студентов	Воспитательная, формирование эмоционально-ценностного отношения, рефлексия, трансляция традиций факультета	Фотопроект, конкурс, выставка, мультимедийная презентация по итогам практики

Результаты

Очевидно, что объём фотоматериалов значительно увеличился, поэтому при камеральной работе с ними становится принципиально важным процесс отбора наиболее качественных и информативных снимков. При фотофиксации хода и результатов учебно-научных исследований даже при почти неограниченном количестве возможных снимков цифровой камерой, часто качество отснятого материала не позволяет в полной мере достичь поставленных задач. В связи с этим существует необходимость разработки рекомендаций студентам по фотосъемке в рамках учебной полевой практики.

Авторами предложены краткие рекомендации по выполнению нескольких видов фотосъёмки в полевых условиях.

Подготовка фотоаппарата к съёмке включает: а) выбор объективов согласно задачам съёмки; б) подбор светофильтров к предполагаемым полевым условиям [3]; в) проверка работоспособности объективов с камерой; г) проверка работоспособности аккумуляторов. Во время съёмки рекомендуется не допускать загрязнения фотоаппарата пылью и грязью, особенно мелкими песчинками; своевременно очищать технику при загрязнении; использовать защиту от дождя; при отрицательных температурах переносить камеру и аккумуляторы в закрытом футляре и в тепле.

1. Регистрация фактического материала.

- Наличие в кадре эталона масштаба, номера и/или краткого описания объекта.

- Учёт освещённости объектов: при возникновении сложных световых условий (чаще нехватка света, например, для съёмки нижних горизонтов разреза) создать искусственное освещение с помощью экспедиционного фонаря. Произвести оценку равномерности освещения получившегося кадра на экране цифровой камеры. В иных световых условиях также практикуется создание искусственной тени.

- Учёт искажений труднодоступных объектов, выбор необходимого ракурса.

- Не допускать попадания в кадр посторонних предметов, отвлекающих внимание от основного содержания фотографии.

- Для контроля цветопередачи рекомендуется полевое определение оттенков (например, почвенных горизонтов) с помощью цветового справочника (Munsell Soil Color Charts [4]) или помещение в кадр цветовой контрольной шкалы для фотосъёмки.

- При ландшафтной съёмке уделяется внимание характерным особенностям природного комплекса, а также художественной выразительности снимка, продумывается композиционное построение снимка [5]. Необходимо выполнять поиск наиболее удачного ракурса, например, поместить на первый план более крупные объекты и, создав разницу в масштабе между передним и задним планами, добиться большего объёма снимка. Съёмка с самой низкой и самой высокой точек земной поверхности в месте фотофиксации позволяет посмотреть на объект под другим углом, добиться охвата большего пространства.

2. Макрофотосъёмка, микрофотография.

- Наличие в кадре эталона масштаба или специальной шкалы.

- При этой специальной съёмке фотоаппаратом или цифровым микроскопом рекомендуется работать с освещением объектов не только для создания необходимой освещённости, но и для того, чтобы с максимальной выразительностью выявить форму и характер поверхности фотографируемого предмета [6].

3. Иллюстрация методики полевого исследования.

- Уделять внимание выбору сюжета, ракурса съёмки.

- Выбор этапа выполнения полевого исследования с учетом необходимости проиллюстрировать ход работы, сделать наглядным его методический аспект.

- Учитывать то, что иллюстрация методики работы близка к репортажной (художественной) съёмке.

4. Художественная фотография.

- Репортажная съёмка предполагает поиск интересных, эмоциональных моментов в полевой работе в окрестностях геостанции, в маршрутах, а также в камеральных условиях.

- Наиболее интересными и запоминающимися представляются не постановочные кадры, но сделанные в реальные рабочие моменты.

- Вне зависимости от жанра фотографии студенту рекомендуется не забывать брать камеру с собой, а также тренироваться в скорости и качестве съёмки.

Выводы

Опыт проведения полевых учебных практик показал преимущества использования различных видов фотосъёмки в образовательном процессе, особенно при подготовке и представлении материалов учебных исследований в электронной форме с использованием мультимедийного оборудования.

Литература

[1] Полевые физико-географические исследования в учебной географии: Сб. науч. тр. / Геогр. о-во СССР; [Отв. ред. Л.Г. Козлова]. – Л.: Геогр. о-во СССР, 1978. – 101 с.

[2] *Вахнина О.В., Нечелюстов С.Г., Харьковец Е.Г., Чалова Е.Р.* Цифровая фотография для студентов-географов. – М.: Геогр. ф-т МГУ, 2016. – 96 с.

[3] *Дмоховский В.В.* Применение светофильтров в натурной съемке: Из опыта фотолюбителя. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Искусство, 1956. – 85 с.

[4] Munsell Soil Color Charts. - New York, 1994. - 29 с.

[5] *Туров С.С.* Натуралист-фотограф / Проф. С.С. Туров. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Сов. наука, 1957. – 200 с.

[6] *Кудряшов Н.Н.* Специальные виды фотосъемки: (Макро-, микрофотосъемка) / Н.Н. Кудряшов, Б.А. Гончаров; Под ред. канд. техн. наук Е.А. Иофиса. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Искусство, 1959. – 170 с.

S u m m a r y. Features of the use of photography in the course of field geographic practices with students for educational purposes are considered. Recommendations are offered on the implementation of various types of photography in the field: when registering the actual material, illustrating the research methodology, artistic photography.

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «ГЕОГРАФИЯ ЯКУТИИ: 100 УНИКАЛЬНЫХ ЛИЧНОСТЕЙ»

И.А. Лугинова
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, iluginova@mail.ru

EXPERIENCE OF DEVELOPMENT AND APPLICATION OF THE MANUAL «GEOGRAPHY OF YAKUTIA: 100 UNIQUE PERSONNEL»

I.A. Luginova
North-Eastern Federal University in Yakutsk

Аннотация. В данной работе автор рассматривает опыт разработки и применения учебного пособия «География Якутии: 100 уникальных личностей», как компонента методики реализации историко-персонологического подхода в курсе «География Якутии». Для достижения цели был выявлен персонологический потенциал учебников по курсу «География Якутии» разных лет. Отобраны персоналии для включения в учебное пособие, создана его модель. Проведен педагогический эксперимент, подтверждающий эффективность разработанной методики.
Ключевые слова: учебное пособие, география Якутии, персоналии, модели пособия и биографической статьи, педагогический эксперимент.

Введение

В современной методике обучения географии «историко-персонологический подход» (ИПП) не является распространенной практикой, и в соответствующей литературе отмечен недостаточно. При этом надо отметить, что ИПП является уникальной методикой, при которой главную роль играют персоналии, внесшие определенный вклад в открытие, изучение и развитие той или иной науки. Персоналии способствуют воспитанию патриотизма, любви к родной стране, ответственности за ее судьбу; формируют знания и уважения к отечественной истории и к истории малой родины; предстают примерами для подражания и гордости.

Региональный курс географии Якутии в силу своей интегрированности и комплексности богат персоналиями, которые являются примерами самоотверженного служения родине, верности к труду и к деятельности.

Целью данной работы является разработка и экспериментальная проверка эффективности методики реализации историко-персонологического подхода в курсе «География Якутии». Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) анализ учебников по курсу «География Якутии» на предмет выявления историко-персонологического потенциала; 2) разработка учебного пособия «География Якутии: 100 уникальных личностей»; 3) проведение педагогического эксперимента для апробации экспериментальной методики.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования в данной работе является процесс реализации ИПП путем применения учебного пособия «География Якутии: 100 уникальных персоналий» в школьном курсе региональной географии.

По словам известного российского географа В.П. Максаковского, включение в школьные учебники знаний о научной персоналии будет способствовать усилению методологического аспекта содержания географического образования [3]. Подсчеты количества персоналий в учебниках географии 70-х го-

дов XX века, сделанные этим ученым, показали, что в пяти курсах географии (с 6 по 10 класс) содержится всего 36 фамилий. В книге «Научные основы школьной географии» В.П. Максаковский предлагал немного «догрузить» персоналиями школьную географию [5]. В более поздней работе «О научной персоналии в учебниках и программах по географии» ученый пишет, что положение несколько изменилось и даже появились учебники, где персоналий слишком много, поэтому их необходимо представлять в двух планах: «Второй план – это обычное упоминание имен в перечислительной форме. Первый план – это краткое, пусть в некоторых словах, но все же описание деятельности путешественника или ученого, к тому же с его портретом» [4]. Учитывая предложение В.П. Максаковского о более пристальном внимании к данному вопросу, обращенное к авторам программ и учебников, нами предпринята попытка подобного анализа учебников по курсу «География Якутии».

Курс «География Якутии» изучается в школах республики более 50 лет, и за это время тремя авторскими коллективами были изданы учебники в 1968, 1984, 1990, 2002 (на якутском языке), 2004, 2007 годах [1, 2, 6, 7]. В ходе анализа содержания учебников выяснилось, что наибольшее количество персоналий содержится в учебнике «География Якутии», 2007 года издания, – 50 фамилий. В теме, посвященной открытиям и исследованиям территории Якутии, содержится 30 персоналий, без портрета и биографии. В учебнике 1968 года издания – 42 и 1984 года издания – 45 персоналий, но большинство из них даны в теме «Население Якутии». Это, в основном, работники сельского хозяйства, показавшие высокие результаты своей трудовой деятельности. Надо отметить, что портреты персоналий даны только в учебнике 1984 года [6], библиографическая и картографическая информация отсутствует во всех изданиях.

Учитываю то, что ИПП в учебниках реализуется через персоналии, и то, что действующий учебник «География Якутии» не располагает достаточным местом для размещение подробной информации о каждом персоналии, нами предпринята попытка создания учебного пособия «География Якутии: 100 уникальных личностей».

Результаты

Учебное пособие под рабочим названием «География Якутии: 100 уникальных личностей» задумано как компонент учебно-методического сопровождения регионального курса географии. В пособие включены портреты персоналий с их краткой творческой биографией, информацией об открытии (деянии), портретом и маршрутом путешествий.

Первым шагом по пути создания пособия было решение вопроса, – по каким критериям необходимо выбирать персоналии «первого плана». Для этого было проведено анкетирование экспертов, которыми выступили преподаватели 2-х кафедр института естественных наук – географии и методики преподавания биологии, химии и географии, а также опытные учителя. В результате выявились имена персоналий для «первого» и «второго» планов, на основе которых нами составлен список из 100 персоналий для включения в разрабатываемое учебное пособие.

В таблице 1 представлена модель учебного пособия ««География Якутии: 100 уникальных личностей», состоящая из 3 модулей: предисловие, биографические статьи по разделам: «Краткий физико-географический обзор Якутии», «Население», «Хозяйство», литература.

Таблица 1

Модель пособия «География Якутии: 100 уникальных персоналий»

<table>
<tr><td>Модуль 1</td><td colspan="6">Модуль 2
Биографические статьи (100 человек)</td><td>Модуль 3</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Предисловие</td><td colspan="6">Компоненты биографической статьи о персоналиях 1 плана (развернутая)</td><td rowspan="3">Литература</td></tr>
<tr><td>Портрет</td><td>Краткая творческая биография</td><td>Информация об открытии (или деянии)</td><td>Маршрут путешествий (в отдельных случаях)</td><td>Основные работы исследователя</td><td>Основные работы об исследователе</td></tr>
<tr><td colspan="6">Компоненты информации о персоналиях 2 плана (краткая)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Фамилия, имя, отчество</td><td colspan="3">Информация об открытии (деянии)</td><td></td></tr>
</table>

В качестве примера приведем биографическую статью о М.К. Гавриловой, которая вошла в тему «Климат Якутии».

Мария Кузьминична Гаврилова *(1928-2010) – известный климатолог, метеоролог и мерзлотовед.*

М.К. Гаврилова родилась 7 декабря 1928 г. в г. Якутске в семье служащих. Отец, Кузьма Осипович был создателем Якутской областной торгово-кооперативной организации «Холбос», мать, Мария Федоровна, работала медицинской сестрой. Мария Кузьминична с отличием окончила Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова по специальности «Климатолог».

После окончания аспирантуры в Ленинграде Мария вернулась в Якутск, и начала плодотворную работу в Институте мерзлотоведения им. П.И. Мельникова Сибирского отделения Российской академии наук.

М.К. Гаврилова занималась экспериментальными исследованиями микроклимата и теплового баланса в различных ландшафтах (луг, лес, озеро, наледи, склоны разных экспозиций, орошенные и осушенные участки и др.). Главной работой Марии Кузьминичны является монография «Современный климат и вечная мерзлота на континентах» (1981). В книге рассматривается многолетнее промерзание горных пород на земном шаре в увязке с климатом. Особенно подробно анализируются материалы по евразийскому и североамериканскому континентам. М.К. Гаврилова исходит из концепции, что промерзание горных пород зависит, в конечном итоге, от соотношений теплого и холодного периодов года.

Марией Кузьминичной впервые в мировой практике была построена карта средних годовых температур воздуха для земного шара, на которой четко очерчены холодные области Земли, сопровождающиеся тем или иным типом многолетнего промерзания горных пород – от сплошного до островного.

М.К. Гаврилова, является, обладателем золотой медали им. Ф.П. Литке географического общества СССР за докторскую монографию «Современный климат и вечная мерзлота на континентах», а также в 2002 году Английский международный географический центр в Кембридже присудил ей престижное звание «Выдающийся интеллект мира». Такие звания присуждаются одному из 2000 ученых мира.

Основные работы исследователя:

1. Гаврилова М.К. Современный климат и вечная мерзлота на континентах / М. К. Гаврилова; Отв. ред. В. Т. Балобаев. – Новосибирск: Наука : Сиб. отд-ние, 1981. - 112 с.

2. Гаврилова М.К. Климаты холодных регионов Земли: Учеб. пособие – Якутск: Изд-во СО РАН, 1998 (Тип. ИМЗ СО РАН). - 206 с.

Основные работы об исследователе:

1. Справочник Академии наук Республики Саха (Якутия). – Якутск: «САПИ-Торг-книга», 1997. – С. 22.

2. Ученые-мерзлотоведы: Гаврилова Мария Кузьминична. – Якутск: «Издательство института мерзлотоведения СО РАН», 2008. – 83 с.

Биографические статьи, подобные вышеприведенной, подготовлены в настоящее время для 65 персоналий.

Обсуждение результатов

Для проверки эффективности применения учебного пособия «География Якутии: 100 уникальных личностей» был проведен педагогический эксперимент в 11 классах Якутской городской национальной гимназии (ЯГНГ) города Якутска и среди учащихся летнего научно-исследовательского лагеря «Эко» Мюрюнской СОШ №2 (с. Борогонцы, Усть-Алданский район). В эксперименте приняло участие 51 человек с 7 по 11 классы.

Анкетирование на констатирующем этапе педэксперимента показало, что 45% учащихся заинтересовала приведенная информация о знаменитых людях по курсу географии. На вопрос об интересе к предмету «География Якутии» 47% учащихся ответили положительно. Часть анкеты была направлена на выявления уровня патриотического воспитания, показавшее недостаточно высокий его уровень. Например, на вопрос «считаете ли Вы себя патриотом?» 21 человек ответил, что не уверен в этом. Контрольная работа, состоявшая из 10 вопросов, связанных с персоналиями в курсе «География Якутии», показала коэффициент усвоения – 48% (табл. 2).

Таблица 2

Результаты контрольной работы констатирующего этапа педэксперимента

Группы учащихся	Коэффициент усвоения, %
11 «А» класс, г. Якутск	54
11 «Б» класс, г. Якутск	63
Учащиеся лагеря «Эко» Мюрюнской СОШ№2, с. Борогонцы	47
Среднее значение	48

В формирующем этапе педэксперимента приняли участие только школьники из научно-исследовательского лагеря «Эко» Мюрюнской СОШ №2 Усть-Алданского улуса. Для них проведены занятия по географии Якутии с применением в качестве основного методического условия учебного пособия «География Якутии: 100 уникальных личностей».

На основе содержания учебника, а также изучения опыта работы учителей географии, были отобраны следующие методические приемы, с помощью которых производилось обучение: 1) составление на основе текста пособия небольших сообщений о жизни и деятельности персоналий; 2) внеклассное чте-

ние произведений, написанных персоналиями и о персоналиях; составление сводной таблицы «Персоналии – исследователи территории Якутии»; 3) составление школьниками контрольных вопросов по изучаемой персоналии; 4)составление проекта интервью с персоналией; 5) составление аннотации на статью о персоналии; 6) составление текста по пройденной теме с ошибками; 7) составление кроссворда по теме занятия; 8) написание реферата.

Обработка результатов контролирующего этапа педагогического эксперимента выявила, что уроки с применением учебного пособия «География Якутии: 100 уникальных личностей» понравились 95% учащихся (рассказы о жизни и деятельности персоналий), 95% опрошенных указали, что интерес к персоналиям вырос после обучения. На вопрос, «кого из персоналий курса «География Якутии» Вы считаете патриотом своей страны», учащиеся указали почти на всех ученых, путешественников, других известных личностей, изученных в ходе экспериментального обучения. Также учащиеся сообщили, что хотели бы жить и работать в Якутии.

Контрольная работа, проведенная на завершающем этапе педэксперимента, содержала 20 вопросов по курсу «География Якутии». Результаты контрольной работы показал что, средний коэффициент усвоения вырос на 23% и составил 71%.

Выводы

Результаты педагогического эксперимента по апробации методики применения историко-персонологического подхода в курсе «География Якутии», сопровождающегося применением нового учебного пособия «География Якутии: 100 уникальных личностей», показывают не только рост уровня усвоения краеведческих знаний, но и повышение интереса к предмету географии, мотивации к дальнейшему изучению персоналий в курсе «География Якутии».

Литература

[1] *Жирков И.И., Жирков К.И., Максимов Г.Н., Кривошапкина О.М.* География Якутии. – Якутск: Изд-во Бичик, 2007. – 301 с.

[2] *Жирков И.И., Жирков К.И., Максимов Г.Н. Кривошапкина О.М.* Саха сирин географията: Орто оскуола 9 кылааһыгар уёрэнэр кинигэ. – Дьокуускай: Бичик, 2002. – 288 с.

[3] *Максаковский В.П.* Географическая культура. – М.: Владос, 1998. – 415 с.

[4] *Максаковский В.П.* О научной персоналии в учебниках и программах по географии // География в школе, №4. – М.: Школа Пресс, 1994. – С. 10-12.

[5] *Максаковский В.П.* Научные основы школьной географии. – М., 1982. – 86 с.

[6] *Сивцева А.С., Мостахов С.Е., Дмитриева З.М.* География Якутской АССР. – Якутск: Якутское книжное издательство, 1984. – 165 с.

[7] *Сивцева А.С., Мостахов С.Е.* География Якутии. – Якутск: Якутское книжное издательство, 1968. – 162 с.

S u m m a r y. in this work the author considers the experience of development and application of the textbook «Geography of Yakutia: 100 unique personalities», as a component of the methodology for implementing the historical-personological approach in the course «Geography of Yakutia». To achieve

the goal, the personnical potential of textbooks was revealed at the course «Geography of Yakutia» of different years. Selected personalities for inclusion in the manual, created his model. A pedagogical experiment was carried out, confirming the effectiveness of the developed methodology.

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНЫХ КУРСОВ «ОКРУЖАЮЩИЙ МИР» И «ГЕОГРАФИЯ»

Д.А. Майорова
РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, mayorovad12@yandex.ru

CONTINUITY IN THE STUDY OF THE SCHOOL COURSES «ENVIRONMENT» AND «GEOGRAPHY»

D.A. Mayorova
Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассматривается проблема преемственности в изучение школьных курсов «Окружающий мир» и «География», пути решения в условиях новых стандартов образования.
Ключевые слова: «Окружающий мир», «География», преемственность, карта, задачи преподавателей.

Введение

В основе ФГОС, как и в предшествующих проектах образовательных стандартов, лежит принцип преемственности. Преемственность в образовании – это система связей, обеспечивающая взаимодействие основных задач, содержания и методов обучения и воспитания с целью создания единого непрерывного образовательного процесса на смежных этапах развития ребенка. Преемственность предполагает принятие общих для всех ступеней основной идеи, содержания образования, методов, организационных форм обучения и воспитания, методики определения результативности. Главный фактор в любом деле владение информацией.

Аспект преемственности географических знаний и умений предусматривает построение содержания, обеспечивающего формирования у учащихся географической картины мира, географического мышления и знакомящего с методами и языком географии, т.е. формирование элементов географической культуры учащихся, которая формируется на протяжении всего школьного образования [1, 2].

Объекты и методы

Работа над учебными географическими умениями и их совершенствование проводятся в логической последовательности: начальная школа (как пропедевтика предмета географии) – основная – старшая школа.

При выборе той или иной методической системы необходимо обратить внимание не только на собственные критерии выбора, но и на возможность осуществления преемственности между курсом – «Окружающий мир» в начальной школе и систематическим курсам «Географии».

Элементарные знания географических понятий и представлений оказываются у учеников на низком уровне. Значит, подготовка к систематическому

изучению географии, проводимая в младших классах на уроках окружающий мир должна быть действенной и носить практический характер [2, 3]. Учащиеся, которые, в процессе практических занятий, наблюдений на экскурсиях овладели жизненно необходимой пространственной ориентировкой, смогут сформировать и более отвлеченные пространственные представления: о вращении Земли вокруг Солнца, о том, почему в разных тепловых поясах солнечные лучи по-разному согревают Землю. Знания об особенностях рельефа земной поверхности в своем городе, районе, области, в дальнейшем помогут представить рельеф отдаленных географических объектов и т.п. [2, 3, 7].

Обсуждение результатов

Любой реагирует на привлекательную цель. Объявляя цель урока не обязательно озвучивать её сухим языком, она может стать привлекательной и актуальной, если включить личную заинтересованность ребенка.

Следовательно, чтобы предметное содержание находило активный отклик у ученика и переходило в практическую плоскость через его действия и поступки, это содержание должно стать значимым для ученика, стать его потребностью. Поэтому уроки должны быть яркими, эмоционально окрашенными.

Естественнонаучное образование в 5-6 классах строится с учетом психологических особенностей, присущих детям 11-12-летнего возраста, и реализуется в виде интегрированного курса, базирующегося на курсе «Окружающий мир». Данный курс продолжает формировать целостную картину мира, представления о единстве и многообразии свойств живой и неживой природы, готовит учащихся к освоению основ наук о природе. [2-4, 7].

Задача преподавателей – обеспечить качественный переход от недостаточно осознанных, эмоционально воспринимаемых форм действительности (начальная школа) к осознанным, волевым интеллектуальным действиям. Это достигается в первую очередь через осознание самого процесса учения, формирования научных основ естественных дисциплин. Учащиеся 5 классов имеют качественную предметную подготовку по основным содержательным линиям: развитие научных знаний разного уровня обобщения (страноведческих и краеведческих); история открытия и познания природы Земли; развитие природы и человеческого общества. Это предусматривает не только углубление и введение научных понятий, но и применение этих знаний в незнакомой ситуации. Ранее усвоенное понятие обогащается новым содержанием при изучении других связанных с ним и зависимых от него понятий. Для этого преподавание курса важно строить в системе учебных задач, заданий и упражнений. К завершению изучения курса «Окружающий мир» у учащихся должна сложиться целостная структура восприятия живой и неживой природы, ее развития во времени и пространстве. Это становится особенно важным при переходе на изучение дисциплины «География» [2, 4].

Первое условие обеспечения преемственности – усовершенствование существующей системы географических знаний и умений в начальной школе и 5 классе в соответствии с выделенными аспектами преемственности. Применительно к начальной школе элементами системы являются представления, факты

и элементарные причинно-следственные связи. Большинство географических фактов и представлений связаны с использованием карты. Карта-это второй язык географии. Без прочтения и понимания карты нельзя изучить географию, поэтому на начальном этапе можно ввести картографический блок «Путешествие по картам атласа». Он позволит повысить качество пропедевтической подготовки школьников, станет стержневой частью в изучение географических объектов, увеличит количество практических умений в работе с картами; обеспечивая более тесную «стыковку» с содержанием начального курса географии 5-6 классов [3, 4, 5].

Вторым условием обеспечения преемственности является реализация эффективных форм организации учебной деятельности. Исследования показали, что сконцентрированный картографический материал утомляет учащихся, интерес к знаниям уменьшается, поэтому изучение географических объектов и явлений должно происходить в неразрывной связи с «человеком». Установлено, что применение приема, при котором отдельные территории России (Урал, Кавказ, Восточно-Европейская равнина) изучаются на основе специально отобранных легенд, былин и сказаний с географическим содержанием, а также с использованием физической карты России способствуют: 1) «очеловечиванию» содержания, то есть показу отдельных территорий через восприятие их людьми, жившими и живущими на них; 2) созданию яркого образа изучаемой территории; 3) организации оценочной деятельности учащихся; 4) организации деятельности учащихся по извлечению и анализу географической информации из физической карты России, текстов легенд, сказаний, былин. [5, 6, 7].

Выводы

Таким образом, можно выделить некоторые особенности познавательных задач, практических заданий, учебных диалогов и ролевых игр, определившие выбор их как методического условия обеспечения преемственности:

1) использование указанных форм организации познавательной деятельности должно соответствовать возрастным особенностям учащихся;

2) в ходе решения практических задач активизируется мышление учащихся, устанавливаются цепи умозаключений, обеспечивается развитие школьников, а, следовательно, реализуется логический аспект преемственности;

3) указанные формы организации обучения формируют базу географических фактов и определенный запас номенклатуры, а также картографические представления, и тем самым обеспечивают реализацию логико-содержательного аспекта преемственности;

4) задачи, ролевые игры и учебные диалоги позволяют ребенку осознать значимость получаемых знаний и умений в повседневной жизни, что соотносится с ценностно-смысловым аспектом преемственности [3, 5, 6].

Преемственность при изучении школьных курсов «Окружающий мир» и «География», необходима, и обязательна, она должна поддерживаться взаимосвязанными УМК в рамках существующих норм ФГОС НОО и ФГОС ООО.

Литература

[1] *Подходова Н.С., Суслов В.Г.* Проблема академической неуспешности учащихся при переходе из начальной в основную // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2014. № 2. – С. 75-75.

[2] *Суслов В.Г.* Некоторые проблемы естественнонаучного образования школьника на современном этапе //Журнал «Успехи современного естествознания». – Педагогические науки. – 2004. № 8. – С. 96-97

[3] *Майорова Д.А., Родионов В.А*. Культурное наследие географии, как матери наук в свете междисциплинарных связей / В сб.: Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие коллект. моногр. по мат-м VI Междунар. науч.-практ. конф.. Отв. реда. В.П. Соломин, Н.О. Верещагина, А.Н. Паранина. – Санкт-Петербург, 2017. – С. 201-203.

[4] *Кушхова М.М.* Преемственность использования технологий обучения при переходе из начальной в среднюю школу // Молодой ученый. – 2012. №7. – С. 284-290.

[5] *Суслов В.Г.* Актуальные вопросы школьного географического образования // В сб.: Современные тенденции в науке и образовании Сб. науч. тр. по мат-ам Междунар. науч.-практ. конф.: В 6 частях. ООО «Ар-Консалт». 2014. – С. 61-62.

[6] *Белогрудова М.В.* Обобщение и диссеминация педагогического опыта. Преемственность и адаптация обучающихся при переходе из начальной школы в среднее звено [Текст] // Педагогика: традиции и инновации: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, февраль 2015 г.). – Челябинск: Два комсомольца, 2015. – С. 115-118.

[7] *Суслов В.Г.* Современные технологии школьного географического образования // В сборнике: География: проблемы науки и образования материалы Ежегодной Международной научно-практической конференции «LXIV Герценовские чтения», посвященной памяти А.М. Алпатьева. Отв. ред.: В.П. Соломин, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. 2011. – С. 402-404.

S u m m a r y. the article deals with the problem of continuity in the study of school courses «the World» and «Geography», ways of solving the new standards of education.

ПОНЯТИЕ О ПОЛИТИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБУЧЕННОСТИ

А.А. Миронов
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, dron_spb_89@mail.ru

THE CONCEPT OF POLITICAL-GEOGRAPHIC TEACHING

A.A. Mironov
The Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Понятие о политико-географической обученности вытекает из общего понятия обученности. Политико-географическая обученность имеет свои этапы формирования и уровни, которым соответствуют учебные задания различной сложности.
Ключевые слова: знаниевая парадигма; обученность; политико-географическая обученность.

Введение

Действие образовательных стандартов нового поколения повлекло за собой смену не только методологического подхода к учебно-воспитательному процессу, но и образовательной парадигмы в целом. На смену знаниевой пришла компетентностная парадигма, предполагавшая формирование у школьников новых результатов – компетентностей, содержание которых трактовалось крайне широко. О новом виде результатов специалисты отзывались как о «…неспецифичных, неизмеряемых, и лишь иногда записанных в поведенческих терминах» [1]. Отсутствие однозначного определения к результатам делало невозможным их достижение.

Кроме того, у новой парадигмы существовал ещё ряд недостатков, в частности, отсутствие научного подхода к образованию и смена движения образовательного процесса, который теперь был направлен от результатов к содержанию. Кроме того, компетенции как категория изначально носили конъюнктурный характер, и в зависимости от спроса на рынке труда необходимо было бы регулярно менять набор формируемых компетенций, а значит, и корректировать образовательные программы. Более того, реальных методов не только формирования, но и выявления компетенций предложено не было. Ну и наконец, практика показала, что формирование каких-либо компетентностей в школе преждевременно, об этом можно говорить лишь на этапе получения высшего образования.

Таким образом, закономерным решением описанных проблем стала обратная смена образовательной парадигмы, возвращение к знаниям как базовой ценности образовательного процесса и возобновления разговора об обученности как знаниевой категории.

Объект и метод

Объектом настоящего исследования является политико-географическая обученность как дидактическая категория. Изучение объекта исследования проводилось аналитическим методом.

Результаты исследования

К определению обученности исследователи подходят примерно одинаково. Например, под обученностью понимается «уровень реально усвоенных зна-

ний, умений и навыков» или «объём знаний, имеющийся в памяти, а также умений и навыков их воспроизведения» [4, с. 54; 3, с. 312]. Отсюда следует, что данная категория представляет собой дидактическую единицу, интегрирующую в себе предметные результаты обучения. Одновременно, обученность представляет собой результат предшествующего обучения и выступает основой для последующего.

На обученность влияют как объективные, так и субъективные факторы. К первым можно отнести учебные программы и материально-техническое оснащение образовательного процесса. Субъективные факторы включают в себя мастерство учителя, и как следствие, выбор и адекватную реализацию им образовательных методов и технологий, а также обучаемость, мотивацию и состояние здоровья учеников.

Не следует путать обученность с обучаемостью. Если первая, как мы отметили, является знаниевой категорией, то обучаемость – категория интеллектуально-психологическая, под которой подразумевается «группа качеств личности, обеспечивающая овладение знаниями» [3, с. 311].

Определение политико-географической обученности как частного варианта обученности можно вывести из определения последней: *политико-географическая обученность представляет собой совокупный объём политико-географических знаний, умений и навыков, реально усвоенный учащимися.*

Изучив работы *Л.М. Панчешниковой, И.В. Душиной, Д.П. Финарова* и других исследователей, мы можем определить следующие этапы формирования политико-географической обученности: 1) усвоение фактов, формирование понятий и представлений; 2) установление причинно-следственных связей и закономерностей; 3) формирование умений применения знаний на практике; 4) формирование навыков творческого применения знаний в новой ситуации.

Далее выявим уровни обученности, от которых будет зависеть сложность политико-географических заданий, направленных на их формирование. Исследователи выделяют различные уровни обученности. Например, *П.И. Третьяков* выделял пять уровней обученности [2, с. 55-59]: 1) различение, 2) запоминание, 3) понимание, 4) простейшие умения и навыки, 5) перенос.

В свою очередь, *И.П. Махова* выделяет три уровня обученности [4, с. 72-73]: 1) воспроизведение знаний в готовом виде как они были даны учебником или учителем, 2) перенос приемов умственной деятельности, 3) творческое применение знаний и перенос приемов в новой учебной ситуации.

Нам представляется целесообразным определить 4 уровня политико-географической обученности, от которых будут зависеть степень сложности используемых для их достижения политико-географических заданий:

1) репродуктивный уровень, на котором учащийся может пересказать содержание текста или правила и отвечать на вопросы только репродуктивного плана в соответствии с последовательностью изложения материала в учебном тексте. Этому уровню будут соответствовать задания на запоминание и воспроизведение;

2) уровень понимания, включающий задания на установление сходства и различия, нахождение главного и вычленения лишнего, сопоставления с имеющимися знаниями;

3) частично-поисковый, на котором учащийся умеет применять на практике полученные теоретические знания, решать задачи с использованием усвоенных законов и правил, вскрывать причинно-следственные связи. Соответственно, здесь будут представлены задания на установление причинно-следственных связей, демонстрирующих достаточно высокую степень обученности. Этот уровень предполагает использование как репродуктивного, так и продуктивного мышления;

4) творческий уровень с заданиями на применение полученных знаний в новой ситуации, нахождение оригинальных подходов к решению проблемных ситуаций.

Как видно, этапы формирования политико-географической обученности соотносятся с уровнями и заданиями по формированию политико-географической обученности. Это даёт нам повод говорить о системности рассматриваемого понятия и, как следствие, возможности разработки методической системы формирования политико-географической обученности.

Выводы

Политико-географическая обученность является частным вариантом географической обученности учащихся. Она представляет собой совокупность политико-географических результатов обучения.

Выделяется ряд этапов формирования и результирующих уровней политико-географической обученности.

Литература

[1] *Донских О.А.* Дело о компетентностном подходе // Высшее образование в России. – 2013. № 5. – С. 36-45.

[2] *Махова И.П.* Дифференцированное обучение в курсе экономическая и социальная география мира / И.П. Махова // Современные технологии в обучении географии. Коллективная монография под ред. В.Д. Сухорукова. – СПб: Изд-во РГПУ им. Герцена, 2007. – 207 с.

[3] *Сухоруков В.Д.* Методика обучения географии: учебник и практикум для академического бакалавриата/ В.Д. Сухоруков, В.Г. Суслов. – М.: Юрайт, 2016. – 359 с.

[4] *Третьяков П.И., Сенновский И.Б.* Технология модульного обучения в школе / под ред. П.И. Третьякова. – М.: Новая школа. 2001. – 352 с.

S u m m a r y. The concept of political-geographical teaching follows from the general concept of teaching. However, politico-geographical teaching has its own stages of formation and levels, to which tasks of varying complexity correspond

ПРИРОДНЫЙ КАРКАС ТЕРРИТОРИИ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

М.А. Михайлова*, К.В. Михайлов**
**РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург,margaritka-spb@yandex.ru*
***СПб ГКУ «НИПЦ Генплана Санкт-Петербурга», kmgeomorfol@mail.ru*

THE NATURE FRAMEWORK OF THE TERRITORY AND THE BASIC PRINCIPLES OF ITS FORMATION (ON EXAMPLE OF SAINT-PETERSBURG AND LENINGRAD REGION)

M.A. Mikhailova*, K.V. Mikhailov**
**Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg*
***State Research and Design Center of St. Petersburg Master Plan*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с принципами формирования природного (экологического) каркаса для крупных территорий, в пределах которых формируются городские агломерации. Основное внимание уделено вопросам выбора элементов (структурных единиц) природного каркаса.
Ключевые слова: Природный (экологический) каркас, особо охраняемые природные территории, градостроительство, урбанизированные территории, рациональное природопользование, рекреация.

Введение

В последнее время всё большую актуальность приобретают вопросы, связанные с проблемой сохранения природных комплексов территорий, примыкающих к крупным городам. Особенно остро эта проблема видна на примере крупнейших городов-миллионников. Очень часто современный крупный город и связанные с ним города-спутники минуют стадию агломерации и сращиваются в единый городской массив. При этом, разрастаясь, центральный город поглощает, прежде всего, территории, ранее занятые природными ландшафтами.

Естественно, что исчезновение естественных природных ландшафтов, неизменно ухудшает качество среды жизни населения.

Для предотвращения таких негативных последствий, необходимо формирование своеобразных природных «буферных зон» между отдельными жилыми, общественно-деловыми и промышленными кварталами, которые бы предотвращали их сращивание в единую монолитную урбанизированную территорию. Благодаря таким природным «буферным зон» будет формироваться своеобразный природный каркас территории. Рассмотрим несколько его определений.

Природный (экологический) каркас территории – это совокупность наиболее активных и взаимосвязанных в экологическом отношении пространственных элементов, от которых зависит жизнеустойчивость природной среды данной территории [1].

Природный каркас – это система открытых озелененных пространств, природных комплексов, формируемая на базе гидрографической сети с учетом геоморфологии и рельефа. При этом, основные структурные элементы природного каркаса предопределяются как в сфере градостроительства, так и в сфере

охраны природы, земельного, водного законодательства, закона об особо охраняемых природных территориях и др. Поэтому в большинстве своем они законодательно обеспечены соответствующими природоохранными регламентациями. Природный каркас агломерации в наибольшей степени отвечает проявлению биосферных средообразующих и ресурсосберегающих функций, является основой многих видов градостроительной и хозяйственной деятельности (рекреация, лесное хозяйство и др.), повышая их эффективность и содействуя оздоровлению окружающей среды [2].

Следует отметить, что приведенные выше определения природного каркаса не являются единственными. Существует достаточно большое их количество, приводимое в научной литературе. В целом же, основным тезисом подавляющего числа определения является то, что природный каркас представляет собой, прежде всего, систему функционально и территориально взаимосвязанных природных территорий, которая призвана выполнять средообразующую, природоохранную, рекреационную и оздоровительную функции.

Главным же вопросом, на наш взгляд, является определение структурных элементов природного каркаса, чему и посвящена данная статья.

Регион исследований, объекты и методы

В качестве объекта исследования была выбрана территория Ленинградской области, примыкающая к Санкт-Петербургу, которая в последние десятилетия подвергается интенсивному градостроительному освоению. Основными методами исследования стали натурные наблюдения авторов, а также анализ печатных источников информации по градостроительству и природопользованию.

Обсуждение результатов

При формировании природного (экологического) каркаса территорий крупных агломераций, прежде всего, необходимо определиться с набором элементов (единиц, объектов), участвующих в его формировании. При этом, при определении такого набора, ведущую роль будет играть площадная характеристика территории: отдельный населенный пункт, муниципальное образование, административный район, область и т.д. В зависимости от площади территории, для которой будет формироваться природный каркас, определяется и соответствующий «масштаб» элементов (единиц) каркаса – для больших территорий, охватывающих территории, например, Санкт-Петербурга и прилегающих районов Ленинградской области, целесообразно использовать наиболее крупные единицы, такие как крупные водоемы и водотоки, территории особо охраняемых природных территорий (ООПТ), лесные массивы.

Кроме того, важным фактором при выборе элементов каркаса, является наличие у них достаточно четких границ и наличие режимов использования, которые регламентируются федеральным, региональным и местным законодательством. Последнее необходимо для возможности отображения элементов каркаса на картографических материалах и определения их на местности. Это, в свою очередь, дает возможность использовать природный каркас для разработ-

ки различных территориально-планировочных систем, а также пресекать нарушения законодательства в сфере природопользования, охраны окружающей среды, обеспечения санитарного-эпидемиологического благополучия населения.

Основываясь на указанных выше принципах отбора структурных элементов природного каркаса, для формирующейся в последние десятилетия территории Санкт-Петербургской агломерации, включающей в себя Санкт-Петербург, как «ядро» агломерации, и прилегающие районы Ленинградской области с её крупными поселениями, можно выделить следующие элементы каркаса:

1. водные объекты (речная сеть территории, которая относится к бассейну реки Невы, прибрежные акватории Невской губы Финского залива и прибрежные акватории Ладожского озера);
2. территории, занятые лесами (земли лесного фонда на территории Ленинградской области и городские леса на территории Санкт-Петербурга);
3. особо охраняемые природные территории (существующие и планируемые к организации).

Такая структура природного каркаса в полной мере дает возможность максимально сохранить межселитебные (не затронутые урбанизацией) территории, как места, которые бы выполняли для формирующейся агломерации средообразующую, природоохранную, рекреационную и оздоровительную функции.

Выводы

Таким образом, в условиях всё возрастающей антропогенной нагрузки и интенсивной урбанизации на территории, прилегающие к крупным городам, важное значение приобретают вопросы сохранения природных компонентов ландшафтов таких территорий. С целью сохранения таких компонентов и обеспечения комфортной среды проживания населения крупных городских образованиях, в том числе и в крупнейших городах, возникает необходимость формирования на их основе природного каркаса. Именно природный каркас, состоящий из определенного набора структурных элементов (компонентов), позволит сохранить на территории крупных агломерационных образований высокое качество окружающей природной среды, что, в конечном итоге, обеспечит комфортную среду проживания населения.

Отдельно следует отметить, что каждый из указанных выше компонентов природного каркаса заключает в себя и функции, связанные с экологическим просвещением и образованием.

В ранее опубликованных статьях, нами уже подробно рассматривались, например, вопросы организации на территориях ООПТ Санкт-Петербурга и Ленинградской области мероприятий, связанных с эколого-географическим воспитанием и образованием населения, а также проведением разнообразных акций эколого-краеведческой направленности [3, 4].

Литература

[1] *ТСН ПЗП-99 МО (ТСН 30-303-2000 МО). Планировка и застройка городских и сельских поселений.*

[2] *Краснощекова Н.С.* Формирование природного каркаса в Генеральных планах городов. – М.: «Архитектура-С», 2010. – 179 с.

[3] *Михайлова М.А.* Эколого-краеведческие маршруты по Комарово. Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена, 27-28 октября 2016 г. – СПб: изд. РГПУ им. А.И. Герцена, 2016.– С. 258-262.

[4] *Михайлова М.А., Михайлов К.В.* Перспективы развития эколого-географического образования в условиях современного городского пространства. География: развитие науки и образования коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России, 220-летию Герценовского университета, 85-летию факультета географии, 145-летию со дня рождения профессора Владимира Петровича Буданова. 2017. – С. 191-194.

S u m m a r y. The article deals with the issues related to the principles of formation of the natural (ecological) framework for large areas within which urban agglomerations are formed. The main attention is paid to the selection of elements (structural units) of the natural framework.

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО МЕТОДИЧЕСКОГО МОДУЛЯ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕВЫХ ПРАКТИК

В.В. Мосин, В.Г. Мосин

РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

IMPLEMENTATION OF THE MODEL OF THE PROPEDEVTIC METHODICAL MODULE UNDER THE CONDITIONS OF FIELD PRACTICES

V. V. Mosin, V. G. Mosin

Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В данной статье раскрыта роль полевых практик для развития профессиональной компетенции студента - географа, которая предполагает реализацию разработанной модели пропедевтического методического модуля.

Ключевые слова: методический модуль, полевая практика, профессиональная компетентность.

Введение

В современной практике педагогического образования усиление связи вузовской подготовки учителя с практикой осуществляется путем реализации компетентностного подхода, суть которого заключается в формировании у студентов умения решать профессиональные задачи. В этом случае появляются модули, цель которых заключается в формирование у студентов умения решать определенный класс задач будущей профессиональной деятельности. Именно такое понимание модуля было выбрано нами для экспериментального постро-

ния модели пропедевтического методического модуля, ориентированного на формирование опыта студента в решении методических задач.

Обсуждение результатов

Формирование профессиональной компетентности будущего учителя географии в процессе полевых практик базируется на анализе такой тенденции развития высшего образования как модуляция. Модульное обучение отличается от обычной формы обучения тем, что оно ориентировано главным образом на самостоятельную работу студентов.

Основные особенности разработанного в исследовании пропедевтического методического модуля заключаются в том, что:

- он является сквозным для всех видов полевых практик;
- задания для самостоятельной работы студентов носят проектный и исследовательский характер, решение которых способствует пониманию современных задач географического образования в школе;
- его реализация предполагает использование образовательных технологий, ориентированных на освоение опыта разработки и организации полевых занятий для школьников.

Сквозной характер пропедевтической методической подготовки обеспечивается за счет интеграции в методическом модуле преемственной системы:

- программ учебных дисциплин полевых практик по топографии, гидрологии, почвоведению и др.
- проектных заданий методического характера, обеспечивающих целостность компетентностно - ориентированной системы полевых практик, ориентированной на будущую профессиональную деятельность студентов-географов;
- типичных учебно-профессиональных задач, решаемых студентами - географами в природных условиях при прохождении полевых практик.

Ведущими принципами в модульной организации системы полевых практик являются принципы: интеграции, системности, преемственности, взаимосвязи учебно-исследовательской и методической деятельности.

Пропедевтический методический модуль, реализуемый в процессе всех полевых практик, имеет 3-х блочную структуру, соответствующую традиционной структуре программ полевых практик и отвечающих на вопросы – Зачем? Что? и Как?

Инструктивно-Информационный блок - Зачем? **(**С какой целью необходимо осваивать методический модуль полевых практик?).

Коммуникативно - Полевой блок - Что? (На каком содержании).

Контрольно-Камеральный блок. – Как? (Технологии создания методического продукта, который включается в методическое полевое портфолио (УМК будущего учителя географии).

Предложенная модель пропедевтического методического модуля программы полевых практик носит компетентностно-пропедевтический характер, где процесс освоения каждого блока модуля представлен через описание дея-

тельности студентов и преподавателей, а результаты – как конкретный методический продукт, отражающий те профессиональные компетенции будущего учителя географии, в формирование которых вносят вклад полевые практики.

Обобщая сказанное, можно представить блочную структуру методического модуля программы полевых практик.

Разработанный экспериментальный методический модуль может встраиваться в систему программ предметных дисциплин учебных полевых практик бакалавриата 1 и 2 курсов (по топографии, гидрологии, почвоведению и др.). Опираясь на компетенции, освоенные при изучении географических дисциплин («Топография, «Гидрология», «Методы полевых исследований» и др.) и педагогических дисциплин («Педагогика школы», «Решение профессионально-педагогических задач»), пропедевтическое освоение методического модуля в условиях полевых практик предшествует изучению курса «Методика обучения и воспитания (географическое образование)».

Таблица

Блочная структура методического модуля программы полевых практик.

Блоки интегрированного методического модуля	**Цель**	**Содержание этапов деятельности студента по освоению методического модуля:**	**Позиции (роли) Преподавателей**
Блок 1 Инструктивно-информационный	Содействие осмыслению возможностей полевых практик в профессиональном становлении будущего учителя географии	Осмысливают цель освоения модуля: полевую практику как компонент компетентностно-ориентированной профессиональной подготовки будущего учителя географии; -методическую компетент-ность будущего учителя географии как способность решать профессиональные задачи по проектированию образовательного процесса по географии в школе (выполнять задания по проектированию образовательного ресурса в условиях полевой практики: разработка проектов экскурсий, исследовательских, творческих, олимпиадных и др. заданий); -«методический портфолио» - как результат деятельности, позволяющий продемонстрировать компетенции в области решения одной из профессионально-педагогических задач - проектирование образовательного ресурса	Преподаватель: информируют о целях, задачах и возможностях полевых практик в профессионально становлении будущего учителя географии Консультант: проводит консультации по полевым заданиям географического содержания и по вопросам освоения методического модуля

Блок 2 Коммуникативно-Полевой	Формирование опыта осознания собственных интересов в области профессиональной деятельности учителя географии	Студенты делают совместный самостоятельный выбор того содержания полевых заданий практики, которое ляжет в основу выполнения методического задания - проекта их собственной методической разработки как будущих учителей географии. Проводят анализ реальной ситуации и выявление объекта проектной деятельности. Выбирают контекст решения методического задания (в соответствии с разработанной нами матрицей контекстов и собственным методическим замыслом): на 1курсе по топографии, метеорологии, геологии; на 2 курсе по гидрологии, геоморфологии, почвоведению; на 3 курсе проводят анализ реальной ситуации в соответствии с имеющимися возможностями дальней практики.	Проектировщик: разрабатывает содержание заданий к полевым практикам по топографии, гидрологии, почвоведению и др.); Консультант: проводит консультации по вопросам корректного выбора содержания полевой практики как объекта методического задания Фасилитатор: организует групповую работу при выполнении студентами группового проекта (методического задания)
Блок 3. Результативно-камеральный компонент	Формирование опыта проектирования методического продукта	Осваивают технологии разработки методических проектов (групповых на 1-2 курсах, индивидуальных на 3 курсе) в соответствии с самостоятельно выбранным содержанием, контекстом и собственным замыслом (проекты экскурсий, исследовательских, творческих, олимпиадных и др. заданий)	Консультант: оказывает методическую поддержку и помощь
Оценочно- рефлексивный компонент	Формирование опыта презентации и защиты (обоснования) методического продукта	Проводят презентацию нового «методического продукта (проекта)» и защиту «методического портфолио. Осуществляют самооценку развития своей профессиональной (методической) компетентности – представление УМК будущего учителя географии	Преподаватель: оценивает умения использовать приобретенные знания по географии при создании «методического продукта» Эксперт: проводит экспертизу «методических продуктов» (методического портфолио)

В рамках программы учебной полевой практики 3 курса «Сезонные наблюдения в природе» и «Комплексная практика по физической и социальной географии», студентам предлагаются разнообразные задания по проектированию образовательных ресурсов, используемых учителем в процессе обучения географии в школе, опираясь на сложившийся собственный опыт по решению учебно-профессиональных задач методической направленности, и на компетенции, освоенные при изучении курса «Методика обучения и воспитания» (географическое образование).

Выводы

Таким образом, реализация пропедевтического методического модуля в условиях полевых практик, способствующих формированию профессиональной компетентности будущих учителей географии, включает: 1. разработку модели сквозного пропедевтического методического модуля в процессе профессиональной подготовки студентов-географов на основе содержания полевых практик; 2. проектирование совокупности проектных и исследовательских заданий методической направленности для самостоятельной работы студентов; 3. определение образовательных технологий выполнения заданий методической направленности.

Обобщая изложенное, правомерно утверждать, что включение в программу полевых практик методического модуля еще до изучения курса «Методика обучения и воспитания» (географическое образование) позволяет рассматривать полевые практики как пропедевтический этап формирования профессиональной (в том числе методической) компетентности бакалавра – будущего учителя географии на основе развития практических умений по решению учебно-профессиональных задач.

S u m m a r y. In this article the role field the practician for development of professional competence of the student - the geographer which assumes realization of the developed model of the propaedeutic methodical module is opened.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ТУРИСТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНОВ РОССИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОБРАЗА ТЕРРИТОРИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ

Н.Б. Моховикова, А.В. Солонько
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, mokhovikova.nb@gmail.com, solonko_aleksei@mail.ru

METHODICAL BASES FOR STUDYING TOURIST POTENTIAL OF THE REGIONS OF RUSSIA FOR FORMING THE IMAGE OF THE TERRITORY IN THE SCHOOL COURSE OF GEOGRAPHY.

N.B. Mokhovikova, A.V. Solon'ko
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассматриваются методические основы изучения туристского потенциала регионов России, формирования образа территории; представлена методическая система, включающая целевой, содержательный, процессуальный и оценочно-результативный компонент.
Ключевые слова: туристский потенциал, образ территории, методическая система, курс «География России».

Введение

Переход к устойчивому развитию современного школьного образования существенно повышает интерес к проблемам изучения учащимися понятий и объектов реального социального и природного окружения, отражающих идею сотворчества человека и природы, обеспечивающих «диалог культур» прошлого с настоящим и будущим. В связи с этим, изучение туристского потенциала регионов России в рамках школьной географии становится весьма актуальным. Он заключает в себе значительный культурологический, экологический, личностно-ориентированный смысл, выражает достояние, традиции, ценности.

Основой изучения туристского потенциала регионов России выступает курс «География России», занимающий особое место в отечественном образовании. Данный курс заканчивает изучение предмета в основной школе (8-9 классы), тем самым определяя свою роль в формировании географической культуры учащихся, их мировоззрения, личностных качеств.

Главный аспект в процессе обучения по данному курсу – это создание общего представления об особенностях нашей страны и ее месте в мире. Также, немаловажным является патриотическое воспитание, основой которого служит формирование любви к родине, уважение к ее истории [2]. Для того, чтобы составить целую картину страны, необходимо рассмотреть каждый регион в отдельности. С помощью изучения туристского потенциала мы можем получить правильный образ региона, а в итоге и целостный образ страны.

Объекты и методы исследования

Анкетирование, проведенное нами среди учеников 8-9 классов, позволило сделать вывод о том, что в школьной программе недостаточно уделяют внимание изучению туристского потенциала регионов России. Полученные результаты показали, что у школьников отсутствует интерес к изучению, например, до-

стопримечательностей страны (а ведь они являются важным звеном в изучении туристского потенциала в рамках урока, а вследствие и формировании образа региона). Половина опрошенных затруднялась ответить на поставленные вопросы, тем самым дав понять, что тема им неизвестна. Предполагаем, что именно из-за недостаточного знания и отсутствует интерес.

Анализ методической литературы показал, что на сегодняшний день не в достаточной степени выявлены теоретико-методологические основы и разработаны методики изучения туристского потенциала в рамках школьной географии. Это и послужило причиной конструирования методической системы его изучения.

В основе предлагаемой системы лежит курс «География России». При его изучении возможно целостное представление об особенностях природы, культуры, населения нашей страны благодаря фрагментарному исследованию. В условиях классно-урочной системы ученики не могут непосредственно наблюдать все изучаемые объекты [1]. Основными целями при изучении туристского потенциала регионов России выступают познавательный интерес, повышение грамотности учащихся путем освоения знаний и умений; становление мировоззрения и личностных качеств учащихся, воспитание патриотизма [3].

В представленной на рисунке 1 мы видим, что содержательный компонент методической системы обусловлен следующими подходами в обучении: личностным, практическим, деятельностным и междисциплинарным.

Процессуальный компонент содержит выбор форм, методов, приемов и средств обучения. Благодаря вышеупомянутым подходам, можно предложить разработать специальный урок и провести экскурсию. Использование такого современного приема, как создание веб-квеста, даст возможность не только научиться работать с новыми программами, но и повысить интерес к изучению тех или иных объектов в различных уголках нашей родины. Также познакомиться с многими достопримечательностями помогут виртуальные экскурсии.

При наполнении процессуального компонента необходимо обратить внимание на соблюдение последовательности изучения. Опираясь на труды Смирновой О.В., мы применили последовательность изучения туристского потенциала регионов России, которая включает четыре этапа: мотивационно-ориентировочный, информационно-понятийный, оценочно-смысловой и рефлекторно-созидательный [4].

На первом этапе ставится цель создать целостный образ природного и культурного наследия, основываясь на эмоциональном восприятии учебного материала учениками. Вместе с тем, с помощью соответствующих приемов умственной деятельности, изучается само понятие «туристский потенциал» и формируется общее представление.

Второй, информационно-понятийный этап обуславливается углублением и обогащением знаний о туристском потенциале.

Оценочно-смысловой этап имеет цель трансформации значения туристского потенциала в личностный смысл изучения. Здесь предполагается высказывание учащимися оценочных суждений.

Последний, рефлексивно-созидательный этап, несет основную практическую нагрузку при изучении темы, происходит непосредственное погружение учеников в реальный мир туристского потенциала региона. Здесь целесообразно проводить разработку туристских маршрутов по родному краю с использованием информации об объектах.

Методы, использующиеся в системе: исследовательский, частично-поисковый, объяснительно-иллюстративный. Примененные средства обучения – это компьютерные программы, наглядный материал, фильмы (например, фильмы Русского географического общества).

Результатами работы, которые отражены в оценочно-результативном компоненте, выступают:

- оценка уровня знаний и умений учащихся;
- воспитание патриотизма к большой и малой родине;
- формирование эмоционально-ценностного отношения к природным и культурным объектам России.

Представленная методическая система не является окончательным вариантом, так как элементы, входящие в ее состав, зависят от поставленных целей и задач.

Выводы

Изучение туристского потенциала регионов России – это один из наиболее действенных способов привлечь внимание учащихся. Школьникам будет интересно познавать страну с данной стороны, а значит, возможно повышение географической грамотности подростков. Наряду с этим, ученики будут получать и нравственное воспитание: развивать патриотизм, гражданственность.

Предложенная нами методическая система изучения туристского потенциала регионов России может помочь добиться поставленных целей, что приведет к успешному формированию образа той или иной территории на уроках географии.

Литература

[1] *Васильев С.В., Соломин В.П.* Экологизация географического образования: Сущность. Развитие. Реализация: Учебное пособие / Под. ред. В.П. Соломина. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. – С. 77-87.

[2] *Исайков О.В.* Методические основы нравственного воспитания школьников при изучении курса «География России»: Вестник Вятского государственного университета. – Вятск: 2010. – С. 35-38.

[3] *Максаковский В.П.* Географическая культура: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. – С. 22.

[4] *Смирнова О.В.* Изучение природного и культурного наследия России на уроках географии: методические основы / Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2015. – С. 81-85.

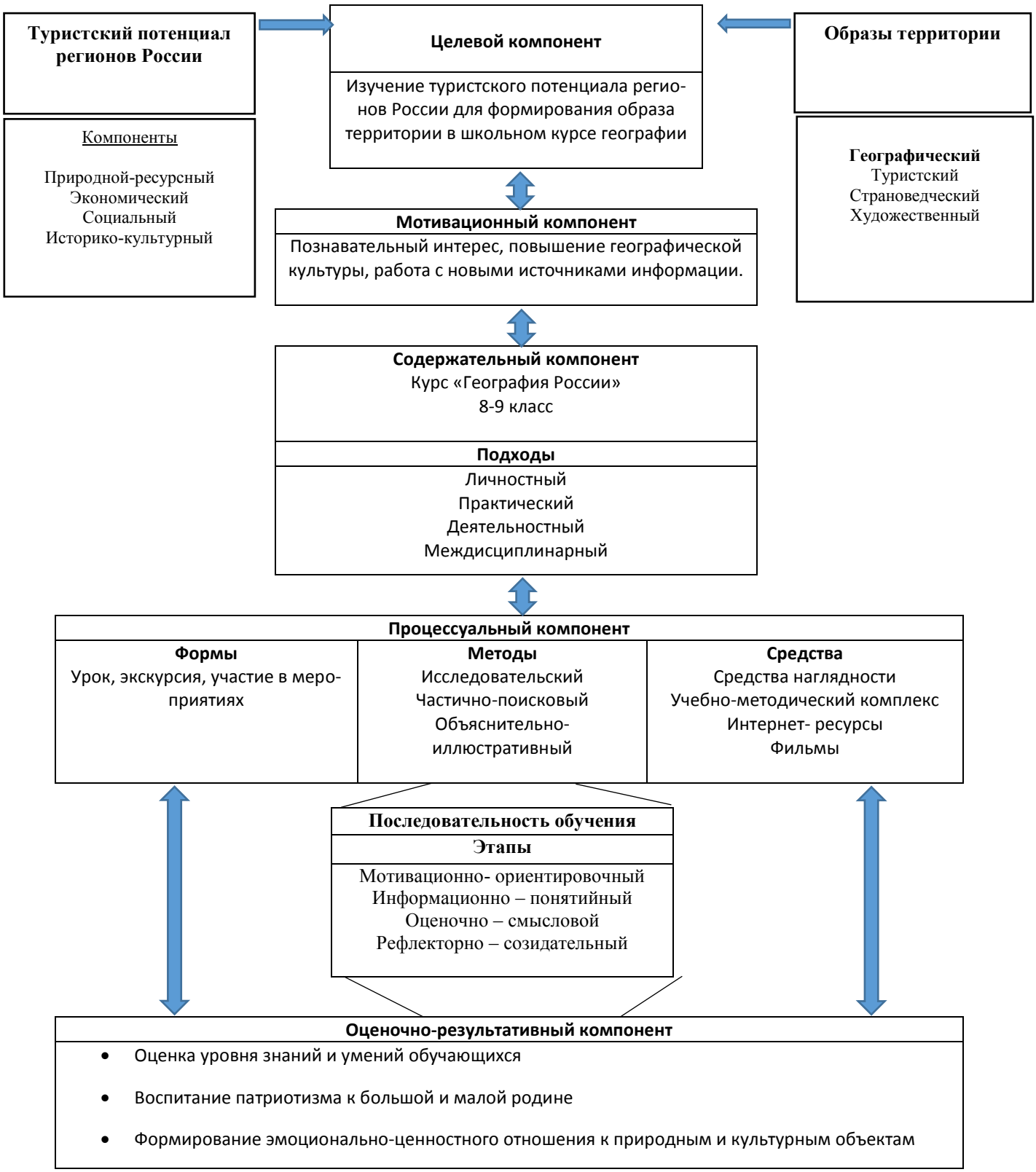


Рис. 1. Методическая система изучения туристского потенциала регионов России для формирования образа территории в школьном курсе географии

S u m m a r y. The article examines the methodological basis for studying the tourist potential of Russia's regions, forming an image of the territory; presented methodical system including: target, substantial, procedural and estimated-productive component.

ОБУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ КАЗАХСТАНА

М.К. Муканова
ЗКГУ им. М. Утемисова, г. Уральск, rmk_1987@mail.ru

TRAINING AND USING GIS IN GEOGRAPHICAL EDUCATION OF KAZAKHSTAN

M.K. Mukanova
WKSU of M. Utemisov, Uralsk

Аннотация. Статья посвящена анализу учебного плана и определению роли ГИС в системе географического образования Казахстана. Новые технологии открывают новые возможности по формированию личностного потенциала и обеспечению успешности выпускника высшего учебного заведения или школы.
Ключевые слова: Географическая информационная система, цифровая экономика, географическое образование, география, элективные модули, технологии.

Введение

Государственная программа «Информационный Казахстан-2020», утвержденная в 2013 году, стала фундаментом для цифровой трансформации экономики страны и способствовала развитию следующих факторов: перехода к информационному обществу, совершенствованию государственного управления, созданию институтов «открытого и мобильного правительства», росту доступности информационной инфраструктуры не только для корпоративных структур, но и для граждан страны. Она рассчитана на 2017-2020 годы и имеет стратегическое значение для страны. Главная цель программы – «повышение качества жизни населения и конкурентоспособности экономики Казахстана посредством прогрессивного развития цифровой экосистемы». В настоящий момент современные цифровые технологии существенно меняют не только то, как мы производим продукты и услуги, но и то, как работаем и проводим досуг, реализуем свои гражданские права, воспитываем детей [1].

Информация, входящие в нее знания и сведения входят в состав накопленного и действующего человеческого капитала, являются его базой и фундаментом. В то же время информационный ресурс является и самостоятельным фактором развития, подлежащим анализу и изучению с точки зрения теории и практики роста и развития экономики, становления гражданского общества, обеспечения, общей, экономической и информационной безопасностей. Отсюда появляется актуальность всесторонних исследований в обществе и экономике, в том числе как и экономической категории. В наше время информационные технологии становятся все более распространенными на многих предприятиях. Одной из распространенных технологий является ГИС. Это целая индустрия, которая влияет на практически все аспекты человеческой жизни [3].

Географические информационные системы становятся важным составляющим в мире бизнеса. Некоторые огромные фирмы приняли ГИС во всех сферах своей деятельности. В связи с большим интересом в обществе к новой информационной технологии, которую обеспечивает ГИС, вопрос обучении является очень актуальным.

Регион, объект и методы исследования

Регион исследования – Республика Казахстан, ЗКО, г. Уральск. Объект исследования: географическое образование Казахстана. В исследовании были использованы следующие методы: анализа и синтеза, сравнительно-географический, литературный и данные сети Internet.

Обсуждение результатов

Термин «ГИС» трудноопределим и представляет собой объединение многих предметных областей. На сегодняшний день не существует общепринятого определения ГИС. Сам термин изменяется в зависимости от интеллектуальных, культурных и экономических целей [4].

Отсутствие общепринятого определения привело к недопониманию того, что такое ГИС, каковы их возможности и для чего такие системы могут применяться. Поэтому начинающие пользователи путают ГИС с простыми графическими редакторами (Photoshop, CorelDraw). Ошибка заключается в том, что изображение карты на экране монитора может выглядеть одинаково как в том, так и в другом случае, но если разобраться, то геоинформационные технологии представляют собой нечто большее, чем просто карта, помещенная в компьютер. Вместе с тем понятие «географическая информационная система» неразрывно связано с обычной печатной картой [4].

Один из специалистов в области геоинформационных технологий Дэвид Райнд привел, на наш взгляд, наиболее полное определение ГИС: «Геоинформационная система (ГИС) – компьютерная система для сбора, проверки, интеграции и анализа информации, относящейся к земной поверхности». Это определение содержит ряд весьма полезных элементов. Во-первых, оно говорит, что ГИС имеют дело с земной поверхностью. Во-вторых, утверждение о том, что ГИС используются для сбора, проверки, интеграции и анализа информации, напоминает о большом числе групп операций (базовых компонентов ГИС), необходимых для любой геоинформационной системы [2].

ГИС и пространственные исследования имеют прямое отношение к особенностям рельефа местности, также как к свойствам и признакам этих особенностей. Обычно регистрируются не только важные географические объекты (реки, озера, моря), но также их размеры, скорость течения, качество воды или виды рыб, обитающие в водоемах [4].

Проведенное исследование посвящено анализу учебного плана и положению ГИС в подготовке бакалавров географии в Западно-Казахстанском государственном университете им. М. Утемисова (ЗКГУ) на кафедре географии, которая является одной из старейших в республике и лидером в рейтинге подготовки специалистов-географов. Подготовка кадров представлена здесь специальностью «География» и двумя направлениями: естественно-научное и педагогическое, а также магистратура «научно-педагогическое».

По учебному плану специальности 5В011600 «География», степень бакалавр образования и специальности 5В060900 «География», степень бакалавр естествознания, срок обучения 4 года было определено какова доля дисциплины ГИС в структуре подготовки бакалавров.

Таблица 1

ГИС в учебном плане географического образования ЗКГУ

Специальность	Дисциплины	Всего	В том числе ГИС	
		Объемы (в часах)	Название дисциплин	Объемы (в часах)
5В011600 «География»	Обязательные модули	1170		0
	Элективные модули	3420	Геоинформатика	90
			Картография с основами топографии	135
5В060900 «География»	Обязательные модули	1125		
	Элективные модули	3420	Геоинформатика	135

Как видно из таблицы 1, в ЗКГУ ГИС представлен только в блоке элективных дисциплин, на изучение по специальности 5В011600 «География» отводится всего 90 часов, при этом аудиторные 30 часов, из них лекции 15 часов, практические 15 часов, и СРСП И СРС 60 часов. Таким образом, большая часть отводится на самостоятельное изучение. По дисциплине картография с основами топографии изучение ГИС проводится в ознакомляющим виде. По специальности 5В060900 «География» отводится несколько больше, 135 часов, в том числе аудиторные 45 часов, из них лекции 15 часов, практические 30 часов, и СРСП И СРС 90 часов.

Таблица 2

Изучение ГИС в ПГГПУ по специальности 050100.62 «География» и ПГНИУ по специальности 05.03.02 «География».

Специальность	Дисциплины	Всего	По ГИС	
		Объемы (в часах)	Название дисциплин	Объемы (в часах)
050100.62 «География и экономика»	Обязательные модули	6048	Картография с основами топографии	144
	Элективные модули	2124	Геоинформатика	108
05.03.02 «География»	Обязательные модули	4824	Геоинформатика	108
	Элективные модули	1116	Информационные технологии	72
			Информационные технологии в географии	72
			Прикладное картографирование	288

Для сравнения был изучен учебный план [5] Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета (далее ПГГПУ) по специальности 050100.62 «География и экономика», степень бакалавр срок обучения 5 лет и примерный учебный план [6] Пермского государственно-национального исследовательского университета (далее ПГНИУ) по специальности 05.03.02 «География», степень бакалавр срок обучения 4 года.

В ПГГПУ дисциплина «Картография с основами топографии входит в обязательный модуль, на который отводится 144 часов, из них аудиторные 62 часов, и СРСП И СРС 82 часов. А и в элективном модуле на ГИС отводится 108 часов, из них аудиторные 62 часов, и СРСП И СРС 46 часов.

В ПГНИУ иное соотношение часов и предметов, здесь же мы видим, что геоинформатика уже входит в обязательный модуль, и объем изучения 108 часов, лекции 14 часов, лабораторные 28 часов, и СРСП И СРС 66 часов, в количестве выборочных дисциплин часы ГИС составляют 144, из них лекции 28 часа, лабораторные 28 часов, и СРСП И СРС 88 часов. Дисциплина «прикладное картография» дает представление о современных методах создания карт, о принципах создания и использования геоинформационных систем. Таким образом, в системе географического образования города Перми уделяется значительно больше внимания ГИС технологиям в подготовке кадров.

Выводы

Анализ учебных планов подготовки кадров географов в ЗКГУ показал, что количество часов, выделяемых на изучение ГИС небольшое. В связи с этим, необходимо рассмотреть вопрос о внесении данной дисциплины в обязательный модуль и расширить количество дисциплин в элективном модуле. Переход к цифровой экономике предьявляет требования к увелечению подготовки таких кадров, как для экономики страны, так и для пелагогического образования.

Учитывая, что в последнее время ГИС-технологии активно используется и в школьной программе, увеличение объема часов на изучение ГИС в педагогическом направлении даст возможность подготовить компетентного учителя-иноватора. А хорошо обученные студенты, это завтрашные педагоги, использующие и развивающие ГИС-технологии в географическом образовании. Кроме того, обучение ГИС на начальных курсах, дает студентам возможность дальнейшего использования полученных знании в других дисциплинах, это в свою очередь позволяет укрепить их знания и навыки по использованию ГИС.

Таким образом, знание и использование ГИС дает много новых возможностей как в географическом образовании, так и в экономике.

Литература

[1] Государственная программа «Информационный Казахстан – 2020» [Электронный ресурс]: URL:http://egov.kz/cms/ru/articles/gp_inf_kaz_2020 (дата обращение 28.02.2018)

[2] *ДеМерс, Майкл Н.* Географические Информационные Системы. – М.: Дата+, 1999. – С. 10.

[3] *Дудин А., Перетяка А.О., Штанько Е.И.* Анализ роли технологии ГИС в современной экономике. [Электронный ресурс]: Статья. URL: http://ea.donntu.org:8080/bitstream/123456789/20433/1/АНАЛИЗ%20РОЛИ%20ТЕХНОЛОГИИ%20ГИС%20В%20СОВРЕМЕННОЙ%20ЭКОНОМИКЕ.pdf (дата обращение 26.02.2018)
[4] *Николаева О.Г.* Геоинформационные системы (Учебно-методическое пособие). – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011. – С. 16.
[5] *Официальный сайт ПГГПУ* [Электронный ресурс]: Образование. URL:http://pspu.ru/university/fakultety-i-instituty/enf/specialnosti-i-napravlenija-podgotovki/pogek05010062 (дата обращение 28.02.2018)
[6] *Официальный сайт ПГНИУ* [Электронный ресурс]: Образование. URL: http://www.psu.ru/files/docs/obrazovanie/bachelors/2017/oop/05_03_02_og_up-o.pdf (дата обращение 23.11.2017)

S u m m a r y. The article is devoted to the analysis of the curriculum and the definition of the role of GIS in the system of geographic education in Kazakhstan. New technologies offer new opportunities to build a personal potential and ensure the success of a graduate of a higher education institution or school.

БЕСПРОФИЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ СПБГУ

Н.А. Нехуженко*, Т.Н. Осипова**
*СПбГУ, г. Санкт-Петербург, *nekhuzhenko@rambler.ru, **osipovat@mail.ru*

NON-SPECIALIZED EDUCATIONAL PROGRAMS OF MASTERS IN GEOGRAPHICAL EDUCATION SPBSU

N.A. Nekhuzhenko, T.N. Osipova
St. Petersburg State University, St. Petersburg

Аннотация. Рассматриваются особенности структуры модульной системы учебного процесса на примере нескольких основных образовательных магистерских программ и возможности дальнейшей оптимизации в целях соответствия современным реалиям.
Ключевые слова: беспрофильный учебный план, модульная система, магистратура, учебный процесс.

Введение

Процесс реформирования системы высшего образования находится в постоянной динамике, приоритеты преобразований постоянно уточняются. Если в недавнем прошлом содержание образования определялось социальным заказом со стороны государства и общества, то в текущий момент стратегической целью образования провозглашается становление реальной компетентности обучающегося на основе компетенций, четкое определение которых отсутствует [2].

Объекты и методы

Современные образовательные программы магистратуры должны быть актуализированы с учетом требований профессиональных стандартов, которых на сегодня насчитывается более 1000, в которых четко сформулированы трудо-

вые функции, но ничего не говорится о компетенциях. Более того из всего количества профессиональных стандартов трудовые функции только пяти (и лишь частично) соответствуют профессиональным компетенциям, указанным в образовательных программах магистратуры по направлению подготовки «География», а по направлению «Гидрометеорология» и того меньше.

Вынужденная мера профилизации образования как в бакалавриате, так и в магистратуре «была адаптивной стратегией при переходе от специалитета к многоуровневой системе подготовки кадров высшей квалификации» [1]. Необходимо отметить, что и в настоящее время большинство профилей в образовательных программах подготовки магистров-географов дублируют существовавшие ранее специализации.

В частности, в Институте наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета с 2011 года и по настоящее время реализуется компетентностно-ориентированный учебный план основной образовательной программы (ООП) магистратуры «Естественная география». Первоначально он насчитывал 8 профилей, которые реализовывали три кафедры – геоморфологии (4 профиля), биогеографии и охраны природы (2 профиля) и физической географии и ландшафтного планирования (2 профиля). В настоящее время обучение происходит по профилям: ««Геоморфология» и «Физическая и эволюционная география».

С 2011 года и по настоящее время реализуется компетентностно-ориентированный учебный план ООП магистратуры по направлению «Гидрометеорология» включающий два профиля: «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия» и «Метеорология, климатология, агрометеорология».

Опыт прошедших лет показал, что подобная диверсификация образовательного процесса имеет не только положительные черты, но и ряд различных негативных аспектов, а именно: дублирование дисциплин и их значительных частей в учебных планах профилей, узость рассматриваемой проблематики в рабочих программах дисциплин, путаница в их названиях и т.д., что часто вводит в заблуждение студентов при выборе желаемого профиля для дальнейшего обучения. Это приобретает особую значимость для студентов, поступающих в магистратуру из других высших учебных заведений.

Обсуждение результатов

В целях оптимизации учебного процесса были разработаны (с 2018 года поступления) беспрофильные учебные планы магистратуры по направлениям «География» и «Гидрометеорология». В их основу легла модульная система, нашедшая своё применения в ранее разработанном беспрофильном учебном плане бакалавриата ООП «География». Авторы предлагают рассмотреть различные подходы к созданию структуры и реализации данных планов магистратуры, на основе разработанных ими стратегий.

Учебный план «Структура, динамика и охрана ландшафтов» по направлению «География» реализуется силами трех кафедр – геоморфологии, биогеографии и охраны природы, физической географии и ландшафтного планирования.

Поскольку существует проблема значительной разницы в уровне базовой подготовки для магистрантов первого года обучения, поступивших из различных вузов, учебный план не только разделен на базовую (обязательную) и вариативную часть, но также в него включено несколько факультативных дисциплин, помогающих студентам получить необходимый базовый уровень знаний наук о Земле.

Теоретически в базовой части возможно создание модулей, но они должны соответствовать определённым критериям – дисциплины, составляющие модуль, должны быть логично взаимосвязаны между собой, охватывая какой-либо обучающий раздел, либо составляться из учебных дисциплин разной научной направленности, а сам модуль должен быть не менее 5 зачетных единиц (1 зач.е.= 36 часов). В данном конкретном случае в базовой части модули не создавались, присутствуют отдельные дисциплины, а в качестве модуля может выступать только научно-исследовательская практика. Она является обязательной частью обучения и поскольку предполагает различные варианты специализированной практики, то обучающийся выбирает в соответствии с темой своей магистерской диссертации и после консультации с научным руководителем. Цель практики − овладение методами современных полевых исследований в выбранной области (ландшафтоведение, геоморфология, биогеография).

Начиная с первого семестра, помимо базовой (обязательной) части обучения, реализуются вариативные группы модулей. В учебном плане программы «Структура, динамика и охрана ландшафтов» было решено использовать стратегию «преобладания по семестрам».

Таблица 1

Модули учебного плана ООП «Структура, динамика и охрана ландшафтов» (составлена по данным беспрофильного учебного плана магистратуры 2018 г. поступления)

Семестр	Количество и названия модулей
1 семестр	**3 модуля** – 1 блок – 1 модуль – Методы исследований ландшафтных компонентов (межкафедральный); 2 блок – выбор 1 из 2 модулей: Прикладные аспекты исследования ландшафтов, География полярных стран (физ. геогр и ланд. планир.)
2 семестр	**4 модуля** – 1 блок – выбор 1 из 2 модулей: Геоинформационные системы в исследовании ландшафтов (межкафедральный); Проблемы изучения и картирования литогенной основы ландшафтов (геоморф.); 2 блок – выбор 1 из 2 модулей: Прикладные аспекты исследований литогенной основы ландшафтов, Палеогеографические аспекты исследования литогенной основы ландшафтов (геоморф).
3 семестр	**3 модуля** – 1 блок – 1 модуль: Биомы России и охрана биоразнообразия (биогеогр.); 2 блок – выбор 1 из 2 модулей: Биодиагностика природной среды, Эволюционные и экологические подходы в биогеографии (биогеогр.).
4 семестр	не предусмотрено

Таким образом, из таблицы 1 видно, что уже в первом семестре модуль «Методы исследований ландшафтных компонентов» изначально предлагает студентам возможность выбора своего дальнейшего вектора обучения и научно-исследовательской деятельности, реализуя принцип междисциплинарности.

Тот же принцип относится и ко второму семестру, где модуль «Геоинформационные системы в исследовании ландшафтов» (кафедры биогеография и охрана природы, физическая география и ландшафтное планирование) составляет пару модулю исключительно геоморфологической направленности.

Кроме того, в каждом из трех семестров учебного плана предлагается кафедрам, реализующим учебный процесс, определить пару наиболее интересных направлений обучения и представить их в виде выбора между двумя модулями. Таким образом, студенты имеют возможность выбора приоритета.

В свою очередь структура беспрофильного учебного плана ООП «Гидросфера и атмосфера: моделирование и прогноз» по направлению «Гидрометеорология» представляет иную модель. В реализуемой в настоящее время программе профили подготовки магистров-гидрометеорологов дублируют существовавшие ранее специальности, что значительно усложняет задачу разработки беспрофильного плана. Поэтому при его разработке основное внимание уделялось последовательности модулей для обеспечения поэтапного формирования профессиональных компетенций.

В первом семестре как в базовой, так и в вариативной частях плана представлены обязательные для изучения дисциплины и модули, формирующие умения и навыки анализа и постановки задач, проектирования программ, построения алгоритмов и работы с базами данных (табл. 2). Междисциплинарный модуль «Динамика атмосферы и гидросферы» позволяет сформировать основные теоретические компетенции.

Начиная со второго семестра, одновременно с изучением современных проблем гидрометеорологии, обучающиеся могут выбирать модули профессиональной направленности в каждом из следующих разделов гидрометеорологии: прогнозы, моделирование, информационные системы и прикладные аспекты. Такая структура плана позволяет формировать компетенции заданного уровня на основе междисциплинарных связей, сохраняя при этом четкую профессиональную направленность.

Таблица 2

Модули учебного плана ООП «Гидросфера и атмосфера: моделирование и прогноз» (составлена по данным беспрофильного учебного плана магистратуры 2018 г. поступления)

Семестр	Дисциплины базовой части учебного плана	Модули вариативной части учебного плана
1 семестр	Специальные главы по высшей математике; Многомерный статистический анализ гидрометеорологических	**Обязательные модули**: Программирование в гидрометеорологии; Архивы и базы данных гидрометеорологической информации; Динамика атмосферы и гидросферы (Теория общей циркуляции атмосферы, Динамика океана, Динамика и расчеты движения воды в бассейне

	полей	реки и устьевых областях)
2 семестр	Современные проблемы гидрометеорологии	**Элективные модули:** *выбор 1 из 3 модулей:* Гидрологические расчеты и прогнозы; Морские прогнозы; Численные методы прогноза погоды *выбор 1 из 2 модулей:* Географические информационные системы; Гидрометеорологические информационные системы
3 семестр		**Элективные модули:** *выбор 1 из 3 модулей:* Изменение климата и его моделирование; Моделирование гидрологических процессов; Изменчивость океанологических процессов *выбор 1 из 3 модулей:* Современные концепции климатологического обслуживания потребителей; Моделирование водных экосистем; Прикладная океанология

Выводы

Безусловным преимуществом модульной системы беспрофильного образования является увеличение возможностей выбора студентами вариативной части. Как известно, в соответствии с ФГОС ВПО третьего поколения, объем дисциплин по выбору не может быть менее одной трети от вариативной части каждого цикла. В данном случае на примере учебного плана ООП «Структура, динамика и охрана ландшафтов», мы видим, что более 40% дисциплин из вариативной части – это дисциплины по выбору студента, а учебного плана по ООП «Гидросфера и атмосфера: моделирование и прогноз» – более 50%.

Бесспорно, реализация внедрения данного инновационного подхода потребует как от преподавателей, так и от обучающихся пересмотра личных стратегий и стиля обучения. При отсутствии у студентов навыков выбора дисциплин и тем научных исследований, значительно повышается роль научного руководителя и института тьюторства в формировании образовательного целеполагания [3].

Литература

[1] *Вольчик В.В.* Институциональные изменения и адаптивное поведение в сфере образования (На примере беспрофильного бакалавриата)// Высшее образование в России. – 2015. № 8-9. – С. 98-104.

[2] *Корчагин Е.А., Сафин Р.С.* Компетентностный подход и традиционное представление о высшем образовании// Высшее образование в России. – 2 016. № 11. – С. 47-54.

[3] *Нехуженко Н.А., Осипова Т.Н.* Беспрофильный бакалавриат в географическом образовании: перспективы и проблемы// Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития **(**мат-лы XII Междунар ландшафтной конференции). – Тюмень-Тобольск.: Изд-во Тюменского государственного университета, 2017, том 2. – С. 493-497.

S u m m a r y. The main features of the structure of the modular system of the educational process are examined on the example of several basic educational master programs and the possibility of further optimization in order to meet the contemporary realities.

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ПОНЯТИЙ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

А.А. Парфенова
РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, agilecat13@gmail.com

DEVELOPMENT OF INTERSUBJECT CONCEPTS ON GEOGRAPHY LESSONS

A.A. Parfenova
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Статья рассматривает вопросы формирования межпредметных и метапредметных понятий на уроках географии. Автор анализирует связи предметных географических понятий с более абстрактными метапредметными и межпредметными понятиями, приводит примеры заданий, направленных на усвоения учащимися метапредметных и межпредметных понятий.
Ключевые слова: метапредметные результаты образования, межпредметные понятия.

Введение

Требования к формированию метапредметных результатов образования – одно из ключевых нововведений федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) второго поколения. Во ФГОС среднего общего образования метапредметные результаты сформулированы как освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности. Универсальные учебные действия (УУД) и межпредметные понятия являются ключевыми элементами при формировании метапредметных результатов [5]. И если вопросу развития УУД на уроках географии посвящено значительное количество публикаций, то вопрос межпредметных понятий и их формирования на уроках географии можно считать недостаточно раскрытым в методической литературе.

Объекты и методы

Определение термина «понятие» относится к содержанию различных дисциплин. К примеру, в философии мы можем встретить следующее определение: «абстрактная или обобщенная идея, чаще всего рассматриваемая как данность языка или мышления» [1]. В психологии понятие – это «одна из логических форм мышления, высший уровень обобщения, характерный для мышления словесно-логического» [4]. В методике обучения географии понятие рассматривают как «форму мышления, отражающую существенные свойства, причинно-следственные связи, отношения предметов и явлений, законы и закономерности этих отношений» [6].

По характеру объектов, признаки которых обобщает понятие, выделяют три группы понятий: метапредметные, межпредметные и предметные. Наибольшей универсальностью характеризуются метапредметные понятия, философско-методологические, онтологические понятия, в основе которых лежит

процесс познания объекта. К ним относятся такие понятия как «система», «структура», «процесс». Межпредметные понятия отражают явления и объекты, имеющие социальную природу и отражающие свойства и связи реально существующих объектов («страна», «этнос», «прогресс»). Межпредметные понятия рассматриваются в курсах различных школьных дисциплин (к примеру, понятие «экономика» рассматривается в школьных курсах географии, обществознания и истории). Предметные понятия характеризуют отношения, характерные для объектов и процессов в конкретных предметных областях («река», «природно-территориальный комплекс», «межотраслевой комплекс») [3].

Выделяют родовые и видовые понятия. Например, метапредметное понятие «система» является составной частью таких предметных понятий как «речная система», «экономическая система», «система уравнений», «информационная система». При этом понятие «система» является родовым по отношению к предметным, видовым понятиям, а те, в свою очередь, являются подчиненными родовому понятию и соподчиненными между собой. Общий смысл соподчиненных понятий образует содержание метапредметного понятия, а все значения этих понятий образуют объем метапредметного понятия [2]. Рассмотрим подробнее видовые и родовые понятия на примере предметных понятий курса географии.

Таблица 1

Предметные понятия курса географии

Видовое понятие (география)	Родовое понятие	Существенные признаки	Соподчиненные понятия
процесс выветривания	процесс	ход развития явления, последовательная смена состояний чего-либо	процесс пищеварения, термодинамические процессы, судебный процесс
структура почвы	структура	взаимосвязь, взаиморасположение составных частей, строение, устройство чего-либо	структура данных, структура общества, структура предложения
межотраслевой комплекс	комплекс	совокупность, сочетание явлений или свойств	комплекс упражнений, комплекс Гольджи
научно-техническая революция	революция	коренной переворот в какой-либо области жизни, науки, производства	буржуазная революция, культурная революция

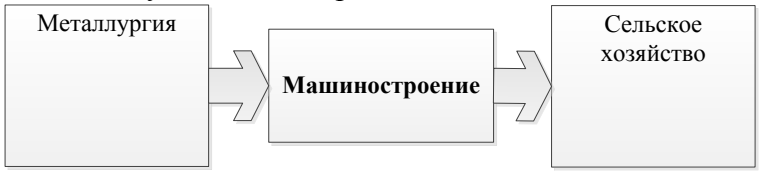
Метапредметные и межпредметные понятия вводятся в курсах школьных дисциплин при помощи следующих методических приемов: определение понятий; описание признаков понятия; анализ контекстной учебной информации; вопросы и задания для работы с понятиями [3].

Содержание школьной географии, как предмета, занимающего пограничное положение между естественными и общественными науками, позволяет органично вписывать в структуру урока задания на формирование метапредмет-

ных и межпредметных понятий. Рассмотрим примеры заданий, на формирование такого понятия как «система».

Таблица 2

Формирование понятия «система» на уроках географии

<table>
<tr><th>Курс</th><th>Понятие</th><th>Задания</th></tr>
<tr><td>География. Начальный курс</td><td>Речная система</td><td>Главную реку с притоками называют речной системой. Слово “система” вам наверняка знакомо, оно означает “множество взаимодействующих компонентов”. Какие компоненты вы можете выделить в речной системе? Как они взаимодействуют между собой? Если в одном из компонентов речной системы произойдут изменения, повлияет ли это на другие компоненты?</td></tr>
<tr><td>География материков и океанов</td><td>Географическая оболочка</td><td>Природно-территориальные комплексы образуют системы разных уровней, самой крупной системой ПТК является географическая оболочка – внешняя оболочка Земли, в пределах которой взаимно проникают друг в друга и взаимодействуют верхняя часть литосферы, нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и вся биосфера. Вспомните, какие еще системы вы изучали на уроках биологии, физики. Выпишите в тетрадь определение географической оболочки и подчеркните красным цветом слова, которые можно отнести ко всем системам, а зеленым те, что характеризуют именно географическую оболочку.</td></tr>
<tr><td>География России. Природа и население</td><td>Речная система</td><td>С определением речной системы вы уже знакомы, а с системами человеческого организма знакомитесь на уроках биологии. Нередко реки называют артериями Земли, предположите, почему? Сравните кровеносную систему человека и речную систему, заполните таблицу:
<table>
<tr><th>Система</th><th>Речная</th><th>Кровеносная</th></tr>
<tr><td>Сходства</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Различия</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>География России. Хозяйство и географические регионы</td><td>Отрасль хозяйства</td><td>Отрасль хозяйства представляет собой систему предприятий выпускающих однородную продукцию и имеющих сходные процессы производства. В кибернетике (науке о системах) выделяют открытые и закрытые системы. Открытые системы постоянно обмениваются веществом, энергией или информацией со средой. В закрытые системы вещество, энергия или информация не поступают и из неё не выделяются. Подумайте, является ли такая отрасль как машиностроение открытой или закрытой системой?
Дополните схему, обозначив с какими отраслями взаимодействует машиностроение на входе и на выходе.
 
</td></tr>
</table>

Выводы

Формирование межпредметных понятий на уроках географии представляет собой сложный ступенчатый процесс, особую важность для которого имеет преемственность курсов внутри дисциплины. Нельзя не отметить, что изучение межпредметных понятий возможно только при интегративном подходе к изучению школьных предметов и скоординированной работе педагогического состава.

Литература

[1] *Конт-Спонвиль А*. Философский словарь / Пер. с фр. Е.В. Головиной. – М.: Этерна. 2012. – С. 139.

[2] *Иванова О.А.* Межпредметные понятия и формирование универсальных учебных действий при изучении математики // Известия Российского Государственного Университета им. А.И. Герцена. – 2013. №161. – С. 215-219.

[3] *Коваль Т.В., Крючкова Е.А.* Метапредметный подход к изучению понятий: требования Федеральных государственных стандартов и проблемы их реализации в современной школе // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2017. №3. – С. 75-84.

[4] Словарь практического психолога / сост.: С.Ю. Головин. – Минск: Харвест. 2001. – 799 с.

[5] *Суслов В.Г.* Типовые задания по формированию универсальных учебных действий учащихся / В сборнике: География: развитие науки и образования: Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции LXIX Герценовские чтения. Отв. редакторы: В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2016. – С. 274-277.

[6] *Сухоруков В.Д.* Методика обучения географии: учебник и практикум для академического бакалавриата / Сухоруков В.Д., Суслов В.Г. – М.: Изд-во Юрайт, 2016. –73 с.

S u m m a r y. Article investigates issues of developing metasubject and intersubject concepts on geography lessons. Author analyses connections between substantive geographical concept and more abstract metasubject and intersubject concepts, gives examples of exercises, providing understanding metasubject and intersubject concepts by pupils.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В 5-6 КЛАССЕ

М.В. Петрова

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, m95vit@yandex.ru

THE FORMATION OF COGNITIVE LEARNING ACTIVITIES IN GEOGRAPHY LESSONS IN 5-6 CLASSES

M.V. Petrova

Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассматривается работа с учебником, картой и рабочей тетрадью на печатной основе по географии для формирования познавательных учебных действий (УУД) в школьном курсе 5-6 класса, представлены виды работы по характеру учебной деятельности и методические приемы, приведены примеры.
Ключевые слова: география, УУД, урок, учебник, карта, рабочая тетрадь, 5-6 класс.

Введение

Познавательные универсальные учебные действия (УУД) – это система способов познания окружающего мира, построения самостоятельного процесса поиска, исследования и совокупность операций по обработке, систематизации, обобщению и использованию полученной информации.

Объекты и методы

География превосходит все другие школьные предметы по количеству и разнообразию используемых средств обучения [5]. Несмотря на то, что учебник как средство обучения известен уже более 3000 лет, он по-прежнему остаётся ведущим компонентом учебно-методического комплекса (УМК). Специфика работы с учебниками географии заключается в привлечении методического аппарата учебника и других источников географической информации – компонентов УМК. Важным компонентом УМК является рабочая тетрадь на печатной основе. Рабочие тетради, как правило, используются для текущего контроля умений и знаний учащихся. Благодаря информации, содержащейся в рабочей тетради, можно осуществить более легкое и эффективное усвоение учебного материала учащимися, а также проверку этого усвоения учителем. Также на уроках географии необходимо научиться работать с картой. Роль карты в географии прекрасно определил Н.Н. Баранский: «Карта – второй язык географии». Для учащихся – это источник разносторонней информации.

Обсуждение результатов

В качестве примера предлагается ряд заданий для курса географии в 5-6 классе при работе с учебником. Обозначены приемы работы картой и функции рабочей тетради на печатной основе с целью формирования познавательных УУД.

Различают следующие ***виды работ с учебником*** по характеру учебной деятельности и методические приемы, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Примеры работы с учебником в 5-6 классе

Вид работы	Методические приемы	Примеры
Воспроизведение	• актуализация опорных знаний (вопросы перед параграфом); • чтение, пересказ; • выборочное чтение; • цитирование; • конспектирование; • составление тезисов; • комментированное чтение	• пересказ параграфа «Великие географические открытия»; • комментированное чтение параграфа «Климат».

Логико-структурный анализ	• деление текста на смысловые блоки (логические части); • выделение главной мысли; • составление плана (простого и сложного); • изложение текста по плану; • нахождение в тексте ключевых слов (понятий) и терминов; • подбор текста к иллюстрации и иллюстрации к тексту; • составление классифицирующих и систематизирующих таблиц; • составление логико-структурных схем; • самостоятельное формулирование выводов и сравнение их с выводами в учебнике	• используя текст параграфа «Изображения земной поверхности» составьте таблицу; • подберите иллюстрации к параграфу «Строение Земли. Горные породы»; • составьте классифицирующую таблицу по материалам параграфа «Озёра и болота» • сделайте выводы по параграфу «Человек и гидросфера»; • составить рецензию к тексту «Всемирное наследие человечества».
Поиск объяснений	• нахождение в тексте слов-связок; • выделение в тексте причин и следствий; • нахождение в тексте черт сходства и различий; • постановка вопросов к тексту; • нахождение прямых и следующих из контекста ответов на вопросы; • подтверждение выводов примерами; • практическая деятельность на основе внетекстового компонента	• проанализируйте рисунок «Внутренне строение Земли», составьте описание; • придумайте и запишите три вопроса после прочтения параграфа «Экологические проблемы в биосфере»; • найдите сходства и различия по теме «Атмосферное давление и ветер».
Творческая деятельность	• составление опорных конспектов, обобщающих схем; • моделирование текста на контурную карту; • рисование на основе текста; • подготовка и осуществление проекта; • подготовка к дискуссии и т.д. [3]	• в параграфе «Географические знания в Древней Европе» выделите необходимые сведения для отображения их на контурной карте. Самостоятельно придумайте условные знаки

Приведенные примеры положительно сказываются на результате обучения. У школьников вызывают интерес данные задания, что показывает практика применения данных приемов.

Учитывая специфику ***работы с картой*** и логику учебного познания, необходимо подчеркнуть: в основе организации учебной деятельности с картой лежат приёмы использования карты как источника знаний и адаптированные приёмы картографического метода (табл. 2).

Таблица 2

Организация учебной деятельности с картой

Этапы учебной деятельности	Приёмы работы с географической картой
Мотивационно-ценностный	Составление описаний территорий, представление карты
Ориентационно-деятельностный	Приёмы ориентирования, представления карты
Исполнительный	Составление характеристики территорий, картографические и картоаналитические приёмы
Творческий	Картографические и картоаналитические приёмы, картографическое моделирование
Оценочно-рефлексивный	Сравнения эталона и результатов картографического моделирования, оценивание и самооценивание результатов применения картографического метода.

Подводя итоги, можно сказать, что географическая карта – это мощный инструмент в руках учителя, позволяющий ему привить интерес к изучению географии, а так же помогающий ученику в познании многообразия современного мира.

Рабочая тетрадь – это учебное пособие, имеющее особый дидактический аппарат, способствующий самостоятельной работе учащегося над освоением учебного предмета.

Рабочие тетради могут решать следующие образовательные задачи:

- приобретение практических умений и навыков;
- формирование у учащихся умений и навыков самоконтроля;
- развитие мышления у учащихся; контроль процесса обучения [1].

Для решения образовательных задач в рабочей тетради размещаются специальные задания. Они должны быть построены так, чтобы, работая над ними:

- учащийся не мог не производить всех необходимых операций;
- его ошибка на каждом этапе выполнения задания может быть замечена педагогом и исправлена;
- при этом она исправляется в том месте, где была совершена [4].

Рабочая тетрадь на печатной основе может выполнять следующие функции: обучающую, развивающую, воспитывающую, формирующую, рационализирующую, контролирующую [2].

Выводы

Эффективность работы по формированию УУД зависит от правильно подобранных (с методической точки зрения) приемов работы с УМК. Поэтому перед учителем стоит задача грамотного использования учебника, рабочей тетради и карты.

Литература

[1] *Баринова И. И., Суслов В. Г.* Рабочая тетрадь по географии. Начальный курс (Землеведение): 6 кл.: с комплектом контур. карт. – М.: Экзамен, 2014.

[2] *Бахир М.А., Ильинский С.В.* Географическая компетентность учащихся в условиях реализации «ФГОС ООО» второго поколения // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. № 10-2. – С. 149-152.

[3] *Беловолова Е.А.* География: формирование универсальных учебных действий: 5-9 классы: методическое пособие. – М.: Вентана-Граф, 2015.
[4] *Суслов В.Г., Нечепуренко Г.Я.* Теория и методика обучения географии в дифференцированной школе: учебное пособие. – Новосибирск: издательство Новосибирский государственный педагогический университет, 2013.
[5] *Сухоруков В.Д.* Методика обучения географии: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.Д. Сухоруков, В.Г. Суслов. – М.: Издательство Юрайт, 2016.

S u m m a r y. The article discusses the work with the textbook, map and workbook on a printed basis on geography for the formation of cognitive learning activities in the school year 5-6 class, presents the types of work on the nature of educational activities and methodological techniques, examples.

ИГРОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК СПОСОБ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ НЕУСПЕШНЫХ УЧАЩИХСЯ

Е.Г. Посконная
РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Poskonnaya@yandex.ru

GAME TECHNOLOGY AS A WAY OF PEDAGOGYCAL SUPPORT OF UNSUCCESSFUL STUDENTS

E.G. Poskonnaya
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Данная статья раскрывает основные характеристики игровой технологии, ее сущность и цели. В работе рассмотрены основные особенности данной технологии, а также приведен пример ее использования в образовательной практике как оптимального способа педагогической поддержки неуспешных учащихся.
Ключевые слова: образовательные технологии, игровая технология, педагогическая поддержка, неуспешные учащиеся, методика обучения географии

Введение

Каждый ученик обладает своими индивидуальными особенностями, оказывающими значительное влияние на процесс усвоения новых знаний. В учебной деятельности они могут проявляться в способностях усвоения материала, темпе выполнения заданий, общей работоспособности, уровне развития кругозора школьников, их интересе к учебному предмету.

Как показывает практика, в рамках традиционного урока педагог не всегда может вовлечь одновременно всех учащихся в учебный процесс, что приводит к их большей дифференциации по уровню успеваемости [5].

При этом, следует отметить, что в каждом классе существуют свои лидеры и аутсайдеры. Более активные позиции принадлежат успешным ученикам, которые обладают высокой работоспособностью и чаще проявляют инициативу, в то время как неуспешные учащиеся «отсиживаются» во время урока и с неохотой приступают к выполнению учебных заданий.

Таким образом, задачей каждого учителя является создание таких условий, при которых стало бы возможным вовлечение в процесс обучения каждого ученика, опираясь на его фактические и потенциальные возможности.

Объекты и методы

Анализ современной психолого-педагогической литературы, подкрепленный практическим опытом показал, что одним из наиболее эффективных способов взаимодействия между учителем и учащимися, имеющими трудности в обучении, является отход от традиционных форм построения урока [4].

Для того, чтобы процесс обучения был продуктивным, урок должен стать более динамичным, гибким, позитивным, что невозможно без применения современных образовательных технологий. На наш взгляд, одним из наиболее эффективных способов педагогической поддержки учащихся является использование игровых технологий, которые обладают высокой мотивационной направленностью на обучение.

Игра имеет большое значение в жизни ребенка. Она является видом развивающей, социальной деятельности, обеспечивающим полноценное умственное развитие каждого ученика. В свое время выдающийся педагог К.Д. Ушинский отмечал важность включения игровых моментов учебную деятельность, поскольку считал, что именно тогда процесс познания станет более продуктивным. Игра способствует развитию памяти, мышления, внимания, наблюдательности, у детей вырабатывается привычка мыслить самостоятельно, проявлять инициативу [3].

Из-за своей многоцелевой, многофункциональной направленности, использование игровых технологий на уроке способно привлечь внимание всего класса, обеспечивая эффективное взаимодействие как между учителем и учащимися, так и между самими школьниками [1]. При этом, благодаря грамотному распределению ролей, игровая деятельность оказывает положительное влияние не только на успевающих, но и на неуспешных учеников, поскольку позволяет подобрать задания, отвечающие возможностям и интересам каждого ребенка.

Следует отметить, что включение в структуру урока игровых технологий может быть использовано для достижения разных целей, таких как:

- усвоения и обобщения учебного материала;
- снятия усталости;
- развития личной свободы и раскованности ребят неуверенных в себе;
- выявления неформальной структуры класса (установить учащихся с явными лидерскими качествами и аутсайдеров);
- улучшения взаимоотношений внутри коллектива, развитие дружбы, взаимопомощи в классе.

Таким образом, включение игровых элементов в структуру урока оказывает благоприятное влияние на учебный процесс. Однако, необходимо учесть, что применение каждой педагогической технологии имеет свои положительные и отрицательные стороны. Так, нами были сформулированы следующие особенности игровых технологий (табл. 1).

Таблица 1

Преимущества и недостатки игровых форм обучения

Преимущества	Недостатки
1. повышение интереса к предмету; 2. более эффективное усвоение учебного материала; 3. разрядка напряжения, смена деятельности учащихся; 4. объединение коллектива, формирование ответственности; 5. активизация учащихся на уроке, преодоление пассивности; 6. развитие творческих способностей; 7. стимуляция умственной деятельности учащихся, развитие внимания и познавательного интереса.	1. значительные затраты со стороны учителя на подготовку и проведение; 2. сложность и объективность в оценивании учащихся; 3. возможность потери образовательного содержания за игровой оболочкой; 4. трудность использовать на любом материале; 5. работа одних и тех же учащихся.

Обсуждение результатов

Благодаря своей универсальности, игровые технологии доказали практическую эффективность при работе с разными категориями учащихся, в том числе имеющими ограниченные возможности здоровья.

В качестве положительного примера можно привести опыт работы с неуспешными учащимися школы-интерната № 1 им. К.К. Грота, специализирующейся на работе со слепыми и слабовидящими учащимися с сохранным интеллектом [2].

На уроках географии данная технология направлена на реализацию разнообразных учебных задач (табл. 2).

Таблица 2

Виды игры на уроках географии

Образовательная задача	Сущность	Вид игры
Изучение нового материала	Знакомство с неизвестными фактами, приемами работы, новыми географическими источниками знаний способами работы	Групповые, проектные, исследовательские игры
Формирование умений и навыков	Игры на определение координат, работы по заданному плану, умение работать с картами, коллекциями, справочниками, работа в коллективе.	Репродуктивно-программируемые игры: «Морской бой», «Кубики» «Аукцион», «Экологический десант»,
Обобщение и контроль знаний	Групповые игры: викторины и соревнования	«Брейн-ринг», «Лото», «Путешествия по материкам и странам»

При этом учитывается ряд индивидуальных особенностей учащихся, оказывающих существенное влияние на методику проведения занятий в данной форме. К ним следует отнести:

- увеличение времени, затрачиваемого на выполнение любого действия;

- возможное возникновение затруднений при переносе сформированных умений на новые условия деятельности;
- возможный низкий уровень развития основных свойств внимания, недостаточная его концентрация, ограниченные возможности распределения.

Несмотря на перечисленные особенности, игровые технологии доказали свою эффективность при работе с данной категорией школьников. Опираясь на результаты опроса, проведенного среди обучающихся, можно сделать вывод о том, что среди предложенных форм урока наибольшее число учащихся отдало предпочтение игровым. При этом, ими были выделены следующие мотивы: интерес к такой форме урока; хорошая возможность для повторения; более лёгкое усвоение и запоминание материала.

Выводы

Таким образом, игровые технологии являются результативным способом создания условий для обучения и воспитания проблемных в том или ином отношении учеников. Они позволяют повысить эффективность учебного процесса и вовлечь в него разные категории школьников. Однако, учителю следует помнить о возможной подмене важной учебной работы пустой занимательностью и стараться органически сочетать игру с серьезным трудом, чтобы она не отвлекала от учения.

Литература

[1] *Махов С.И., Махова И.П.* Деятельностный подход как образовательная стратегия школьного образования / В сборнике: Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие: Коллективная монография по материалам IV Международной научно-практической конференции. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – С. 220-223.

[2] Подготовка будущих учителей к организации педагогической поддержки неуспешных учащихся: Учебно-методическое пособие / Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013.

[3] *Суслов В.Г.* Коррекционно-развивающее обучение географии в адаптивной школе // География в школе. 2006. № 5. – С. 40-47.

[4] *Суслов В.Г.* Нетрадиционные уроки географии как стимул развития познавательного интереса слабоуспевающих учащихся // География и экология в школе XXI века в школе. 2005. № 2. – С. 42-46.

[5] *Суслов В.Г., Нечепуренко Г.Я.* Теория и методика обучения географии в дифференцированной школе. – Новосибирск: Изд. ФГБОУ ВПО «НГПУ», 2013.

S u m m a r y. The article identifies the main characteristics of the game technology, its essence and purpose. The paper discusses the main features of this technology, as well as an example of its use in educational practice as the optimal method of pedagogical support of unsuccessful students.

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИКТ - ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ

А.А. Прохорова
ФГБУ Федеральный Институт Развития Образования, г. Москва, geo.grafinia@yandex.ru

ORGANIZATION DONE OUTSIDE OF CLASS HOURS ACTIVITY SCHOOL-CHILDREN WITH THE APPLICATION INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN PEDAGOGICAL PRACTICES STUDENTS-GEOGRAPHERS

A.A. Prokhorova
Federal Institute of Education Development, Moscow

Аннотация. В статье рассматривается работа по организации внеурочной деятельности школьников. В частности, в статье освещаются особенности применения ИКТ - технологий. А также, проведение педагогической практики студентов-географов.
Ключевые слова: внеурочная деятельность, ИКТ - технологии, педагогическая практика.

Введение

Информационное общество стремительно развивается. Образование же традиционно считается крайне консервативной сферой. Приход информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) позволяет сделать обучение индивидуализированным, когда его содержание и процесс подстроены под индивидуальные особенности и запросы учащегося, а при использовании онлайн-курсов расстояния не имеют значения. [2] Это особенно актуально для нашей страны, занимающей первое место в мире по площади. А также для нашего предмета, ставящего своей целью развитие географического мышления. Будущие учителя смогут работать в дистанционных школах и университетах, разрабатывать индивидуальные траектории обучения, создавать игровые среды – онлайн и в дополненной реальности, быть электронными наставниками. [2]

Для этого необходимо развитие ИКТ – компетенций учителей, разработка соответствующего стандарта. Над ним работали многие методисты – А.А. Киселева, Т.Н. Герасимова, А.И. Крылов, Т.А. Лавинова, А.П. Монастырный, А.К. Скуратов, Г.В. Сливинская, Т.С. Коммиссарова и др. [4].

Объекты и методы

Изучением этого вопроса по географии занимаются: Крылов В.И., Мощеева Т.Г., Суслов В.Г., Кузнецова Т.С. и др. [9]. Но в настоящее время существует проблема развития ИКТ-компетенций учителей. Можно выделить следующие причины (по Н.В. Арсентьевой) [1]:

1. Курсы повышения квалификации при существующей норме не позволят педагогам развиваться также быстро, как информационные технологии
2. Низкая мотивация при изучении новых программ среди ряда педагогов.
3. Стандарт ИКТ-компетентности педагога не определен регламентирующими документами.

4. Развитие ИКТ-компетентности на внутришкольных мероприятиях требует дополнительных ресурсов – как временных, так и материальных.

В развитии познавательного интереса и предметной мотивации школьников по географии также встречается ряд препятствий, обусловленных преимущественно объективными причинами (по О.А. Хлебосоловой) [8]:

1. Возраст. Главными мотивами посещения школы в 5-10 классах становятся активное социальное взаимодействие со сверстниками, общение и самоактуализация. По данным исследования, абсолютный минимум познавательного интереса приходится на 7 класс.
2. Предметная мотивация. Хотя в отношении географии у школьников не формируется устойчивой негативной оценки [7], высокий уровень мотивации год от года постепенно снижается, а в 7 классе каждый четвертый школьник имеет низкий уровень.
3. Педагогическая стратегия. Предпочтение «развлекательной» над «занимательной», в силу того, что вторая требует больше временных, интеллектуальных и эмоциональных ресурсов.

Обсуждение результатов

Для преодоления проблем развития ИКТ-компетенций учителей географии, а также низкого уровня предметной мотивации школьников в 7 классе, предлагаем организацию внеурочной деятельности с помощью применения дистанционных технологий в рамках педагогической практики. Именно внеурочная деятельность способствует развитию стремления к творчеству и в первую очередь у детей с низкой мотивацией. [6]

Проблемы педагогической практики будущих учителей географии решают многие методисты – Н.Н. Баркова, Е.А. Беловолова, Н.В. Ионова, Г.Я. Нечепуренко, А.В. Маркина, А.А. Марченко, С.В. Мурафа, М.С. Смирнова, и др. В их работах уделяется пристальное внимание проведению уроков в соответствии с современными стандартами. Вопросы по организации внеурочной деятельности рассматривают Н.В. Гуменюк, И.В. Дьяченко, Н.А. Иванищева, А.А. Прохорова [5] и др.

Дистанционную внеклассную деятельность по географии проводит Заочная Школа Юного Географа при Московском Государственном Университете им. М.В. Ломоносова. После зачисления в Школу оформляется доступ ко всем разделам сайта, при помощи индивидуального логина и пароля. На главной странице сайта размещены блоки со всеми предметами курса и расписание. Лекция активна только определенный период, пока не начнется новый предмет. Периодически по каждой теме проходят контрольные работы, которые доступны вместе с лекциями. Они выполняются школьниками и отсылаются преподавателям. После проверки и выставления оценок, работы возвращаются. На основании выполненных работ и оценивается учеба. По мере выполнения заданий проводятся конференции, где, в реальном времени, преподаватель отвечает на вопросы, накопившиеся по данному предмету. Для общения внутри группы создан форум [3]. Популярность Заочной Школы Юного Географа постоянно растет не только среди школьников, но и среди их учителей.

Выводы

Мы видим нерешенные проблемы низкой мотивации школьников и большой потенциал в использовании опыта МГУ для разработки методик организации внеурочной деятельности с применением ИКТ-технологий при проведении педагогической практики будущих учителей географии.

Литература

[1] *Арсеньева Н.В.* Развитие ИКТ-компетентности педагога. Поиск решения проблемы.// Информационные технологии для Новой школы: матер. V междунар. конф. Т.2. – СПб.: ГОУ ДПО ЦПКС СПб «Региональный центр оценки качества образовательных технологий». 2014. – С.130-132.

[2] Атлас новых профессий: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf

[3] Заочная Школа Юного Географа Мир географии МГУ им. М.В. Ломоносова: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://mirgeograf.ru/

[4] Профессиональный стандарт. Педагог: офиц. текст [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70435556

[5] *Прохорова А.А.* Анализ наследия педагогов-географов Н.В. Гоголя и Л.Я. Ященко с целью проведения внеурочной деятельности.// Современное географическое образование: проблемы и перспективы развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции) г. Москва, 24 ноября 2017 года) / Науч. ред. Е.А. Таможняя – М.: Перо, 2017. – С. 135-138.

[6] *Смолякова Л.Ф.* Урок географии и внеурочная деятельность.// Современное географическое образование: проблемы и перспективы развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции) г.Москва, 24 ноября 2017 года) / Науч. ред. Е.А. Таможняя – М.: Перо, 2017. – С. 138-142.

[7] *Хлебосолова О.А.* Качество школьного географического образования и способы его оценки: монография. Рязань, 2007. – 152 с.

[8] *Хлебосолова О.А.* Формирование познавательного интереса на уроках географии: современное состояние, проблемы, перспективы.// Современное географическое образование: проблемы и перспективы развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции) г. Москва, 24 ноября 2017 года) / Науч. ред Е.А. Таможняя – М.: Перо, 2017. – С. 112-115.

[9] *Черненко А.В.* Проблема ИКТ-компетентности педагога. Современный учитель географии.//Современное географическое образование: проблемы и перспективы развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции) г.Москва, 24 ноября 2017 года) / Науч. ред. Е.А. Таможняя – М.: Перо, 2017. – С. 263-265.

S u m m a r y. the article deals with the organization of extracurricular activities of schoolchildren. In particular, the article highlights the specifics of the application of ICT technologies, and the conduct of pedagogical practice of students-geographers. The article consists of five parts: introduction, objects and methods, discussion of results, conclusions and literature.

ARCGIS ONLINE. ЛИТЕРАТУРНЫЕ КАРТЫ. ПРОЕКТ РАЗВИТИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ (ЛИТЕРАТУРА-ГЕОГРАФИЯ) СВЯЗЕЙ У ШКОЛЬНИКОВ

А.А. Рогожко
РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, rogozhkoanna@mail.ru

ARCGIS ONLINE. LITERARY CARDS. PROJECT OF DEVELOPMENT OF INTEROBJECT (LITERATURE GEOGRAPHY) COMMUNICATIONS IN SCHOOL STUDENTS

A.A. Rogozko
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье описывается использование на уроках географии геоинформационной системы ArcGIS online и создание с её помощью проекта «Литературные путешествия». Представлен алгоритм работы и промежуточный результат в виде электронной карты.
Ключевые слова: ArcGIS online, география, литература, школьное образование, геоинформационные системы, интерактивное обучение.

Введение

В 2015 году на просторах сети Internet появилась электронная карта американской литературы, которую создали Richard Kreither и Steven Melendez. Она представляет собой административную карту Северной Америки с нанесёнными на неё 12 маршрутами путешествий, описанных в художественной литературе.

Рис. 1. Richard Kreither, Steven Melendez [2].

Среди маршрутов есть путешествия героев таких известных произведений, как «Дикая» Шерил Стрейд, «Путешествие по Америке» Питера Дженкинса, «Голубые магистрали» Уильяма Листа Хит-Муна, «В дороге» Джека Керуака, «Закалённые» Марка Твена, «The Cruise of the Rolling Junk» Ф.С.Фицджеральда, «Rolling Nowhere: Riding the Rails With America's Hoboes»

Теда Коновера, «Cross Country: Fifteen Years and 90,000 Miles on the Roads and Interstates of America with Lewis and Clark» Роберта Салливана, «Потерянный континент: Путешествие по провинциальной Америке» Билла Брайона, «Дзен и искусство ухода за мотоциклом» Роберта Пирсига, «Путешествие с Чарли в поисках Америки» Джона Стейнбека, «Электропрохладительный кислотный тест» Тома Вулфа.

Данная карта отражает все перемещения героев и позволяет построить маршрут собственного путешествия. Такое путешествие может быть очень интересным благодаря возможности сравнить описательные моменты из литературы с окружающей нас действительностью. Увидеть исторические изменения территории, особенности влияния человека на неё. Почувствовать себя на месте героя, разделить его впечатления, чувства и мысли.

Но проблема в том, что карта составлена исключительно по территории Северной Америки и на основе исключительно американской литературы. Поэтому возникает вопрос: «Почему бы не создать подобную карту по произведениям русских писателей?» На основе такой карты можно было бы составить путешествие по России и ближнему зарубежью и даже самую короткую поездку связать с творчеством любимого автора.

Так появился проект «Литературные путешествия». Для воплощения которого был выбран 9 класс. Поскольку школьные учебные программы по географии и литературе максимально удачно пересекаются в этот период. В курсе географии рассматривается территория, хозяйство, население и культурное наследие России, а в курсе литературы изучаются русские авторы XIX-XX веков, зачастую выбирающие территории России для действий в своих произведениях. Для проекта выбрана программа ArcGIS online как наиболее легкая в применении и с достаточным инструментарием.

Был составлен план работы, который может быть применён для подобных проектов различных тематик. План выглядит следующим образом:

- Зайти на сайт arcgis.com под общим логином;
- Открыть раздел «Мои ресурсы» и карту «Литературные путешествия»;
- Добавить слой примечаний к карте с новым произведением;
- Нанести маршрут с кратким описанием и цитатой, можно добавить ссылку на текст или изображение;
- Сохранить изменения.

За время работы над проектом уже нанесены некоторые маршруты. Среди которых – «Герой нашего времени» Михаила Юрьевича Лермонтова, «12 стульев» Ильи Ильфа и Евгения Петрова, «Детство» Максима Горького, «Как я съел собаку» Евгения Гришковца.

На карту нанесены маршруты передвижения героев, основные остановки, характеристика этих остановок, выдержки из текстов, иллюстрации и фотографии.

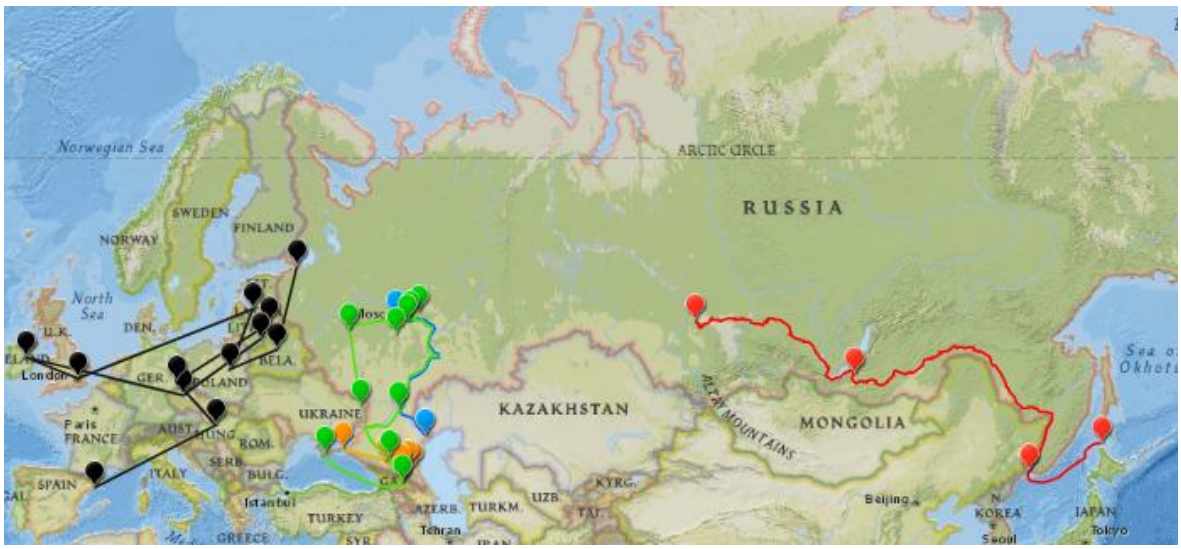
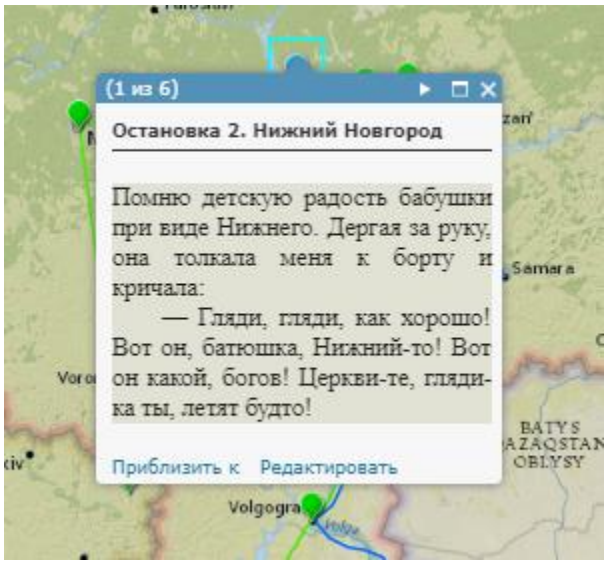


Рис. 2. Литературные путешествия [1].



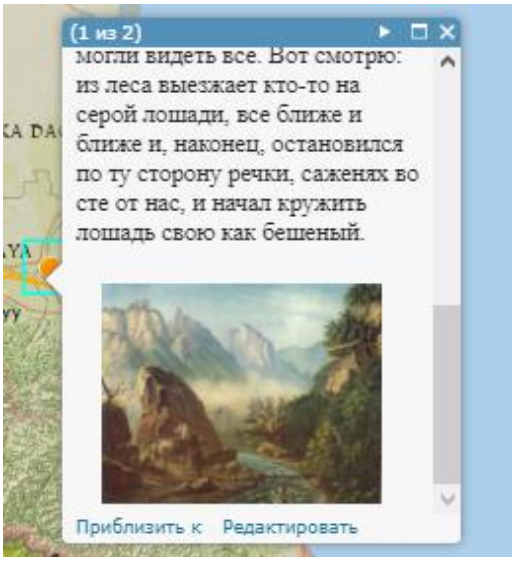


Рис. 3, 4. Литературные путешествия [1].

Выводы

Работа над созданием карты помогает ученикам в изучение литературы, истории, географии, развивает пространственное мышление, создаёт образ территорий родной страны, способствует развитию интереса к её изучению. А также превращает географию из фундаментальной науки в прикладную, применимую здесь и сейчас, а значит и отвечает на вопрос: «Зачем изучать географию в школе?»

Данная карта может стать прекрасным источником вдохновения для путешественников, узнать о малоизвестных уголках нашей страны и скрасить даже самое краткосрочное и обыденное путешествие.

Литература

[1] ArcGIS Online [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://arcg.is/ (дата обращения: 28.02.2018)

[2] TRIPSECRETS.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tripsecrets.ru/sozdana-karta-s-marshrutami-izvestnyih-puteshestvennikov-i-gerov/#.WJw_7fmLTIU (дата обращения: 28.02.2018)

S u m m a r y. The article describes the use of ArcGIS at the lesson of geography and the creation of the Literary Travel project. The article presents the algorithm of work and the intermediate result in the form of an interactive map.

ПОНЯТИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ И ПРОБЛЕМАТИКА ИХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОГРАФИИ

В.А. Родионов
РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, 79213258397@mail.ru

CONCEPT OF INTERSUBJECT COMMUNICATIONS AND PERSPECTIVES OF THEIR IMPLEMENTATION IN THE COURSE OF TEACHING OF GEOGRAPHY

V.A. Rodionov
Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. В статье освещаются понятия структуры и состава межпредметных связей применительно к «Географии» с точки зрения реализации более широкого внедрения интегрированных уроков.
Ключевые слова: преемственность, межпредметные связи, интегрированный урок, школьный курс географии.

Введение

Задача школьного обучения – формирование цельной гармоничной личности. Большим тормозом в решении ее на современном этапе стал «дробный подход» в практике обучения и воспитания школьников [1, 2].

Интеграция, комплексный подход необходим для решения экономических, экологических и социальных проблем общества. В наше время взаимосвязь природы и общества особенно актуальна. При анализе происходящего, пересекаются области географии, физики, математики, экологии, истории и целого ряда других общеобразовательных дисциплин. Обращение к знаниям в этих областях помогает раскрыть не только вопросы отдельных наук, но и увидеть неразрывную связь между учебными предметами.

Трудно назвать другой предмет, который обладал бы таким широким, как география, диапазоном межпредметных связей (далее МПС) [1, 3, 4].

Объекты и методы

Установление МПС в школьном курсе способствует более полному усвоению знаний, формированию научных понятий и законов, совершенствованию учебно-воспитательного процесса и оптимальной его организации, формированию мировоззрения, понимания взаимосвязи явлений в природе и обществе. Это имеет огромное воспитательное значение.

Кроме того, они способствуют повышению научного уровня знаний учащихся, развитию логического мышления и их творческих способностей.

Используя процесс интеграции наук в школьном обучении, реализующийся через МПС, можно достичь:

– системности и упорядоченности знаний;

– умения становятся обобщенными, что будет способствовать комплексному применению знаний, их синтезу, переносу идей и методов из одной науки в другую, что лежит в основе творческого подхода к научной, художественной деятельности человека в современных условиях;

– более эффективно формируются их убеждения, и достигается всестороннее развитие личности; способствует оптимизации, интенсификации учебной и педагогической деятельности [1, 4, 5, 7].

Все отрасли современной науки тесно связаны между собой, поэтому и школьные учебные предметы не могут быть изолированы друг от друга. В данном случае междисциплинарные (межпредметные) связи играют роль дидактического условия и средства глубокого и всестороннего усвоения основ наук в школе. Они предполагают взаимную систематизированную согласованность: содержания образования по различным учебным предметам, отбора учебного материала» его построения, исходя из общих целей образования и специфики каждого учебного предмета. Вместе с тем они основываются на внутрипредметной последовательности учебных дисциплин, а также на методах изучения этих дисциплин.

Среди школьных предметов нельзя выделить главные и второстепенные. Но зайдите в разные школы: их учащиеся по-разному, с интересом и без него, с уважением и с пренебрежением отзываются об одних и тех же школьных предметах. Неоднозначность оценки встречается и при упоминании географии: от равнодушия до живого интереса и сомнительной убежденности в необходимости глубокого изучения.

Реализация МПС устраняет дублирование в изучении материала, экономит время и создает благоприятные условия для формирования общеучебных умений и навыков учащихся, повышает эффективность практической направленности обучения.

С помощью многосторонних МПС не только на качественно новом уровне решаются задачи обучения, развития и воспитания учащихся, но также закладывается фундамент для комплексного видения, подхода и решения сложных проблем реальной действительности. Обобщенный характер познавательной деятельности позволяет шире применять знания и умения в конкретных ситуациях, при рассмотрении частных вопросов, как в учебной, так и во внеурочной деятельности, в будущей производственной, научной и общественной жизни выпускников средней школы.

Именно поэтому МПС являются важным условием и результатом комплексного подхода в обучении и воспитании школьников.

Кроме того, они (МПС), выполняют как в обучении географии, так и других предметов, целый ряд функций, а именно методологическую, образовательную, развивающую, воспитывающую и конструктивную функции [1, 4-7].

Рациональная совокупность этих функций реализуется в процессе обучения тогда, когда учитель географии осуществляет все многообразие их видов [1-3, 4, 6].

Обсуждение результатов

Таким образом, высшим уровнем обучения, позволяющим реализовать всю совокупность междисциплинарных связей, является более широкое внедрение в учебный процесс интегрированных уроков. Специфика таких уроков состоит в том, что они проводятся совместно с учителями двух или нескольких смежных предметов. Особенно важно продумывать методику проведения урока: заранее определяется объем и глубина раскрытия материала, последовательность его изучения. Сроки изучения различных аспектов комплексной проблемы в смежных дисциплинах должны предшествовать обобщению, тогда не будет нарушена логика изучения каждого отдельного предмета. Кроме того, уроки целесообразно проводить после усвоения учащимися большого раздела курса или в конце учебного года, а также учитывать смену сезонов при изучении отдельных тем географии и например ОБЖ. Например, нелишне будет перед наступлением холодов напомнить о поведении на улице (выходе на лед) и т.д. При этом доля участия каждого учителя должна быть равной (равноценной) [1, 4, 5].

Домашние задания на этих уроках имеют свою особенность: они задаются сразу по двум или нескольким учебным предметам.

Оценка деятельности специфична: если ученик дает ответ по одному предмету, ему ставится оценка по данному предмету; если по двум дисциплинам или если он обобщал знания по смежным предметам, то оценка выставляется по этим предметам.

МПС в обучении рассматриваются как дидактический принцип и как условие, захватывая цели и задачи, содержание, методы, средства и формы обучения различным учебным предметам. Данные связи влияют на состав и структуру учебных предметов. Каждый учебный предмет является источником тех или иных видов МПС. Поэтому возможно выделить те связи, которые учитываются в содержании географии, и, наоборот, идущие от географии в другие учебные предметы.

Выводы

Таким образом, межпредметность – это современный принцип обучения, который влияет на отбор и структуру учебного материала целого ряда предметов, усиливая системность знаний учащихся, активизирует методы обучения, ориентирует на применение комплексных форм организации обучения, обеспечивая единство учебно-воспитательного процесса.

Литература

[1] *Суслов В.Г., Сухоруков В.Д.* Методика обучения географии: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.Г. Суслов, В.Д. Сухоруков – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 359 с.

[2] *Суслов В.Г.* Некоторые проблемы естественнонаучного образования школьника на современном этапе // Журнал «Успехи современного естествознания». Педагогические науки. – 2004. № 8. – С. 96-97.
[3] *Майорова Д.А., Родионов В.А.* Культурное наследие географии, как матери наук в свете междисциплинарных связей / В сборнике: Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие коллективная монография по материалам VI Международной научно-практической конференции. Ответственные редакторы В.П. Соломин, Н.О. Верещагина, А.Н. Паранина. – Санкт-Петербург, 2017. – С. 201-203.
[4] *Суслов В.Г., Мендзяк В.В.* Межпредметные связи как условие реализации ФГОС при обучении географии / В сборнике: III Международная научно-практическая конференция «Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие» – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2014. – С. 347-350.
[5] *Трофимец Л.Ф.* Осуществление МПС в преподавании географии URL: https://infourok.ru/user/trofimec-lyubov-fyodorovna/material (открытый электронный ресурс дата обращения 20.12.2017)
[6] Суслов В.Г. Актуальные вопросы школьного географического образования // В сборнике: Современные тенденции в науке и образовании Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: В 6 частях. ООО «Ар-Консалт». 2014. – С. 61-62.
[7] *Максимова В.Н.* Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе: Учебное пособие к спецкурсу. – Л.: ЛГПИ им. А.И. Герцена, 2011.

S u m m a r y. the article highlights the concepts of the structure and composition of intersubject relations in relation to the «Geography» in terms of the implementation of the broader implementation of integrated lessons.

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ИЗУЧЕНИЮ ГЕОГРАФИИ

В.С. Саванчук, Н.Г. Каск
РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, savanchuk1995@mail.ru

THE PROBLEM OF FORMATION OF MOTIVATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS TO THE STUDY OF GEOGRAPHY

V.S. Savanchuk, N.G. Kask
Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Аннотация. Статья посвящена проблеме формирования мотивации учащихся старших классов к изучению географии. Представлен план и выборочные результаты педагогического эксперимента. Определены факторы, влияющие на формирование мотивации старшеклассников при изучении географии.
Ключевые слова: формирование мотивации, педагогический эксперимент, анкетирование, факторы мотивации, уровни сформированности мотивации.

Введение

В век информационных технологий учитель больше не является единственным источником знаний, учащиеся на любой свой вопрос могут найти ответ за считанные секунды, но часто этих вопросов и вовсе не возникает. И главной задачей учителя становится привлечение внимание учащихся, побуждение к изучению предмета.

Объекты и методы

С проблемой формирования мотивации к изучению географии нам пришлось столкнуться непосредственно, начиная в 2017 году свою педагогическую деятельность в одной из школ Ленинградской области. Особенно остро этот вопрос проявился, по нашему мнению, в старших классах – многие ученики демонстрировали совершенно равнодушное отношение к предмету. Определенную роль, на наш взгляд, играло то, что урок географии проходит раз в неделю, а значит не относится, по мнению учащихся, к числу значимых. Слова о том, что «география окружает их повсюду» вызывали смех и недоумение. У учеников было слабо выражено представление о том, что изучение курса географии в 10-11 классах невозможно без опоры на современные события в политической, экономической, социальной жизни стран мира. Активно используя компьютер для общения через социальные сети, старшеклассники редко следят за лентой новостей. «Узкий кругозор» не способствует развитию заинтересованности к географии. К сожалению, подобную «узколобость» пришлось увидеть и от родителей: мама одной из старшеклассниц, регулярно прогуливающих географию, оправдывала дочь, ссылаясь на ненужность географии. «Вот я выросла, а география мне так и не пригодилась!» - уверенно утверждала мать.

Достаточно сложным оказалось вовлечь старшеклассников в работу: с большой неохотой они выполняли задания репродуктивного характера. Задания, требующие исследовательского, творческого подхода практически не находили отзыва. А полученные «2» и «3» совершенно не вызывали волнения и желания исправить ситуацию.

Подобное отношение к предмету сопровождалось достаточно низкой успеваемостью: в конце 1-ого полугодия из 29 учеников 10 класса только у 14 учеников были положительные итоговые результаты, остальные получили «3».

Наблюдения подобного рода побудили нас задуматься над вопросом низкой мотивации к процессу обучения в целом, и к уроку географии в частности. Поиску причин низкой мотивации учащихся, а также способов и условий ее повышения посвящена тема нашего магистерского исследования.

В соответствие с обозначенной темой нами спланирован констатирующий этап педагогического эксперимента.

Целью педагогического эксперимента является изучение состояния учебной мотивации старшеклассников при обучении географии. Учитывая, что об учебной мотивации может свидетельствовать уровень реальной успешности учебной деятельности, перед педагогическим экспериментом были поставлены следующие задачи:

1. осуществлять наблюдение за поведением, характером общения учеников 10-11 классов во время уроков географии, в учебной и других видах деятельности;

2. наблюдать и фиксировать посещаемость уроков географии;

3. осуществить сбор первичного эмпирического материала – разработать и провести анкетирование среди старшеклассников с целью выявления отношения к учению по ряду показателей.

Обсуждение результатов

Одним из показателей мы рассматриваем отношение старшеклассников к географии в сравнении с другими дисциплинами. Для этого нами был проведен мониторинг положительного отношения к предмету, по результатам которого из 8 представленных предметов география заняла 7 место, уступив математике, русскому языку, литературе, ОБЖ, истории, биологии. На 8 месте оказался английский язык.

Полученные результаты позволяют увидеть, что география, к сожалению, не относится к числу любимых предметов, что косвенно подтверждает низкую заинтересованность старшеклассников к изучению предмета.

С целью выявления факторов, влияющих на формирование мотивации старшеклассников при изучении географии, нами проведено анкетирование. Вопросы анкеты были составлены так, чтобы можно было связать мотивацию ученика с такими факторами как отношение к личности учителя, с видом познавательной деятельности. Ученикам было предложено оценить ряд утверждений, связанных с учебным процессом: 2 балла – «это про меня», 1 балл – «не уверен», 0 – «это не так»).

Таблица 1

Фрагмент анкеты «Факторы, влияющие на мотивацию старшеклассников к изучению географии»

Фактор мотивации	Пример вопросов для ученика
Личность учителя географии	*Мне комфортно на уроке, если учитель:* - требовательно относится к ученикам - доброжелателен в общении - никогда не конфликтует с учениками - любит географию и старается привить интерес к предмету ученикам - на уроке сотрудничает с учениками - обладает широкой эрудицией, свободно излагает материал - элегантный внешний вид, выразительная мимика и жесты - умеет организовать работу всех учеников на уроке - всегда проверяет домашнее задание
Методические приемы ведения урока гео-	*Мне нравится работать на уроке, если учитель:* - организует работу учащихся по группам - проводит урок в игровой форме

графии	- читает лекцию - решает вместе с учениками проблемные вопросы - ведет урок с демонстрацией компьютерной презентации - ведет опрос по пройденной теме - дает тестовые задания - предлагает задания, требующие графического оформления (составление и заполнение схемы, таблицы и т.д.) - организует работу с учебником и рабочей тетрадью - показывает образец выполнения задания - просит оценить какую-либо проблему, спрогнозировать ситуацию - организует обсуждение полученных результатов - предлагает простые задания - предлагает сложные задания
Характер познавательной деятельности на уроке географии	*Изучая географию на уроке:* - я хорошо выполняю задания по образцу - мне нравится решать проблемные вопросы и задания - я готов принимать участие в исследовательских проектах по географии

Собранная в ходе эксперимента первичная информация была обработана, получены следующие предварительные результаты.

Для большинства учащихся (71%) важно, что учитель никогда не конфликтует с учениками, 69% назвали необходимым доброжелательность в общении, для 61% важно умение учителя организовывать работу всех учеников на уроке, 59% оценили необходимость сотрудничества на уроке. В наименьшей степени учащихся интересует требовательное отношение учителя – положительно на этот вопрос ответило всего 15% старшеклассников. Практически не имеют значение внешний вид, выразительная мимика и жесты учителя – всего 13% ребят обращают на это внимание.

Учащимся нравится, когда в ходе урока учитель показывает образец выполнения задания, а также решает вместе с учениками проблемные вопросы – 93%. 84% учащихся ценят совместное обсуждение полученных результатов. Меньше всего на уроке ребят привлекает самостоятельная работа – всего 21% учеников готовы работать без помощи учителя.

Учащиеся не заинтересованы принимать участие в исследовательских проектах – 83% ответили «это не про меня».

Обрабатывая анкеты, мы составили сводную диагностическую ведомость, в которой зафиксировали баллы, набранные каждым учеником. Полученные суммы баллов позволили нам выделить уровни сформированности мотивации к изучению географии среди старшеклассников (табл. 2).

Таблица 2

Уровни сформированности мотивации старшеклассников при изучении географии

Уровень	Количество баллов	Количество учащихся, %
Высокий	52-42	15
Средний	41-31	46
Низкий	30-20	23
Отрицательный	19-9	12
Крайне отрицательный	9-0	4

Из этих данных можно сделать вывод о том, что дружелюбная обстановка на уроке, правильно организованная и спланированная работа во многом влияет на уровень мотивации. Исходя из результатов на формирование мотивации в большей степени влияет методические приемы ведения урока. Поэтому пункту можно сделать вывод, что учащимся больше всего нравится, когда на уроке учитель показывает образец выполнения задания, решает вместе с учениками проблемные вопросы – напротив этих высказываний 93% учащихся поставили 2 балла. Также 84% анкетируемых нравится, когда учитель организует обсуждение полученных результатов. Что касается самостоятельной работы, по такой схеме нравится работать единицам, лишь 21% ответили «это про меня».

По характеру познавательной деятельности учащимся больше всего нравится выполнять задания по образцу. Практически никто не готов принимать участие в исследовательских проектах, 83% на этот критерий ответили «это не так». Что является логичным, ведь для того, чтобы привлекать учащихся к внеклассной работе нужно сначала заинтересовать их на уроке.

Выводы

Таким образом, полученные в ходе педагогического эксперимента результаты, позволяют нам сделать некоторые предварительные выводы и сформулировать рекомендации.

Личность учителя географии для учеников является важным фактором при формировании мотивации, поэтому в будущем нам стоит уделить внимание созданию доброжелательной атмосферы в классе. Создать такие условия, при которых каждый ученик мог бы чувствовать себя комфортно, и был задействован в процессе обучения.

В своих методических приемах ведения урока, мы планируем изменить следующее: больше уделять времени фронтальной работе с учащимися, вступая в диалог. Перед выполнением самостоятельной работы четко проговаривать требования и показывать образцы выполнения задания, включать учащихся в обсуждение итоговых результатов, комментировать допущенные ошибки. Не смотря на невысокую заинтересованность учащихся в исследовательской деятельности, будем стараться разнообразить урок проблемными вопросами, использовать задания, требующих применения таких мыслительных операций, как синтез, анализ, классификация, обобщение и т.д. То есть ставим перед собой задачу сформировать первоначальные навыки учебно-исследовательской

деятельности, а затем рассчитываем пробудить интерес, например, к проектной деятельности [1, 2].

Литература

[1] *Щучкина Е.И.* Проблема организации исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения/ Е.И. Щучкина, Н.Г. Каск// Всемирное наследие и проблема развития человека/Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. Коллективная монография по материалам V Международной научно-практической конференции. Отв. ред. В.П. Соломин, Н.О. Верещагина, А.Н. Паранина. – СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2016. – С. 324-327.

[2] *Якушева Н.Ю.* Теоретическая основа развития познавательной активности учащихся/ Н.Ю. Якушева, Н.Г. Каск// Всемирное наследие и проблема развития человека/Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. Коллективная моногр. по мат. V Международной научно-практической конференции. Отв. ред. В.П. Соломин, Н.О. Верещагина, А.Н. Паранина. – СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. – С. 286-289.

S u m m a r y. The paper is devoted to the problem of low motivation of high school students. As a result of the study, an experiment was conducted and a material was obtained, the analysis of which allowed us to conclude that low motivation is primarily connected with the choice of the teacher of methodical methods of conducting lessons.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ К ОСНОВНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ГЕОГРАФИИ

И.В. Савуров

РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, savurov@gmail.com

TECHNOLOGY OF PREPARATION FOR THE GEOGRAPHY MAIN STATE EXAMINATION

I.V. Savurov

Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье описывается воспроизводимая технология подготовки с применением элементов дистанционного обучения, при которой вся теоретическая часть вынесена за рамки урока. Опубликованы первые результаты использования технологии.

Ключевые слова: ОГЭ, ГИА, география, YouTube, технология.

Введение

Основной государственный экзамен (ОГЭ) по географии входит в перечень экзаменов по выбору. По статистике за 2017 год в Санкт-Петербурге около 20% выпускников предпочло географию другим предметам. Тем самым, количество сдающих учеников не всегда превышает 15 человек, а значит не в каждой школе учителю выделяется оплачиваемое занятие для подготовки учащихся. Кроме того, типовые задания ОГЭ не всегда оказываются оптимальными для контроля знаний, умений и навыков, а при сравнительно небольшом проценте выбравших экзамен их рассмотрение на уроках географии не является

рациональным. Однако, даже повсеместное использование вопросов из «банка ФИПИ» на уроках географии не может удовлетворить потребность в подготовке, так как количество заданий из курса социально-экономической географии России в контрольно-измерительных материалах за редким исключением превышает отметку в 30%, а ряд вопросов экзамена касается курса шестого и пятого классов, подготовка в которых не имеет смысла в большинстве случаев.

В педагогической практике идет активный поиск наиболее эффективных образовательных технологий подготовки учащихся к ОГЭ (ситуационные задачи, веб-квесты, проблемное обучение и др.), однако все они требуют достаточно большого количества времени при использовании на уроке [1, 2, 3].

В связи с этим, нами была поставлена цель: разработка технологии подготовки к ОГЭ, реагирующая на разрешение существующих противоречий, ключевой идеей которой является вынесение теоретической части подготовки за рамки урока. Тем самым, учитель сможет меньше зависеть от выделяемого школой времени (в ряде случаев и посещения занятий учащимися), а общая эффективность подготовки растет за счет возможности многократного самостоятельного изучения теории, в том числе и накануне экзамена.

Объекты и методы

Для реализации данной идеи был выбран формат записи видеоуроков на хостинге «YouTube», доступ к которому возможен в любое время и практически с любого устройства, подключенного к сети Интернет. Особенностью такого формата является возможность перемотки и многократного просмотра, что не только добавляет элемент индивидуализации в процесс обучения, но и делает его более комфортным.

На данный момент записано пять скринкастов общей продолжительностью чуть более двух с половиной часов, в которых рассматривается решение около 90% заданий открытого банка ФИПИ. Просмотр видео является домашним заданием и **первым этапом** технологии (рис. 1).

На **втором этапе** учащиеся решают задания, разобранные в видеофрагментах. К примеру, после просмотра учениками первого скринкаста учитель подготавливает соответствующие задания в нескольких экземплярах для контроля усвоения материала, отмечая ошибки и неточности.

Третий этап заключается в совместной работе учеников с целью взаимообучения. Учитель делит класс на группы по 2-3 человека, в каждой из которых должен находится хотя бы один ученик, усвоивший более 80% заданий. Школьники получают задания с предыдущего занятия и разбирают ошибки друг друга.

Четвертый этап – заключительный. Как и на втором этапе, учащиеся решают подготовленные учителем задания, однако за работу уже получают отметку, но общую для всей группы взаимообучения. Такой способ позволяет активизировать учебно-познавательную деятельность во время третьего этапа и добавляет соревновательный элемент в образовательный процесс.

По завершению четвертого этапа дается новое домашнее задание – просмотр еще одного видеоурока, с последующим повторением шагов технологии.

Тем самым, при учете занятий 1 раз в неделю, отработка всех пяти видео занимает около трех месяцев. В случае отсутствия консультационных часов существует возможность либо перевода подготовки полностью на дистанционное обучение с использованием сайта Дмитрия Гущина «СдамГИА», на котором у учителя есть возможность составлять тесты с определенным количеством конкретных заданий, либо с контролем во внеурочное время, с исключением этапа взаимообучения в обоих случаях.

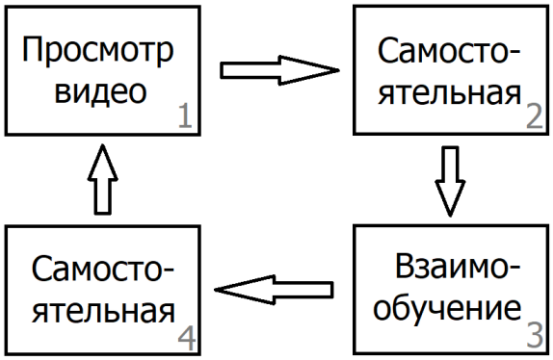


Рис. 1. Этапы технологии.

Из основных недостатков данной технологии стоит выделить проблему посещения, так как пропуск третьего этапа (взаимообучения) влечет нарушение последовательности, в котором теряется не только коммуникативная составляющая, но и часть мотивационной. Однако учитель может гибко использовать видеоуроки с целью устранения пробелов у каждого конкретного ученика, а пропуск традиционного урока изучения нового материала влечет за собой, в большинстве случаев, последствия серьезнее.

При рассмотрении данной технологии в условиях реализации Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения (ФГОС) стоит выделить отношение к информационно-образовательной среде (ИОС), которая является одним из условий его реализации. «Информационно-образовательная среда организации, осуществляющей образовательную деятельность, включает: комплекс информационных образовательных ресурсов, в том числе цифровые образовательные ресурсы, совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий: компьютеры, иное ИКТ оборудование, коммуникационные каналы, систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной информационно-образовательной среде» [4]. Рассматривая универсальные учебные действия (УУД), формируемые при использовании технологии, отдельно стоит выделить познавательные и коммуникативные, так как большую часть времени учащиеся самостоятельно работают с материалом и занимаются взаимообучением, когда учитель играет роль тьютора, задающего направление, озвучивающего условия работы и контролирующего процесс «со стороны», что также характеризует субъект-субъектный подход, особенно актуального при работе по ФГОС.

Обсуждение результатов

В 2016-2017 учебном году на базе ГБОУ СОШ № 51 города Санкт-Петербурга был произведен эксперимент, во время которого теоретическая часть подготовки к ОГЭ была вынесена за рамки консультационных часов. Участвовало 17 учащихся. Результаты экзамена: отметка «5» – 5 чел.; отметка «4» – 9 чел.; отметка «3» – 3 чел. Средний балл – 4,12. Школьники показали хорошие результаты, средний балл – наивысший среди школ Петроградского района Санкт-Петербурга.

В 2017-2018 учебном году эксперимент продолжился с использованием описанной в статье технологии, видеокурс был переиздан. На момент написания данной работы был написан пробный ОГЭ. За два месяца подготовки из 29 учащихся пробный экзамен 23 человека сдали на отметку «4».

Еще одним средством оценивания теоретической части технологии является анализ отзывов к видеокурсу, так как он находится в открытом доступе (гиперссылка https://www.youtube.com/savurov). 98% положительных оценок более чем за 400 тысяч просмотров свидетельствуют о позитивном восприятии курса разными слушателями, а ряд комментариев пользователей указывает об использовании видеокурса практикующими учителями.

Выводы

Благодаря применению технологии эффективность подготовки возрастает. Субъект-субъектный подход способствует развитию умения учиться, а подростки получают больше самостоятельности, нехватку которой они ощущают в связи с возрастными особенностями. Кроме того, появляется возможность дистанционного обучения или значимого сокращения часов подготовки, что актуально для ряда школ, в которых географию в качестве экзамена по выбору выбрало небольшое количество девятиклассников. Вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что цель создания технологии достигнута.

Литература

[1] *Бахир М.А., Ильинский С.В*. Географическая компетентность учащихся в условиях реализации «ФГОС ООО» второго поколения // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. № 10-2. – С. 149-152.

[2] *Гаврилин Р.А*. Веб-квесты в школьном географическом образовании // В сборнике: География: развитие науки и образования. Коллект. моногр. по матлам Междунар. науч.-практ. конф. LXIX Герценовские чтения. Отв. ред: В.П. Соломин и др.. – СПб.: РГПУ им. А.И.Герцена, 2016. – С. 215-217.

[3] *Суслов В.Г., Парфёнова А.А.* Формирование универсальных учебных действий учащихся при решении ситуационных задач на уроках географии // География в школе. – 2016. № 2. – С. 57-62.

[4] ФГОС. Настольная книга учителя: учебно-методическое пособие / В.И. Громова, Т.Ю. Сторожева. – Саратов, 2013.

S u m m a r y. At the beginning of the article the author describes the most commons teacher’s problems of training main state examination. The paper is concerned with learning method that helps to solve the most of issues. The author shows the results of experiment.

МОНИТОРИНГ СФОРМИРОВАННОСТИ УУД НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В 7 КЛАССЕ

О.Ю. Смирнова, Н.Г. Каск
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, smolik1304@gmail.com

MONITORING OF THE FORMATION OF UNIVERSAL EDUCATION ACTION AT THE LESSONS OF GEOGRAPHY IN THE 7TH GRADE

O.Y. Smirnova, N.G. Kask
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье описываются результаты фрагмента педагогического эксперимента, направленного на выявление уровня сформированности универсальных учебных действий среди семиклассников. Приведены примеры типовых заданий. Представлено содержание диагностической контрольной работы.

Ключевые слова: диагностическая контрольная работа, критерии оценивания, типовое задание, универсальные учебные действия, УУД

Введение

Одним из требований ФГОС к современному уроку географии является формирование так называемых универсальных учебных действий (УУД). Общение с учителями географии в ходе педагогической практики, проходившей на базе МОБУ «СОШ «Муринский ЦО №1» Ленинградской области, а также наблюдения за ведением уроков, позволило нам предположить, что процесс формирования УУД у школьников является актуальной проблемой.

Объекты и методы

В ходе педагогической практики мы провели уроки в 7Б классе и 7Г классе на следующие темы: «Северный Ледовитый океан», «Тихий и Индийский океаны», «Атлантический океан». Содержание уроков было согласовано с учителем-предметником и основывалось на изучении океанов по типовому плану. На своих уроках мы использовали типовые задания, направленные на формирование и развитие УУД. Приведем некоторые примеры.

Тема урока: Северный Ледовитый океан (СЛО)

Пример типового задания для учащихся №1: используя текст параграфа и фотографии на слайде презентации, выпишите названия типичных представителей флоры и фауны СЛО. Ответьте на вопрос: как живые организмы СЛО приспособились к жизни в таких условиях?

Деятельность учащихся: внимательно читают текст, анализируют прочитанное, выделяют главное, ведут опорный конспект. Называют правильные ответы. Внимательно рассматривают иллюстрации презентации. Находят и обсуждают, как животные и растения приспособились жить в суровых условиях СЛО. Проверяют свою опорную запись в тетради, при необходимости дополняют ее.

Формируемые УУД:

познавательные общеучебные: осуществление поиска и выделение необходимой информации, умение осуществлять смысловое чтение, умение структурировать информацию;

коммуникативные: умение строить устное речевое высказывание, умение слушать ответы других учеников, умение вступать в дискуссию;

регулятивные: самостоятельная оценка полученного результата.

Пример типового задания для учащихся №2: подготовьте сообщение на тему «Проблемы Северного Ледовитого океана». Подумайте о том, как можно улучшить экологическую обстановку в СЛО.

Деятельность учащихся: Проводят поиск тематической информации в дополнительных источниках: отбирают и анализируют факты, формируют сообщение. При необходимости разрабатывают компьютерную презентацию. В устной форме представляют сообщение на уроке. Обсуждают экологические проблемы СЛО. Прогнозируют меры по ее улучшению.

Формируемые УУД:

коммуникативные – умение строить устное речевое высказывание, умение слушать ответы других учеников, умение вступать в дискуссию;

регулятивные – умение составлять план действий;

познавательные общеучебные – осуществление поиска и выделение необходимой информации, умение осуществлять смысловое чтение, умение структурировать информацию; умение постановки и формулирования проблемы

Тема урока: Тихий и Индийский океаны

Пример типового задания для учащихся №3: используя карты атласа и текст учебника, спланируйте путешествие научного или круизного судна по водам Тихого или Индийского океанов.

Деятельность учащихся: разрабатывают маршрут путешествия судна (формулируют цель путешествия, объясняют выбор маршрута, находят дополнительные интересные факты, устно представляют разработанный маршрут);

Формируемые УУД:

регулятивные – умение составлять план действий;

познавательные общеучебные – осуществление поиска и выделение необходимой информации, построение модели маршрута на карте в соответствие с выявленными условиями;

коммуникативные – умение строить устное речевое высказывание, умение слушать ответы других учеников.

Тема урока: Атлантический океан

Пример типового задания для учащихся №4: пользуясь типовым планом, сравните Тихий и Атлантический океаны. Сделайте выводы.

Деятельность учащихся: самостоятельно воспроизводят пункты типового плана. Составляют сравнительную характеристику двух океанов, формулируют выводы.

Формируемые УУД:

регулятивные – умение определять последовательность действий перед началом работы;

познавательные общеучебные – осуществление поиска и выделение необходимой информации, умение структурировать информацию;

познавательные логические – умение анализировать, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи.

Оценить уровень сформированности УУД у школьников можно с помощью специального мониторинга. По окончании изучения океанов мы составили и провели контрольную диагностическую работу по географии в двух 7-х классах. Цель контрольной диагностической работы: выявить уровень сформированности познавательных, коммуникативных и регулятивных УУД. Каждому учащемуся было предложено выполнить три задания. Четвертое задание было направлено на выявление сформированности регулятивных оценочных действий учащихся. При проверке учитель начислял баллы за каждое задание отдельно в соответствие с разработанными критериями (табл. 1). Итоговая оценка выставлялась по набранной сумме баллов (табл. 2). В содержание контрольной работы входили следующие задания.

Задание №1. Оцените правильность утверждения. Если Вы согласны с утверждением, то поставьте рядом «+», если не согласны, то поставьте рядом «−». Пример утверждения: Северный Ледовитый океан отличается суровым климатом, обилием льдов, относительно малыми глубинами. Всего было 10 утверждений.

Проверяемые УУД: познавательные – умение строить логическую цепь размышлений.

Задание №2. Внимательно прочитайте текст. В нем есть ошибки. Найдите эти ошибки и подчеркните.

Пример текста: Северный Ледовитый океан – наименьший из океанов на Земле. Он расположен в центре Антарктики. Главная особенность океана – холодные течения. Основную массу организмов в океане образуют водоросли, способные жить в холодной воде. Из Северного Ледовитого океана течения выносят айсберги в Атлантический океан до 40° ю.ш. Атлантический океан богат промысловыми видами рыб. Именно в Атлантическом океане вдоль западных берегов Африки проходит теплое Бенгельское течение. Самая глубокая точка Мирового океана находится в Марианском желобе, в восточной части Тихого океана.

Проверяемые УУД: познавательные – осуществление осмысленного чтения, поиск проблемного вопроса; коммуникативные – чтение с адекватным пониманием информации, нахождение информации, заданной в неявном виде.

Задание №3. Используя карты атласа, составьте описание Индийского океана по типовому плану.

Проверяемые УУД: регулятивные – умение определять последовательность действий перед началом работы; познавательные общеучебные – осуществление поиска и выделение необходимой информации, умение осуществлять смысловое чтение, умение структурировать информацию; познавательные логические – умение устанавливать причинно-следственные связи; коммуникативные – умение представлять свой ответ письменно в виде текста.

Задание №4. Проверьте каждое выполненное задание и оцените правильность его выполнения от 1 до 5 баллов. Полученный результат запишите рядом.

Проверяемые УУД: регулятивные – формирования умения оценивать свою деятельность; личностные – осознание личной ответственности за результат.

Мы выделили критерии для оценивания каждого задания.

Таблица 1

Критерии оценивания заданий (в баллах)

№ задания	Как оценивалось задание	Мах баллов
1.	За каждое правильное утверждение учащийся получал 1 балл	10
2.	За каждую найденную и подчеркнутую ошибку учащийся получал 1 балл	5
3.	За определенный пункт плана учащийся получал от 1 до 4 баллов	15
4.	Проверялось совпадение оценивания каждого задания самим учащимся с оцениванием проверенного задания учителем	

Обсуждение результатов

Контрольную работу написали 40 учащихся (два 7-х класса). Были получены следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2

Результаты диагностической контрольной работы по теме «Океаны»

Результат оценивания	Соответствующее количество баллов	Количество учеников, получивших отметку, %	Уровень сформированности УУД
«5»	ученик набрал 30-26 баллов	8%	высоки
«4»	ученик набрал 25-21 баллов	35%	средний
«3»	ученик набрал 20-16 баллов	53%	ниже среднего
«2»	ученик набрал менее 15 баллов	4%	низкий

Выводы

Полученные результаты диагностической контрольной работы в 7 классах по теме «Океаны» позволяют нам сделать вывод, что большинство учащихся имеют средний и ниже среднего уровень сформированности УУД (35% и 53% соответственно).

С первым заданием справились все учащиеся, причем все 100% учащихся набрали баллов выше среднего, то есть от 6-7 баллов. Можно сказать, что учащиеся хорошо усвоили материал и смогли правильно оценить предоставляемые утверждения. В целом учащиеся умеют строить логическую цепь размышлений.

За второе задание учащиеся набрали наименьшее количество баллов. Около 28% учащихся набрали всего 1 балл из 5 максимальных и только 10% набрали 4-5 баллов. Можно предположить, что учащиеся невнимательно читали текст, испытывали затруднения при отличии достоверной информации от ложной. В дальнейшем в личных беседах с учащимися мы выяснили, что они первый раз столкнулись с подобным типом задания и просто растерялись.

Самые высокие результаты учащиеся показали в третьем задании. Как и за первое задание, все учащиеся набрали баллов выше среднего. При этом, 40% учащихся набрали от 11 до 15 баллов (из 15 максимальных). Это можно считать

хорошим результатом. На отработку подобного задания по типовому плану ушло три урока. У учащихся развиты регулятивные УУД и познавательные общеучебные УУД.

Наиболее сложным для учащихся оказалось четвертое задание. Они затруднялись в оценивании самих себя. Большая часть заданий имеет завышенное оценивание, которое не совпадает с оцениванием учителя. Есть работы, где выполнение данного задания частично отсутствует. Возможно, что учащиеся также первый раз столкнулись с заданием такого типа и не смогли с ним справиться.

В целом, мы должны признать, что оценивать уровень сформированности УУД очень сложно и трудоемко, т.к. отслеживать и фиксировать требуется результаты, полученные каждым учеником. Кроме того, решение типового задания требует от учащегося комплексного применения универсальных действий, что усложняет процесс мониторинга.

Литература

[1] Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли: пособие для учителя/ под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.

S u m m a r y. This article presents the results of a pedagogical experiment. The purpose of the pedagogical experiment was to identify the level of the formation of universal educational activities among the seventh graders.

ФОРМИРОВАНИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ

Н.В. Строганова

ГБОУ школа №1877 «Люблино», г. Москва, natalystroganova@mail.ru

THE FORMATION OF STUDENTS REGULATIVE UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS

N.V. Stroganova

School № 1877 «Lublino», Moscow

Аннотация. В статье представлен метод формирования регулятивных универсальных учебных действий обучающихся.

Ключевые слова: ФГОС, регулятивные УУД, PISA, саморегуляция.

Введение

Объективный процесс перехода к следующему технологическому циклу по Н.Н. Кондратьеву, основу которого составит искусственный интеллект, генная инженерия и новые гуманитарные технологии, предполагает модернизацию всего образовательного процесса. Знаковым элементом этого уклада становится проектирование будущего и управление им. Новый уклад требует основательных вложений в индивида как носителя человеческого, интеллектуального и креативного капитала и, высокой отдачи его деятельности, формирование системы образования нового уровня, направленной на развитие способностей человека [4].

В новых условиях, ведущими компетенциями сотрудника становятся: гибкость, креативность, активная жизненная позиция, инициативность. А целью образования: умение самостоятельно добывать знания; учиться жить вместе; усвоить новые компетенции XXI века.

Объекты и методы

Для расширения образовательных возможностей обучающихся и встраивания в европейскую систему подготовки и оценивания обучающихся, Россия с 2015 года участвует в Международных исследованиях PIRLS, PISA, развивает общероссийское и международное олимпиадное движение, дорабатывает КИМы ЕГЭ и ОГЭ. PISA – международное исследование функциональной грамотности пятнадцатилетних подростков. Исследование направлено не на определение уровня освоения школьных программ, а на оценку способности обучающихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях. Россия занимает 32 место из 70 стран-участниц. Средний балл российских обучающихся пятнадцатилетнего возраста по естественнонаучной грамотности в 2015 году составил 487 баллов, средний балл по странам ОЭСР – 493 балла. Инструментарий PISA: близкие к реальным проблемные ситуации, связанные с разнообразными аспектами окружающей жизни и требующие для своего решения не только знания основных учебных предметов, но и сформированности общеучебных и интеллектуальных умений. Наибольшие проблемы у российских обучающихся в области естественнонаучной грамотности. Наиболее адекватными для оценки естественнонаучной грамотности 15-летних обучающихся признаны следующие направления: «Естественнонаучные исследования» и «Естественнонаучные объяснения», «Интерпретация информации». В качестве основных содержательных областей естествознания экспертами выбраны: «Физические системы», «Системы живой природы», «Земля и космические системы» и «Технологические системы».

В настоящее время формируется единая система подходов к диагностике образовательных результатов. На эти подходы повлияли идеи PISA и требования к результатам обучения, сформулированные во ФГОС ОО. В их основе диагностика не знаний, а умений (компетентостный, системно-деятельностный подходы). Для цикла естественнонаучных предметов проверяются следующие планируемые результаты обучения: умение научного объяснения на основе установления логических связей, работа с объективной информацией (поиск, интерпретация, анализ), применение методов научного исследования для открытия знаний, применение знаний и умений в реальных жизненных ситуациях. Названные планируемые результаты обучения используются в КИМ независимых диагностик. Соответственно, налицо эволюция КИМ ГИА (ЦКО, ВПР): от диагностики знаний к диагностике умений. Эта цель и ожидания отражены в стандартах нового поколения, через формируемые УУД: коммуникативные, личностные, познавательные, регулятивные.

В стандарте особое место отводится регулятивным УУД, которые направлены на развитие способности осуществлять, управлять и выстраивать свою познавательную и интеллектуальную деятельность. Это значит: умение

определять цель, выстраивать алгоритм работы, следовать ему и осуществлять познавательную и личностную рефлексию и коррекцию, инициативность и самостоятельность в работе. Выстраивать, искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, контролировать и оценивать, получать готовый интеллектуальный продукт, создавая тем самым условия для развития личности и ее самореализации. Это определяет необходимость разработки соответствующего инструментария для оценивания уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий по отдельным предметам, в том числе и географии.

В блок регулятивных действий входят действия, обеспечивающие организацию учебной деятельности: целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимися, и того, что еще неизвестно; планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий; прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона с реальным действием и его продуктом; оценка – выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения. Наконец, элементы волевой саморегуляции, как способности к мобилизации сил и энергии, волевому усилию – к выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий.

В процессе работы обучающийся учится самостоятельно определять цель своей деятельности, планировать её, самостоятельно двигаться по заданному плану, оценивать и корректировать полученный результат.

Технология проектной деятельности, интеграции, тренинговые (проведения виртуальных и реальных экскурсий, телетестинг), ситуационный анализ (case-stady), тьюториалы, технология мастерских, кейс-технология, дополнительного образования, которые используются в процессе ранней профориентации (профессиональное обучение в школе) является идеальной системой формирования и развития регулятивных УУД. Нацеленность проектов на оригинальный конечный результат в ограниченное время создает предпосылки и условия для наработки регулятивных метапредметных результатов:

- целеполагание − постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик;
- контроль − сличение способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;

- оценка − выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;

- волевая саморегуляция − способность к мобилизации сил и энергии к волевому усилию.

В подростковом возрасте в связи со становлением субъектности учебной деятельности регулятивные универсальные учебные действия приобретают качество саморегуляции. В концепции осознанной регуляции человеком своей деятельности О.А. Конопкин (1985) выделяет следующие компоненты функциональной структуры системы саморегуляции: цели деятельности, модели значимых условий, программы исполнительских действий, критерии успешности, оценку и коррекцию результатов. » [1].

Обсуждение результатов

Психологические условия формирования саморегуляции обеспечиваются особой организацией учебного сотрудничества обучающегося с учителем. Для осознания обучающимися стратегий организации учебной деятельности необходима совместная деятельность с учителем и сверстниками. Наилучший метод организации учебной работы обучающихся – совместное планирование, осуществление, обсуждение и оценивание самостоятельной работы.

Приведем примеры заданий на формирование регулятивных универсальных учебных действий:

1. Задание на формирование саморегуляции

Обсуждение предстоящей работы: условия, ожидаемый результат, варианты. Для развития саморегуляции через планирование своей деятельности и составление хронокарты выполнения задания.

2. Задание по планированию учебной работы

Цель: формирование умения планировать по времени учебную деятельность, составление хронокарты к проекту. Возраст: 13-15 лет. Учебные дисциплины: география и проекты профобучения, ДО. Форма выполнения задания: парная работа. Тайминг: составление хронокарты работы над проектом. Проверка корректности планирования времени.

Инструкция: обучающимся поручено подготовить небольшой проект или турпродукт (до 10 минут выступления). Им предлагается заполнить хронокарту таким образом, чтобы распланировать необходимое для подготовки время (60 минут – 1 час) для осуществления последовательности учебных действий.

Содержание заданий:

1. (8-9 класс) Известно, что принцесса Византии Анна, плыла … на 3-х кораблях, возле пролива (Босфор) их настигла буря, корабли утонули, но идеально сохранились на дне морском до сегодняшнего дня. С Крымского полуострова отправилась экспедиция для изучения следов … Как долго им плыть под парусами, используя бризы. Оцените вклад этой экспедиции в мировую сокровищницу, при удачном ее завершении.

Предполагаемый алгоритм работы: 1. Определить площадь Черного моря или расстояние по диагонали от Крайней точки Крымского полуострова до пролива, где затонула …..; 2. Скорость бриза (вспомнить); 3. Глубина погружения (опре-

делить по картам); 4. Диапазон искомых предметов (что могли отправить византийцы в качестве приданого с принцессой Анной, какие артефакты будут являться наиболее ценными?).

Литература

[1] *Конопкин О.А.* Структурно-функциональный и содержательно-психологический аспекты осознанной саморегуляции [Текст]// Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2005.Т. 2. № 1. – С. 27-42.
[2] Мой-ориентир.рф/методические разработки. Методика «Способность самоуправления» Н.М. Пейсахова
[3] www.menobr.ru/news
[4] www.sziu.ranepa.ru/images/DokSZIU/news/проект_программы. Программа развития Северо-Западного института управления РАНХиГС при президенте РФ «СЗИУ сегодня».
[5] Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Текст]/ Министерство образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2014. – 48 с.

S u m m a r y. The article presents the method of formation of regular universal educational actions of students.

КРАЕВЕДЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ

(на примере географического образования в Республике Казахстан)

Л.Б. Суворова
ПГПУ, г. Павлодар, Казахстан, shumalelka@mail.ru

LOCAL LORE PRINCIPLE OF TRAINING AS A MEANS OF FORMING RESEARCH SKILLS OF STUDENTS

(by the example of geographical education in the Republic of Kazakhstan)

L.B. Suvorova
Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan

Аннотация. В статье раскрыты пути формирования исследовательских умений обучающихся в процессе выполнения разного рода исследовательских практикумов на примере географического образования в Республике Казахстан. Выявлена роль и значение краеведческого принципа обучения в развитии географических знаний и умений. Рассмотрены возможности организации исследовательских практикумов в общеобразовательных учреждениях основного типа.
Ключевые слова: краеведческий принцип обучения, опыт исследовательской деятельности; исследовательская компетенция, исследовательский практикум.

Введение

Изменения, происходящие в системе образования Республики Казахстан, направлены на усиление практической составляющей обучения. Практико-ориентированный характер обучения дает возможность обучающимся применять полученные знания в различных жизненных ситуациях и овладеть ключе-

выми компетенциями, необходимыми современному человеку. К числу познавательных компетенций практической направленности можно отнести исследовательскую компетенцию, реализуемую посредством исследовательской деятельности. Включение школьников в деятельность исследовательского характера возможно на основе изучения вопросов краеведческого характера.

В широком смысле «краеведение» определено как «изучение природы, населения, хозяйства, истории и культуры какой-либо части страны, административного или природного района, населенных пунктов с их ближайшим окружением» [1]. Краеведческий принцип обучения географии строится на использовании краеведческого материала как наиболее доступного для понимания обучающимися. Вопросы краеведения включаются педагогами в разнообразные формы внеурочной работы и содержание программного материала по географии.

Объекты и методы

Для успешной реализации краеведческого принципа необходимо установление постоянных ассоциативных связей с изученным материалом основного курса. Непосредственные наблюдения в живой природе способствуют формированию у школьников научных представлений о процессах и явлениях, происходящих в географической оболочке. Изучение рельефа своей местности, климатических особенностей, почвенного покрова, растительного и животного мира, природно-территориальных комплексов позволяет обучающимся понять общие географические закономерности, взаимосвязи между природой и антропогенной деятельностью человека [2]. Знания о природных комплексах своей местности могут служить для школьников известным и понятным образцом, к которому учитель может обращаться в процессе объяснения общих вопросов географии.

Обсуждение результатов

Наибольшими возможностями для реализации краеведческого принципа обучения географии обладает курс физической и экономической географии Казахстана. Главная особенность уроков, построенных на основе краеведческого принципа в том, что они создают условия для работ исследовательского характера, способствуют формированию у школьников опыта исследовательской деятельности. Как отмечал в начале прошлого столетия М.М. Рубинштейн, школьники, проводя наблюдение или исследование, выступают в роли естествоиспытателей, субъективно переживают нечто похожее на работу исследователя, научаются наблюдать окружающую жизнь [3].

Исследовательская работа по географии на местности способствует формированию исследовательских умений: подбирать необходимые методы исследования, работать с географическими приборами и оборудованием, проводить мониторинговые исследования природных объектов, структурировать, обобщать и классифицировать полученные данные, делать выводы и умозаключения, презентовать результаты своей деятельности. Формируемые в ходе работы исследовательские умения и навыки школьников, приобретенный обучающимся исследовательский опыт мы рассматриваем как составляющие исследовательской компетенции. Исследовательская работа на основе краеведческого принципа может осуществляться через различные формы организации деятель-

ности обучающихся, в том числе посредством исследовательских практикумов. Практикум позволяет перевести формирование исследовательской компетенции в плоскость практических действий на основе интеграции и целостности естественнонаучных знаний, умений и навыков. Организованная таким образом работа, позволяет в большей степени достичь синхронности, согласованности и преемственности в исследовательской деятельности. Проведение исследовательских практикумов на основе краеведческого принципа возможно на различных этапах изучения тем и разделов. Среди возможных вариантов можно выделить следующие:

- *Практикум предшествует изучению учебного материала.*

При проведении осенних исследовательских практикумов по географии, обучающиеся приобретают знания об особенностях строения земной поверхности, преобладающих формах рельефа, условиях залегания горных пород своей местности, закономерностях развития и размещения форм рельефа, происхождение которых обусловлено деятельностью внешних факторов рельефообразования. Возможны гидрологические наблюдения школьников за водными объектами своего края, почвенные исследования, изучение растительного и животного мира. Выполнение заданий исследовательского практикума (измерение высот, описания и характеристики горных пород, измерение морфологических характеристик водных объектов, составление гербария, определение видов растений и пр.) в дальнейшем используется при изучении соответствующих тем курса физической географии Казахстана.

- *Проведение исследовательских практикумов одновременно с изучением соответствующей темы.*

К примеру, при изучении раздела «Климат Казахстана» обучающиеся выполняют исследовательский практикум «метеорологические наблюдения»: фиксируют температуру воздуха, влажность, давление, осадки, скорость и направление ветра. На основе полученных данных строится график хода температур и роза ветров, выполняются климатограммы температуры и осадков. Краеведческая работа с метеорологическими данными способствует закреплению обучающимися имеющихся теоретических знаний, а проведение собственных исследований – формированию исследовательских умений и навыков школьников.

- *Изучение учебного материала заканчивается исследовательской работой.*

Примером такой работы может служить весенний исследовательский практикум, который целесообразно проводить в конце изучения курса физической географии Казахстана при закреплении знаний и формировании исследовательских умений школьников. Обучающиеся проводят исследование крупных природно-территориальных комплексов своей местности, особо охраняемых территорий региона. Содержание заданий исследовательского характера может быть сформулировано как: исследовать флору и фауну природного резервата «Пойма реки Иртыш», определить виды растений и животных и их приспособляемость к окружающей среде.

На весенних исследовательских практикумах можно формировать исследовательские умения и навыки по темам и разделам, отработка которых невозможна одновременно с изучением соответствующей темы ввиду суровых климатических условий на большей части Казахстана: отрицательных температур воздуха, промерзших грунтов и устойчивого снежного покрова в течение 3-6 месяцев в году. Это, прежде всего, темы: «Реки и озера Казахстана», «Почвы, растительный и животный мир Казахстана» и др.

Формирование исследовательских умений и навыков на основе краеведческого материала помогает школьнику в усвоении общих понятий и представлений по курсу географии, дает возможность обучающимся самостоятельно формулировать выводы и обобщения.

Выводы

Несомненным достоинством исследовательских практикумов является то, что они способствуют формированию исследовательских умений и навыков у школьников, опыта исследовательской деятельности. Обогащая школьников новыми знаниями о природе своей местности, такие практикумы развивают познавательный интерес к изучению географии, расширяют географический кругозор, отражают практическую значимость выполняемых работ, способствуя личностному самоопределению учащихся. Роль учителя при организации таких занятий состоит в создании условий для исследовательской работы обучающихся, их консультировании и оценивании.

Литература

[1] *Большая энциклопедия.* Т. 24. – М.: ТЕРРА, 2006. – С. 12.

[2] *Кошкина С.В.* Отражение в содержании школьной географии Франции краеведческого принципа обучения // Наука и школа. – 2012. №4 – С. 65-67.

[3] *Рубинштейн М.М.* Исследовательский метод в преподавании // Мир. – 1926. № 5. – С. 35-41.

S u m m a r y. The article reveals the ways of formation of research skills of students in the process of implementation of various research workshops on the example of geographical education in the Republic of Kazakhstan. The role and importance of the local lore principle of education in the development of geographical knowledge and skills. The possibilities of organizing research workshops in General education institutions of the main type are considered.

ПОДГОТОВКА ШКОЛЬНИКОВ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ – ВАЖНАЯ МЕТОДИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА УЧИТЕЛЯ ГЕОГРАФИИ

В.Г. Суслов
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, val.suslov@rambler.ru

TRAINING OF SCHOOLBOYS FOR THE FINAL CERTIFICATION – AN IMPORTANT METHODICAL TASK OF THE GEOGRAPHY TEACHER

V.G. Suslov
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье даны методические рекомендации по подготовке школьников к государственной итоговой аттестации по географии в формате основного и единого государственного экзаменов.
Ключевые слова: итоговая аттестация, единый государственный экзамен.

Введение

Проблема оценки качества школьного географического образования – одна из наиболее острых и дискуссионных [3]. При всей актуальности этого вопроса найти эффективные способы оценки качества образовательного процесса, отвечающего требованиям сегодняшнего и завтрашнего дня, очень сложно.

Объекты и методы

Сегодня качество географического образования определяется многообразием и характером видов деятельности, в которых усвоенные знания и умения могут функционировать. Деятельностный подход становится основой для организации учебно-воспитательного процесса на уроке и во внеурочное время [2]. Реализация федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) нового поколения требует от учителя конструирования новой методической системы, расширения его профессионально-педагогических функций [4].

Государственная итоговая аттестация (ГИА) школьников по географии представляет собой форму государственного контроля освоения выпускниками основных образовательных программ и проводится для выпускников: 9-х классов в форме основного государственного экзамена (ОГЭ); 11-х классов в форме единого государственного экзамена (ЕГЭ); для отдельных групп выпускников в формате государственного выпускного экзамена (ГВЭ).

Структура и содержание контрольно-измерительных материалов (КИМ) государственной итоговой аттестации ежегодно корректируются и совершенствуются. Вся необходимая информация (нормативные документы, информация об изменениях в проведении ГИА, демоверсии экзаменационных работ с кодификатором и спецификацией, методические и аналитические материалы и др.) размещается на официальном информационном портале ЕГЭ и на официальном сайте Федерального института педагогических измерений (ФИПИ).

Обсуждение результатов

В экзаменационную работу включены задания, которые проверяют знания и умения, составляющие основу географической грамотности выпускников, а также способность применить эти знания и умения в контекстах, соответствующих основным разделам курса школьной географии [1].

Задания базового уровня проверяют овладение наиболее значимым содержанием в объеме, обеспечивающем способность ориентироваться в потоке поступающей информации (знание географической номенклатуры, основных фактов, причинно-следственных связей между географическими объектами и явлениями), и базовыми картографическими умениями (читать географические карты различного содержания; определять по карте направления, расстояния и географические координаты объектов).

Для выполнения заданий повышенного и высокого уровней сложности требуется владение всем содержанием и спектром умений, на уровне, обеспечивающем способность творческого применения знаний и умений. При их выполнении требуется продемонстрировать способность использовать знания из различных областей школьного курса географии для решения географических задач в новых для обучающихся ситуациях.

Ученикам выпускных классов, выбравшим для сдачи ЕГЭ (ОГЭ) по географии, требуются помощь и обязательные консультации учителя географии. Чаще всего школьники задают вопросы: «На что обратить внимание при подготовке к ЕГЭ?», «Какие пособия лучше приобрести?», «Сложно ли сдать ЕГЭ (ОГЭ) по географии?».

Следует обратить особое внимание школьников на необходимость обязательного изучения демоверсии и спецификации КИМ по географии на официальных сайтах. Целесообразно рекомендовать пособия, на обложке которых есть указание, что оно «создано разработчиками ФИПИ» (например, авторские коллективы с участием Барабанова В.В.) или пособия из серии «ОГЭ. ФИПИ – школе».

Сегодня сформированы и широко тиражируются электронные базы информационно-методических материалов (электронные учебники, презентации к урокам и карты). Особое место занимают научно-познавательные ресурсы в сети Интернет, позволяющие не только получать информацию, но и производить диагностику усвоения изученного материала путем прохождения компьютерного тестирования с мгновенным получением результатов.

Анализ структуры и особенностей содержания экзаменационных работ по географии в формате ОГЭ или ЕГЭ позволяет определить основные ***методические рекомендации по подготовке учащихся к ГИА*** следующим образом:

1. Систематическая работа с понятиями, терминами, географической номенклатурой. Работа с фактологическим материалом (запоминание, заучивание, сравнение и сопоставление с другими фактами).
2. Использование тестовых заданий на разных этапах контроля.
3. Формирование навыков работы с картой; формирование умений и навыков по определению географических координат, направлений по карте до объекта, расстояний. Четкая отработка навыков работы с топографической картой, планом местности (условные обозначения, принципы построения, масштаб, азимут). Работа с фрагментами географических карт (пазлы; мультимедийные программы); задания на «знать/понимать/читать» карту.

4. Составление/решение географических кроссвордов. Проведение географических диктантов, в том числе с использованием контурной карты (нанесение объектов на контурную карту).

5. Отработка понимания причинно-следственных связей (построение схем, «логических цепочек»). Обучение приему «сравнение». Усвоение географических (демографических и др.) закономерностей.

6. Работа по типовым планам характеристики географических объектов.

7. Широкое использование опорных схем, опорных конспектов, картосхем. Оформление сводных (обобщающих) таблиц (с обязательным выводом).

8. Использование наглядных средств обучения (презентации, «динамические модели» и др.).

9. Формирование географического образа страны (составление характеристики-описания, «визитной карточки» (описания) страны, региона).

10. Работа со статистическими материалами (анализ, сравнение, сопоставление показателей; определение тенденций, динамики; прогнозирование; отбор и выделение признаков).

11. Решение математических задач с использованием географических данных.

12. Построение/анализ графиков, диаграмм. Построение профилей; работа с готовыми профилями, выполнение заданий по профилю.

13. Формирование аналитических информационных умений (использование современной информации, характеризующей геоэкологическую ситуацию, геополитическую картину мира т.п.).

Выводы

Основные принципы подготовки к ГИА: системность, постоянство, регулярность; использование различных видов заданий, форм учебной деятельности, методов и приемов учебной работы.

Литература

[1] *Бахир М.А., Ильинский С.В.* Географическая компетентность учащихся в условиях реализации «ФГОС ООО» второго поколения // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. –2013. № 10-2. – С. 149-152.

[2] *Махов С.И., Махова И.П.* Деятельностный подход как образовательная стратегия школьного образования / В сборнике: Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие: Коллективная монография по материалам IV Международной научно-практической конференции. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – С. 220-223.

[3] Приоритетные направления развития географического образования в школе и вузе: коллективная монография / науч. ред. В.П. Соломин. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2011.

[4] *Суслов В.Г.* Типовые задания по формированию универсальных учебных действий учащихся / В сборнике: География: развитие науки и образования: Коллективная монография по материалам Международной научно-

практической конференции LXIX Герценовские чтения, посвященной 115-летию со дня рождения Станислава Викентьевича Калесника. Отв. редакторы: В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2016. – С. 274-277.

S u m m a r y. Training of schoolboys for the final certification is considered as an important methodological task of the teacher. The methodical recommendations on preparation of schoolboys to the state final certification on geography in a format of the basic and uniform state examinations are given in the article.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНОГО КУРСА ГЕОГРАФИИ

Ю.А. Царёва
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, yultsaruova@yandex.ru

PROJECT ACTIVITIES AS A WAY TO INCREASE ACADEMIC MOTIVATION IN THE STUDY OF SCHOOL GEOGRAPHY COURSE

I.A. Tcareva
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В данной статье рассматривается технология проектной деятельности на уроках географии как один из способов повышения учебной мотивации школьников. В работе представлены основные особенности данной технологии и способы ее применения в школьном курсе географии.
Ключевые слова: учебная мотивация, технология проектной деятельности, учебный проект.

Введение

Современное общество требует от школы подготовки поколения граждан – активных членов общества с действенной гражданской позицией, готовых к решению возникающих в различных сферах жизни проблем и умеющих нести ответственность за свои решения. При этом одной из главных проблем современной педагогики является снижение учебной мотивации на разных ступенях школьного образования.

В связи с этим возникает необходимость поиска новых образовательных технологий и методов обучения, способных реализовать общественный заказ, подготовить выпускников, которые будут конкурентоспособными не только в нашей стране, но и за ее пределами [1].

В своей работе мы рассматриваем технологию проектной деятельности как один из способов повышения учебной мотивации на уроке географии.

Объекты и методы

Учебная деятельность является главным видом деятельности школьников. Внешняя структура учебной деятельности состоит из следующих компонентов: потребность, мотив, цель, учебно-познавательная задача, учебные действия, контроль и самоконтроль, рефлексия. Эффективность обучения, как показывает практика, в большей мере зависит от силы учебной мотивации.

Учебная мотивация объединяет в себе потребность в учении, смысл и мотив учения, его цели, отношение к предмету.

Степень сформированности мотивации учения зависит от ряда факторов:

- организации учебного процесса;
- образовательной системы или учреждения, где осуществляется учебная деятельность;
- индивидуальных особенностей учащихся;
- субъективных особенностей учителя;
- специфики учебного предмета.

В результате проведения исследований различными авторами (Л.Б. Ительсон, В.П. Зинченко и др.) был сделан вывод о том, что наиболее сильные учащиеся отличаются в большей степени не интеллектуальными показателями, а уровнем развития учебной мотивации. Таким образом, в процессе обучения преподавателю крайне важно обеспечить устойчивость мотивации школьников [2].

Обсуждение результатов

Нами было проведено исследование уровня учебной мотивации в 7 классе. Анализ школьной документации дает возможность выявить следующие особенности класса. У детей в классе неплохая успеваемость (9 человек учатся на «4» и «5», у 3 человек – одна «3», неуспевающих нет), класс очень дружный. Конфликты в классе возникают редко, и они незначительны. По данным опроса у детей в классе преобладают социальные мотивы учения (занять соответствующее место в обществе) и самовоспитания (расширить кругозор, развивать волю и т. д.).

В конце 2016-2017 учебного года в данном классе было проведено тестирование учащихся по системе А.А. Волочкова, созданной на основе «Методики выявления понимаемых мотивов учебной деятельности» И.В. Матюхиной.

Тестирование показало, что у 24% учащихся наблюдается высокая степень учебной мотивации, средний показатель у 39% школьников и 37% учеников отличаются низким уровнем мотивации. Такой показатель свидетельствует о недостаточной эффективности традиционных уроков. Для решения поставленной проблемы нами была выбрана технология проектной деятельности.

В настоящее время под термином «проектная деятельность» в дидактике понимают совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют учащимся приобретать знания и умения в процессе планирования и самостоятельного выполнения определенных практических заданий с обязательной презентацией результатов [3].

Использование технологии проектной деятельности предполагает создание определенных условий. Во-первых, необходимо сформулировать актуальную проблему или задачу, связанную с изучаемым материалом. Так же стоит отметить, что результаты проекта должны иметь познавательное значение, способствовать развитию личности. Проект требует самостоятельности учащихся, поэтому поставленные задачи должны быть посильны для них [4].

Выполнение проекта предполагает следующую последовательность действий: постановка проблемы, осмысление гипотезы ее решения, выбор методов исследования, анализ и обработка данных, представление проекта.

География – это многогранная наука, в которой тесно переплелись такие дисциплины как этнография, экология, биология, физика, химия, история, астрономия, экономика и другие. Поэтому диапазон выбора тем для проектов огромен.

Особый интерес вызвал проект «Интерактивный атлас. Великие географические открытия». В ходе работы над проектом школьники самостоятельно выбирали тему исследования, находили и обрабатывали сведения о путешественниках, маршрутах экспедиций, точках маршрута. Были созданы видеоролики о путешественниках эпохи Великих географических открытий. Проект был представлен в виде интерактивной карты, созданной в приложении Google maps. Работа в онлайн сервисе позволила хорошо проявить себя даже тем учащимся, картографические навыки которых несколько слабее, чем у одноклассников.

Промежуточный мониторинг степени сформированности учебной мотивации в конце первого полугодия 2017-2018 учебного года показал положительную динамику.

При внедрении исследовательского компонента и работе над проектами, учащиеся стали задавать больше вопросов, активнее включаются в работу на уроке. За первое полугодие так же повысилась успеваемость по географии.

Выводы

Таким образом, использование технологии проектной деятельности как способа повышения учебной мотивации является весьма актуальным и результативным. Данная технология способствует повышению эффективности учебного процесса, позволяет вовлекать в учебный процесс разные категории школьников, позволяет получить практико-ориентированные предметные знания; увеличивает эффективность формирования метапредметного образовательного результата; обеспечивает расширение кругозора учащихся, способствует проявлению активности и инициативности ребят; даёт возможность продемонстрировать свои способности.

Литература

[1] *Бахир М.А., Ильинский С.В.* Географическая компетентность учащихся в условиях реализации «ФГОС ООО» второго поколения // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. № 10-2. – С. 149-152.

[2] *Зимняя И.А.* Педагогическая психология: Учебник для вузов [Текст] /И.А. Зимняя. – 2-е изд., доп., испр. и перераб. – М.: Логос, 2001. – 384 с.

[3] *Николина В. В.* Метод проектов в географическом образовании // География в школе. – 2002. № 6. – С.

[4] *Суслов В.Г.* Исследовательская деятельность школьников по географии как способ формирования метапредметных результатов обучения // Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие / коллективная монография по материалам IV Международной научно-

практической конференции. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2016. – С. 307-309.

S u m m a r y. This article discusses the technology project activities in geography lessons as one of the ways to increase the educational motivation of students. The paper presents the main features of this technology and ways of its application in the cold course of geography.

ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ФГОС В ШКОЛЬНОМ ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

И.В. Шимлина

НФИ КемГУ, г. Новокузнецк, НПГУ, г. Новосибирск, ryabtseva2010@mail.ru

WAYS OF IMPLEMENTATION OF THE CONCEPT OF GEF IN SCHOOL GEOGRAPHICAL EDUCATION

I.V. Shimlina

NFI KemSU, Novokuznetsk, Novosibirsk State University, Novosibirsk

Аннотация. Статья посвящена проблеме реализации основных положений концепции ФГОС в системе географического образования, связанных с задачами профессиональной ориентации школьников для успешного построения ими будущей карьеры.

Ключевые слова: профессиональное самоопределение, ФГОС, концепция, географическое образование.

Введение, объекты и методы

Современное школьное образование направлено на создание условий для успешного выбора обучающимся сферы будущей профессиональной деятельности, построение им профессиональной карьеры на основе теоретических знаний и практических умений различной предметной направленности. Об этом свидетельствуют основные положения концепции ФГОС. Постараемся доказать это утверждение, путем анализа концептуальных положений ФГОС и теоретических оснований проблемы профессионального самоопределения молодежи.

Обсуждение результатов

ФГОС – это совокупность требований, обязательных для реализации основной образовательной программы основного общего образования. Стандарт включает три уровня требований: к результатам освоения программы, к ее структуре и условиям реализации. Итоги освоения программы рассматриваются в триединстве предметных, метапредметных, личностных результатов обучения. Достижением личностных результатов обучения можно считать сформированную готовность и способность школьника к саморазвитию и личностному самоопределению, его способность ставить цели и строить жизненные планы [6]. Кроме того, личностные результаты должны отражать готовность и способность обучающего к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду. Важным доказательством актуализации проблемы подготовки школьников к выбору ка-

рьеры может служить тот факт, что одной из ориентаций ФГОС, направленных на становление личностных характеристик выпускника основной школы является его «ориентация в мире профессий, понимание им значения профессиональной деятельности для человека в интересах устойчивого развития общества и природы» [6, с. 3].

Приведенные доказательства о необходимости реализации задач профессиональной ориентации молодежи для успешного построения будущей карьеры, рассматриваются авторами концепции ФГОС в рамках всего школьного образования. Однако содержание части школьных предметов, и особенно географии, естественным образом могут сочетать пути решения проблемы предметного обучения и профессионального самоопределения обучающихся.

Проблема профессионального самоопределения молодежи актуализируется в настоящее время рядом внешних факторов, усиливающих первостепенность данной проблемы: 1) динамично меняющийся мир труда, требующий от человека мобильности, гибкости, быстрой смены сфер деятельности, высокой адаптации на рынке труда; 2) социально-экономические изменения, происходящие в обществе, рассматривают образование как «незавершенное» человеком на протяжении жизни, независимо от ступени образования, или как «образование в течение жизни» (Модель образования – 2020) [1]. Кроме того, в последнее десятилетие изменяется представление общества о профессиях, характере труда и самом человеке. Количество профессий и содержание труда сильно видоизменились. Значительно расширился классификатор профессий, более чем в 10 раз, с 4 тыс. профессий в конце 80-х годов XX века, до более чем 40 тыс. профессий и специальностей в настоящее время. Ежегодно появляется более 500 новых профессий и почти столько же устаревает и исчезает. Монопрофессиональный труд уступает место полипрофессиональному, когда человеку необходимо владение не одной, а сразу несколькими смежными специальностями, а также множеством умений и компетенций. Вместе с тем, сам человек не есть нечто застывшее, у него в течение жизни появляется желание или необходимость многократно менять профессию, совершенствоваться в труде и конкурировать среди других специалистов [2, 3].

Обращаясь к ключевым позициям образования, отметим, что именно оно в новой экономике, представляет собой ядро построения карьеры. В образовании концептуально рассматривается вопрос о том, что обучающийся осознанно, самостоятельно производит выбор образовательной траектории, формирует собственный набор образовательных услуг. Такой набор индивидуальных образовательных траекторий развития может быть обеспечен за счет реализации в школьном образовании концепции профильного обучения, предполагающей выбор школьниками одного из 12 профилей обучения и дальнейшее построение профессиональной карьеры в выбранном направлении.

Процесс подготовки обучающегося к выбору профиля обучения или профессии в свете теоретических оснований профессионального самоопределения молодежи может быть представлен в несколько этапов [3]. На ступени основной школы ученик проходит 2 этапа профессионального самоопределения:

1) 5-7 классы – (возраст – младший подросток), школьники находятся на поисково-зондирующем этапе самоопределения. На этом этапе подросток методом «проб и ошибок», проверки себя в разных видах деятельности, должен осознать имеющиеся у него интересы и склонности, связанные с выбором профессии. В этот период происходит активное включение обучающихся в процесс учебной и внеучебной деятельности для получения знаний и умений по школьным предметам, а также первоначального профессионального опыта на основе предметов школьной программы. Ученик как бы «зондирует» поле будущей профессиональной деятельности, находится в поиске сферы труда, обретает желание ее изучать и продвигаться далее по получению профессиональных знаний, опыта деятельности, приобретения профессионально важных качеств. Учитывая данные обстоятельства, учитель географии на этом этапе обучения должен уметь логично встраивать материал о профессиональных сферах труда в содержание урока и внеурочную деятельность. Это могут быть разнообразные эвристические задания, задачи, проблемные ситуации, информационные сообщения и пр., связанные с деятельностью, содержанием труда отдельных специалистов. Во внеурочной деятельности спектр форм и методов, используемых педагогом, может быть еще более разнообразным: экскурсии, конференции, викторины, диалоги о профессиях с их представителями, дебаты, ролевые игры и т.д. Важным результатом этого этапа является сформированность представлений школьника о том, какая сфера деятельности ему подходить более всего для будущего освоения в профессиональном плане. В этой связи, даже отрицательные ответ обучающегося на вопрос: «хотели бы вы выбрать данную профессию?» является положительным, т.к. подросток дает его на основе взвешенного анализа собственного опыта, изучения своих предпочтений и склонностей.
2) 8-9 классы – (возраст – старший подросток), школьники находятся на этапе профильной ориентации. В этот период у обучающегося формируется личностный смысл выбора образовательной траектории продолжения образования. Участвуя в разных видах деятельности, школьник формирует умение адекватно оценивать собственные возможности и соотносить их с поставленными целями выбора будущей профессии. На этом этапе важно не только информировать обучающегося о профессиях, а предоставлять возможность активной пробы сил (и прежде всего, в ходе профессиональных проб) в разных вида труда.

Соотношение понятий профильная и профессиональная ориентация можно рассматривать как взаимосвязь трех ключевых условий: хочу-могу-надо. На первом этапе обучающийся определяется со своими желаниями (я хочу). В профессиональном отношении – ученик отвечает на традиционный вопрос: Кем быть? А организованный в школе процесс профессиональной ориентации должен способствовать формированию профессиональных предпочтений школьника по отношению будущей сферы профессиональной деятельности. Всего в профессиографии выделяется 5 сфер профессиональной деятельности: профессии типа «человек-человек»; «человек-знак»; «человек-природа»; «человек-техника»; «человек-художественный образ». Кроме формирования профессиональных предпочтений ученик должен осознанно выбрать профиль обучения на этапе предпрофильной подготовки, в этом отношении речь идет о предметных

предпочтениях. Поэтому на данном этапе так важно, чтобы ученик понимал значение каждого учебного предмета, знал его отрасли знаний, спектр профессий, которые можно получить, изучая его. Географическое образование на этом этапе может сыграть решающую роль в определении предпочтений подростка в выборе сферы труда, т.к. профессии, связанные с географией относятся к разным сферам профессиональной деятельности: человек-знак, человек-природа, человек-человек. В среднем за годичный курс географии основной школы обучающийся может познакомиться с 30-60 профессиями [4, 5].

На втором этапе самоопределения у обучающегося должны быть сформированы представления о собственных способностях. Ученик соотносит желание со своими возможностями и отвечает на вопрос: Я могу? На этом этапе важную роль играет формирование адекватной самооценки. Для реализации задач данного этапа, учитель географии должен участвовать в формировании умений школьников проводить рефлексию и оценку деятельности обучающихся по выполнению учебных задач.

На третьем этапе самоопределения происходит анализ востребованности профессии на рынке труда (надо?). На этом этапе важное значение играет информированность обучающихся о спектре востребованных и невостребованных профессий, новых специальностях, развитие которых предполагается в ближайшей перспективе.

Результатом реализации ключевых условий: хочу-могу-надо становится формирование школьником «Образа Я», адекватной самооценки, готовности к выбору профиля обучения (на этапе окончания основной школы – выбора профессии). В этом процессе проходит согласование внешних и внутренних мотивов личности. Наблюдается преемственность понятий профильная и профессиональная ориентация. Безусловно, «профессиональная ориентация», как категория шире, и предполагает, в конечном счете, формирование субъекта конкретного вида профессионального труда, тогда как «профильная ориентация» дополняя категорию профессиональной, направлена на приобретение субъектом предметных знаний и умений, характерных для обобщенной группы профессий.

География, как комплексная, интегрированная наука, может дать широкий спектр знаний и умений для подготовки ученика к выбору профессии [4]. При изучении географии школьник может приобрести систему знаний по группе профессий, связанных с ней: геолог, картограф, климатолог, геоморфолог, океанолог, демограф, этнолог, геодезист и пр., а также профессий, включающих несколько предметов: геоботаник, геофизик, биогеограф, эколог и др.

Выводы

Как видим, реализация концепции ФГОС возможна путем включения в содержание географического образования профориентационной информации, заданий и задач, направленных на формирование готовности школьников к выбору профессии, использование в процессе обучения географии эффективных форм учебной деятельности при которых обучающийся может испытать себя в разных сферах труда. Таким образом, современное географической образование становится средством построения школьником индивидуальной образователь-

ной траектории, в дальнейшем, профессиональной карьеры и имеет решающее значение в реализации основных положений ФГОС.

Литература

[1] Модель образования – 2020 [Электронный ресурс].- http://www.hse.ru/data/363/069/1237/education-2020.pdf
[2] *Рябцева И.В.* Анализ понятий «самоопределение» и «готовность к профессиональному самоопределению в психолого-педагогической литературе // Педагогическое образование и наука. – 2010. №8. – С. 107-111.
[3] *Рябцева И.В.* Теоретические основы предпрофильной подготовки школьников в системе географического образования: монография [Текст]. – Новокузнецк: Изд-во РИО КузГПА, 2011. – 291 с.
[4] *Шимлина И.В.* О профориентационных возможностях географии // География: развитие науки и образования [Текст]: сборник научных статей. – СПб.: РПГУ им. А.И. Герцена, 2017.
[5] *Шимлина И.В.* Школьное географическое образование для устойчивого развития // Современное географическое образование: проблемы и перспективы развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Москва, 24 ноября 2017 года)/ Науч. ред. Е.А. Таможняя – М.: Перо, 2017.
[6] Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс].- http://window.edu.ru/resource/768/72768/files/FGOS_OO.pdf

S u m m a r y. The article is devoted to the problem of the implementation of the main provisions of the GEF concept in the system of geographic education related to the tasks of vocational guidance of schoolchildren for the successful development of their future career.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УРОК КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ

Е.А. Шутова, Н.Г. Каск
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Geo.E.A@yandex.ru

ECOLOGICAL LESSON AS A MEANS FOR FORMING THE ECOLOGICAL CULTURE OF SCHOOLCHILDREN

E.A. Shutova, N.G. Kask
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассмотрена работа межрегиональной общественной организации ЭКА. Представлено участие школ Санкт-Петербурга в общероссийском проекте «Экокласс». Разработана технологическая карта экоурока с использованием методических материалов портала проекта.
Ключевые слова: организация ЭКА, экологический проект, экоурок, проект «Экокласс», технологическая карта урока.

Введение

Прошедший 2017 год был посвящен экологии. Оргкомитетом при правительстве России были определены основные направления работы в сфере эко-

логии: совершенствование законодательства, создание особо охраняемых природных территорий, охранные мероприятия водных, лесных и животных ресурсов. Отдельное внимание уделялось повышению экологической культуры населения России, экологическому воспитанию школьников.

Объекты и методы

В 2010 году в России появилась межрегиональная общественная организация ЭКА (Зеленое движение России). С момента основания движение ЭКА осуществляет активную работу по следующим направлениям:

- продвижение раздельного сбора отходов и переработки, просвещение местных жителей, внедрение инфраструктуры для сбора вторичного сырья;
- содействие и помощь гражданам и инициативным группам в защите своих прав на благоприятную окружающую среду;
- проведение эко-конференции и форумов, посвященных продвижению «зеленой» экономики, эко-технологий, новым, экологически ориентированным парадигмам развития страны.

Организация ЭКА организует работу следующих общероссийских программ и проектов:

- проекты по массовым волонтерским посадкам деревьев и просвещению по теме сохранения лесов;
- общероссийская программа с международным участием «Зеленые Школы»;
- федеральная партнерская программа «Зеленые ВУЗы России»

На сегодняшний день волонтерские отделения ЭКА работают в 50 регионах России, включая Санкт-Петербург и Ленинградскую область. Например, сейчас в нашем городе при поддержке движения ЭКА действует проект «Экодвор», посвященный раздельному сбору отходов.

Одним из общероссийских проектов, курируемых ЭКА, стал проект «Экокласс» (адрес сайта http://ecoclass.me/login/), который начал свою работу 20 августа 2017 года. Итоги проекта будут подводиться в августе 2022 года. Цель проекта – популяризировать экологические знания, способствовать формированию экологической культуры школьников, осмыслению взаимодействия общества и природы, осознанию значимости своей практической помощи природе.

Проект «Экокласс» представляет собой портал для учителей и родителей, на котором собраны 15 общероссийских интерактивных уроков, посвященных экологическим проблемам. Для каждого тематического урока разработан методический пакет, содержащий материалы для занятия. Любой учитель получает доступ к этим материалам после регистрации в личном кабинете. На сегодняшний день на портале уже зарегистрировано 38 тысяч учителей, под руководством которых в уроках приняло участие более 2 млн. школьников из России и 8-ми стран СНГ. В 2018 году среди педагогов, зарегистрированных на портале Экокласс, движение ЭКА проведет конкурс на звание «Экоучитель года».

Материалы каждого урока создаются командой специалистов, включающей профессиональных педагогов, методистов, биологов, экологов, дизайнеров

и IT-специалистов. Методический комплект урока составлен так, чтобы учитель затратил минимум сил и времени для его подготовки и проведения.

Методический комплект урока включает в себя:

- методические рекомендации по проведению тематических экологических уроков;

- познавательную анимированную презентацию, каждый слайд которой сопровождается подстрочным текстом, облегчающим работу педагога;

- комплект для проведения интерактивной развивающей части урока: настольная игра, творческое задание, квеста и т.д.;

- раздаточный материал в необычной форме: книжка-памятка для школьников, яркий плакат и т.д.

Обсуждение результатов

К работе проекта «Экокласс» активно подключилась ГБОУ СОШ №274 Кировского района Санкт-Петербурга с углубленным изучением иностранных языков. Согласно учебному плану учителем географии Шутовой Екатериной Алексеевной были проведены следующие экоуроки с использованием материалов портала (табл. 1).

Таблица 1

Участие ГБОУ СОШ №274 в общероссийском проекте «Экокласс»

Класс	Тема урока по учебному плану	Тема экоурока
8	Человек и вода	Вода России. Водный след
9	Волга	Живая Волга
10	Загрязнение окружающей среды и экологические проблемы.	Как жить экологично в мегаполисе
	Биологические, климатические и рекреационные ресурсы	Разделяй с нами

Представим технологическую карту экоурока «Человек и вода» для 8 класса с использованием методических материалов портала на тему «Вода России. Водный след».

Технологическая карта урока «Человек и вода», 8 класс

Цель урока: развить ответственное отношение школьников к водным ресурсам России и стимулировать их совершать конкретные шаги по водосбережению и охране природы в повседневной жизни.

Форма работы учащихся: работа в малых группах

Этап урока 1: доказательство актуальности изучаемой темы.

Задача этапа урока: 1. сформировать представление об актуальности изучаемой темы; 2. выявить опорные знания о необходимости воды для жизни на Земле, о ее значении для биосистем, вспомнить и обобщить уникальные свойства воды.

Деятельность учителя: демонстрация презентации «Вода в нашей жизни».

Деятельность учащихся: внимательно смотрят презентацию, слушают комментарии учителя, принимают участие в дискуссии.

Этап урока 2: формирование экознаний.

Задача этапа урока: сформировать понятие «водный след», изучить виды «водного следа».

Деятельность учителя: проводит задание №1: определить «водный след» для ряда продуктов. Проводит задание №2: с помощью набора игровых карточек соотнести продукты и количество воды, которое было потрачено на производство. Организует обсуждение полученных результатов.

Деятельность учащихся: участвуют в решении заданий. Решают проблемные вопросы.

Этап урока 3: экопрактикум.

Задача этапа урока: сформировать практические навыки экономии воды

Деятельность учителя: проводит задание №3: учащимся требуется оценить потребление воды для каждой из предложенных хозяйственно-коммунальных ситуаций и с помощью набора карточек выбрать верное решение.

Деятельность учащихся: участвуют в решении задания. Приводят примеры из своего жизненного опыта, моделируют потребление воды в разных хозяйственно-коммунальных ситуациях.

Этап урока 4: творческая мастерская

Задача этапа урока: творчески оформить полученную информацию

Деятельность учителя: организует изготовление покетмодов – карманных книжечек

Деятельность учащихся: собирают покетмод с полезными советами.

Этап урока 5: закрепление материала – проводится в компьютерной форме внеурочно.

Задача этапа урока: проверить полученные знания, выполнив тест на онлайн-портале.

Деятельность учителя: организует регистрацию учащихся на портале.

Деятельность учащихся: 1. регистрируются на портале с помощью личного кабинета; 2. просматривают дополнительные видеоролики об экологических последствиях интенсивного использования водоемов и способах их профилактики; 3. выполняют тест.

Выводы

В 2018 году старшеклассники и учителя могут присоединиться к проекту «Экодвор», участвуя в Третьем экоуроке для старшеклассников «Разделяй с нами», формирующем представление о способах борьбы с мусором.

В заключении стоит отметить, что существование таких проектов как «Экокласс» упрощают педагогическую деятельность в этом направлении. Наличие готового методического материала, интересных заданий, разработанных с учётом возраста, способствуют формированию экологической культуры и увеличению интереса учащихся к экологии. Также проект предлагает способы оценки результатов, полученных с помощью экоуроков. Например, финальное

тестирование по материалам урока «Человек и вода», которое может пройти каждый ученик по индивидуальному паролю. Учащиеся не были знакомы с данной формой контроля, поэтому понадобилась мотивация в виде отметки. Большинство учеников 8 класса ГБОУ СОШ №274, которые прошли данное тестирование справились на 4 и 5 баллов, что показывает высокий уровень усвояемости материала.

Литература

[1] Всероссийский экологический проект «Экокласс». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecoclass.me/login, дата обращения 10.03.2018

[2] Межрегиональная общественная организация «ЭКА» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecamir.ru/, дата обращения 10.03.2018

S u m m a r y. The article is devoted to the problem of formation of ecological culture of schoolchildren at geography classes. An example of an ecological lesson from the All-Russian project «Ecoclass» is presented. The variant of inclusion of eco-lessons in the school program on geography in different classes is offered.

ВНИМАНИЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Н.Ю. Якушева, Н.Г. Каск

РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, natascha_y9@list.ru

ATTENTION AS A FACTOR OF OF COGNITIVE ACTIVITY FORMATION

N.Yu. Yakusheva, N.G. Kask

Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Познавательные процессы состоят из системы взаимосвязанных элементов. Внимание является необходимым компонентом во всех видах деятельности человека. Развитие внимания, сосредоточенности позволяет активизировать познавательную деятельность учащихся.

Ключевые слова: внимание, развитие внимания, познавательная активность, подростковый возраст

Введение

В педагогической практике наиболее часто возникает вопрос о формировании и развитии познавательной активности учащихся [3]. Применение принципа активности в обучении определяет успешность и эффективность не только образовательной, но и воспитательной деятельности, а также уровень развития личности в целом.

Объекты и методы исследования

Во многих работах исследователей и ученых встречается понятие познавательной активности. Анализ научных работ таких авторов, как К.Д. Ушинский, Г.И. Щукина, Т.И. Шамова, Т.И. Зубкова, Э.А. Красновский, определяет многогранность и многозначность термина.

Познавательная активность отождествляется с последовательной системой действий учителя или учащихся, результатом деятельности, проявлением личностных качеств школьника.

Наибольшая значимость формирования и развития познавательной активности возникает в период подросткового и старшего подросткового возраста. Именно на этом этапе взросления знания приобретают ценностное значение в жизни ученика, становятся основой для проявления учебной самостоятельности и самовыражения. Нельзя не отметить, что не меньшее влияние на формирование и развитие познавательной активности старшего подростка оказывает то, что на данном этапе обучения перед учеником возникает необходимость самоопределения в направлении дальнейшей учебной деятельности.

Познавательные процессы представляют собой систему взаимосвязанных компонентов, таких как память, мышление и внимание. Какое же влияние может оказывать развитие внимания на формирование познавательной активности учащихся подросткового возраста?

Внимание не выделяется как отдельный познавательный процесс. Это объясняется тем, что само собой оно не является самостоятельным психическим явлением, однако выступает необходимым компонентом во всех видах деятельности человека.

Следовательно, под вниманием понимают особенное состояние сознания, с помощью которого субъект самостоятельно организовывает и направляет деятельность познавательных процессов для более четкого и полноценного восприятия действительности.

Анализ специализированной литературы, знакомство с опытом учителей предметников в ходе педагогической практики, изучение опыта российских учителей посредством ресурсов Интернет позволили нам прийти к выводу, что продуктивность познавательной деятельности на уроке во многом зависит от состояния внимания учащихся.

Развитие внимания в целом зависит от того, насколько хорошо сформирована нервная система ребенка. Процессы нервной деятельности изменяются с возрастом, соответственно и все свойства внимания так же формируются с взрослением детей.

Подростковый период зачастую характеризуется снижением активности внимания. Однако нельзя сказать, что подростки подвержены большей отвлекаемости. Проблема концентрации возникает в этот период у учеников из-за того, что их сложнее увлечь.

Учителю при работе с учащимися данного возраста необходимо подбирать материал к уроку таким образом, чтобы сам процесс обучения был максимально интересен для школьников. При такой работе можно добиться более эффективного внимания, чем у детей младшего возраста. В таком случае внимание будет хорошо управляемым и контролируемым процессом. Если необходимо, то подростки в состоянии на долгое время сосредотачиваться на конкретной работе, проявлять активность в познавательной деятельности в целом.

Управление вниманием значительно выше, нежели в младшем школьном возрасте, однако в силу повышенной возбудимости, раздражительности и впечатлительности, могут возникать проблемы в регулировании внимания.

Помимо этого, развивается такое свойство внимания, как распределение. Учащиеся способны наравне со взрослым человеком справляться с задачей, которая требует данной характеристики внимания. Еще одной особенностью подросткового возраста учащихся является сильная утомляемость, которая связана с физиологическими изменениями организма в данный период. При повышенных умственных нагрузках у учеников может наступить такое состояние, когда не будет ни произвольного внимания, ни непроизвольного.

Для определения правильного пути активизации познавательной деятельности школьников педагогу необходимо знать и уметь определять уровень активности учащихся. Рассмотрим подробнее уровни познавательной активности учащихся, которые представлены в таблице 1.

Каждый уровень складывается из нескольких определяющих факторов: готовность к выполнению учебных задач, системность в процессе обучения, стремление к развитию, повешению личного уровня, склонность к самостоятельной работе, сознательное выполнение задания.

Развитие познавательной активности учащихся позволяет стимулировать, усилить процесс познания в целом.

Таблица 1

Уровни познавательной активности учащихся

Уровень познавательной активности	Психолого-педагогические особенности учащихся
Нулевой уровень	Для учеников характерна пассивность на уроке, сложность во включении в работу. На данном уровне не проявляется желание учиться, саморазвиваться. Навык самостоятельного решения задач и поиска решения отсутствует.
Относительно активный уровень	Активность возникает под влиянием сильного внешнего раздражителя, определяется эмоциональной привлекательностью. Неконтролируемость, возникновение не связано с умственными усилиями, легкость переключения при возникновении затруднительных ситуаций.
Исполнительский уровень	Характерна систематичность в выполнении заданий. Осознанность при включении в работу, предложенную педагогом. Предпочтение к самостоятельной работе. Способность к подчинению эмоциональных и волевых усилий.
Активный уровень	При включении в работу наблюдается осознанность, готовность к созданию собственных решений. Привлечение к работе других учащихся. Наблюдается желание и заинтересованность при выполнении учебных заданий.
Творческий уровень	Способность к самостоятельной постановки задачи, поиска нестандартных, особых решений. Умение оценивать и анализировать собственные достижения. Готовность к нестандартным учебным ситуациям.

Обсуждение результатов

Педагогический процесс строится на поддержании непроизвольного внимания и организации учителем произвольного внимания учащихся. Именно поэтому педагог должен корректировать время тяжелой умственной работы и чередовать с деятельностью, требующей меньшей концентрации [4]. Такие действия учителя приведут к увеличению работоспособности и активности учеников в процессе обучения.

Выводы

Успешность познавательной деятельности во многом зависит от развития внимания учащихся. Высшим показателем уровня сформированности познавательной активности ученика становится развитие послепроизвольного внимания. Тот момент, когда решение поставленной задачи захватывает школьника, напряжение уходит, а внимание само по себе концентрируется на учебной деятельности. В таком случае учащегося уже не будут отвлекать окружающий шум, звуки, разговоры. Тогда можно говорить не только об уровне познавательной активности во время урока, но и формировании активной личности в целом.

Литература

[1] *Мухина В.С.* Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество: Учебник. – М.: Академия, 2010.

[2] *Ермолаев О.Ю.* Внимание школьника. – М.: Просвещение, 2003.

[3] Приоритетные направления развития географического образования в школе и вузе: коллективная монография / науч. ред. В.П. Соломин. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2011.

[4] *Суслов В.Г.* Нетрадиционные уроки географии как стимул развития познавательного интереса слабоуспевающих учащихся // География и экология в школе XXI века в школе. – 2005. № 2. – С. 42-46.

S u m m a r y. Attention is an essential component in all human activities. The development of attention, concentration allows you to stir up informative activity of pupils

КРАЕВЕДЕНИЕ, ТУРИЗМ, ПРИРОДНОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

STUDY OF LOCAL LORE, TOURISM, NATURAL AND CULTURAL HERITAGE

ОСНОВНЫЕ РЕСУРСЫ САНКТ-ПЕТЕРУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ДЕТЕЙ ТУРИСТСКО-ЭКСКУРСИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Т.С. Артемова
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, vol132ein@mail.ru

THE MAIN RESOURCES OF ST.PETERSBURG AND LENINGRAD REGION FOR CHILDREN TO ENGAGE IN TOURIST ACTIVITIES WITH ECOLOGICAL DIRECTION

T.S. Artemova
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье идет речь об основных ресурсах Санкт-Петербурга и Ленинградской области для занятий детей туристско-экскурсионной деятельностью экологической направленности, а также в таблице представлены их характеристика и примеры.
Ключевые слова: туристско-экскурсионная деятельность, ресурсы, экологический потенциал, учреждения дополнительного образования.

Введение

Санкт-Петербург – крупнейший город, второй после Москвы промышленный, экономический и социальный центр России. Предприятия практически всех отраслей промышленности, сфера услуг и даже сельское хозяйство получили свое развитие в городе и его окрестностях. Как и любой другой крупный мегаполис Санкт-Петербург имеет большое количество ресурсов, которые обеспечивают его жизнедеятельность и постоянное совершенствование. Благодаря уникальному географическому положению и богатой истории, ресурсы города многочисленны и разнообразны. Не отстает от Санкт-Петербурга и Ленинградская область, которая расположена вокруг него. Менее развитая в экономическом и промышленном плане, она не уступает по разнообразию своих ресурсов крупному городу и имеет большой потенциал развития.

Объекты и методы

Рассмотрим более подробно экологический потенциал двух перечисленных субъектов федерации России. Экологический потенциал характеризует возможность сохранения и функционирования природных систем, рационального использования всех компонентов биосферы в интересах человека, позволяет развивать производство экологически чистой сельскохозяйственной, лесной и других видов продукции, расширять внутренний и международный экологический туризм, иные виды хозяйственной деятельности [2]. Иными слова-

ми, экологический потенциал – это пригодность среды для существования человека. Так как за основу мы берем туристско-экскурсионную деятельность школьников, рассмотрим понятие экологический потенциал – в более узком значении, тем самым экологический потенциал Санкт-Петербурга и Ленинградской области выступит как основной ресурс туристско-экскурсионной деятельности экологической направленности в дополнительном образовании детей, который в свою очередь будет состоять из следующих ресурсов:

- Природные ресурсы,
- Организации и учреждения экологической направленности,
- Промышленные предприятия и организации, занимающиеся природоохранной деятельностью,
- Мероприятия, посвященные экологии.

Ниже в таблице будут представлены характеристика и примеры основных ресурсов для занятий туристско-экскурсионной деятельностью экологической направленности в учреждениях дополнительного образования детей.

Таблица 1

Основные ресурсы Санкт-Петербурга и Ленинградской области для занятий детей туристско-экскурсионной деятельностью экологической направленности.

Ресурсы	Характеристика	Примеры
Природные ресурсы (+частично измененные человеком)	1. Памятники природы 2. Заповедники, заказники (заповедник- это участок территории (акватории), на котором сохраняется в естественном состоянии весь его природный комплекс, а охота и хозяйственная деятельность запрещены. Заказник- охраняемая природная территория, на которой (в отличие от заповедников) под охраной находится не природный комплекс, а некоторые его части: только растения, только животные, либо их отдельные виды 3. Природные парки (охраняемые обширные участки природного или культурного ландшафта; используются для: рекреационных, природоохранных, просветительских и других целей) 4. Экологические тропы (обустроенные и особо охраняемые прогулочно-познавательные маршруты,	1. Красное озеро, Ладожское озеро, река Нева, Раковые озера, Саблинские пещеры, остров Густой и т.д. 2. Нижне-Свирский заповедник, заказник Мшинское болото, Вепсский лес, Белый Камень, природный заказник Гостилицкий, природный заказник Гряда Вярямянселькя, природный заказник Котельский, Юнтоловский заказник и т.д. 3. Ржевка, Сергиевка, Сосновка, Александрино, Монрепо (Выборг), Сильвия (Гатчинский район), Константиновский парк (Стрельна) и т.д. 4. Экологическая тропа «Комаровский берег»

	создаваемые с целью экологического просвещения населения через установленные по маршруту информационные стенды)	
Учреждения экологической направленности	Учреждения, позволяющие осуществлять экологическую деятельность (в т.ч. образовательную)	Ленинградский зоопарк, Ботанический сад, Эколого-биологический центр «Крестовский остров», Музей воды, Детский экологический центр ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», Зоологический музей и др.
Промышленные предприятия и организации, занимающиеся охраной окружающей среды	1. Промышленные предприятия, деятельность которых в меньшей мере влияет на окружающую среду, т.к. применяются очистительные технологии и проводятся другие природоохранные мероприятия. 2. Организации, занимающиеся экологическим мониторингом, экологическим проектированием и другой природоохранной деятельностью.	1. «Специализированная фирма «Минерал» проведение экологического мониторинга 2. Аналитическая лаборатория экологического мониторинга 3. Ассоциация «Чистый город» 4. Флот-сервис 5. Экологическая компания «Актэко» (услуги в области экологического проектирования)
Мероприятия, посвященные экологии (2017 год)	Мероприятия, посвященные экологии и экологической деятельности, основными целями которых являются: 1. сохранение природных ресурсов; 2. укрепление экологической безопасности; 3. улучшение качества жизни населения в крупных городах	Международный форум «Экология большого города», экологическая акция «Чистый Берег», акции «Живи лес» и «Всероссийский день посадки леса», Кронштадтский международный экологический фестиваль искусств «КронФест», Международная экологическая акция по зарыблению Финского залива и т.д.

Выводы

Исходя из данных таблицы видно, что экологический потенциал Санкт-Петербурга и Ленинградской области для занятий туристско-экскурсионной деятельностью по-настоящему велик, разнообразие мест для проведения экскурсий, походов, экспедиций и т.д. большое количество. Ресурсы данного региона могут выступать основой для создания и функционирования образовательных программ экологической направленности. Так как актуальность экологической деятельности в современном мире велика, наличие образовательных программ выше упомянутой направленности, необходимо в образовательных учреждениях.

Литература

[1] https://сезоны-года.рф Общеобразовательный журнал.

[2] *Ланцов В.А., Бабкина Л.Н., Песоцкая Е.В*. Потенциал территории: экономический, социальный, экологический аспекты / В.А. Ланцов, Л.Н. Бабкина, Е.В. Песоцкая; Санкт-Петербург. ун-т экономики и финансов. Каф. прогнозирования и планир. социал. и экон. систем. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербург. ун-та экономики и финансов, 1994. – 144 с.

[3] *Дерябо С.Д., Ясвин В.А.*. Концепция общего среднего экологического образования // Зеленый мир. – 1997. N 14. – С. 2-4.

S u m m a r y. the article deals with the main resources of St. Petersburg and Leningrad region for children's tourism and excursion activities of ecological orientation, as well as the table presents their characteristics and examples.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТУРИСТСКИХ РЕСУРСОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ НА ПРИМЕРЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

М.Ю. Белякова

ГБОУ гимназия №66 Приморского района, г. Санкт-Петербург, mariyabelyakova578@mail.ru

THE PROSPECTS OF USE OF TOURIST RESOURCES OF THE FAR EAST OF RUSSIA ON THE EXAMPLE OF PRIMORSKY KRAI

M.Y. Belyakova

Gymnasium No. 66 of Primorsky district, St. Petersburg

Аннотация. Актуализируется значимость развития въездного туризма Приморского края в свете стратегии развития Дальнего Востока России. Обозначаются основные конкурентные преимущества Приморского края как туристской дестинации. Дается оценка перспектив развития туризма в Приморском крае.

Ключевые слова: туристская дестинация, Приморский край, въездной туризм, экологический туризм

Введение

Территория Дальнего Востока России в свете развития туристкой индустрии страны имеет значительный потенциал. Здесь развиваются такие виды туризма, как культурно-познавательный, деловой, лечебно-оздоровительный, экологический и морская рекреация.

В Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года, особое внимание обращается на то, что, территория региона отличается богатством природных ресурсов общемирового значения. Однако необходимо учитывать весьма суровые природно-климатические условия на большей части территории Дальнего Востока, в некоторых случаях даже экстремальные. Поэтому туристский потенциал региона в силу объективных и субъективных причин используется далеко не полностью [3]. Стоит отметить, что целесообразно развивать на этой территории спортивный, экстремальный, приключенческий, рыболовный, экспедиционный и другие виды туризма.

Регион исследований, объекты и методы

В XXI веке туристский рынок Дальневосточного Федерального округа (ДФО) является неотъемлемой частью национального рынка и становится важной составляющей рынка стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), где происходит формирование нового мирового экономического центра влияния. Принимая во внимание то, что по своему социально-экономическому развитию Дальний Восток во многом уступает соседним странам (КНР, Япония и др.), и, объективно ситуация в АТР складывается не в пользу России, именно подъем Сибири и Дальнего Востока рассматривается президентом страны В.В. Путиным, как одна из важнейших стратегических целей [2]. В связи с этим туризм Дальнего Востока может стать локомотивом развития региона, связующим звеном между приоритетами государственной политики, интересами различных сфер бизнеса и культурными потребностями общества.

Отличительной особенностью ДФО как туристской дестинации является то, что основной поток туристов составляют граждане КНР, которые посещают преимущественно Приморский край. Так, по итогам 2015 г. Приморский край лидирует в ДФО по числу иностранных туристов – почти 465 тыс. человек, из которых 70% составляют туристы из КНР (329 тыс. чел.), что на 14,9% больше, чем в 2014 г. Гостей из Южной Кореи по итогам 2015 г. приехало значительно меньше (22 тыс.) [4]. Далее следует Амурская область и Хабаровский край. Остальные субъекты региона пока малопривлекательны для иностранных туристов. В чем заключаются конкурентные преимущества Приморского края как туристской дестинации в сравнении с другими субъектами РФ?

Во-первых, в рамках въездного туризма подавляющее большинство гостей стремятся посетить именно Владивосток. Такое желание можно объяснить несколькими факторами. Как отметил руководитель Ростуризма О. Сафонов: «Приморье является воротами нашей страны в Азиатско-Тихоокеанский регион, Приморье – это Свободный порт, упрощенный визовый режим позволяет без лишних формальностей прибывать во Владивосток, а дальше появляется уникальная возможность путешествовать и по другим регионам Дальнего Востока» [1]. Иными словами Владивосток в полной мере использует преимущества своего экономико-географического положения в туристической сфере, оставаясь при этом важным промышленным, транспортным и торгово-финансовым центром. Очевидно, что в сложившейся ситуации перед городом-портом открываются большие перспективы для дальнейшего развития и роста.

Во-вторых, в регионе активно развивается коммерческий туризм. Относительное ослабление рубля привело к тому, что многие товары стало выгоднее покупать в России. Это относится не только к сувенирам и специфическим товарам (ювелирные изделия, часы, меха), но даже к продуктам питания. На китайской территории в настоящее время открывается значительное количество магазинов, специализирующихся на торговле российскими продуктами, которые считаются натуральными, качественными и полезными. Вместе с этим китайцы массово стали приобретать подарочные карты приморских магазинов, что свидетельствует о том, что посещение российских территорий носит регулярный характер. Данное обстоятельство позволяет говорить о том, что у мест-

ных производителей появляется относительно стабильный «источник» для поддержания экономики региона.

В-третьих, Приморский край обладает богатыми ресурсами для осуществления экологического туризма. Здесь расположены 6 государственных природных заповедников, 4 национальных парка, обладающих разнообразием природных комплексов, редких объектов живой и неживой природы. Наибольшим потенциалом для развития экологического туризма в регионе обладают государственные природные заповедники «Лазовский», «Сихотэ-Алинский», «Уссурийский», «Ханкайский», «Кедровая падь», Дальневосточный морской заповедник и др.

Диапазон экологических маршрутов огромен. Так, существует около 70-ти только пешеходных маршрутов по Приморскому краю, среди которых особое внимание привлекают посещение пещер Лозового хребта, метеоритные кратеры Сихотэ-Алиня, орнитологический тур «Мир птиц» с посещением Ханкайского заповедника, Хасанский каскад водопадов и др. [6]. Популярны морские экскурсии. В то же время, идет разработка новых маршрутов на севере Приморского края, в том числе относящихся к экстремальному и спортивному видам туризма.

В рамках образовательного туризма организовано с недавнего времени посещение группами из КНР Приморского океанариума.

В-четвертых, учитывая соседство края с крупными азиатскими странами, можно говорить об организации здесь крупного туристического кластера, деятельность которого направлена на содействие пребыванию в России туристов из Японии, Республики Корея и прежде всего из КНР. Таким образом, китайцам здесь легче адаптироваться, т.к. заботы о проживании, организации туристических маршрутов, аренды автомобилей, формировании групп в казино и прочее возьмут на себя соответствующие компании.

В-пятых, в курортной зоне Уссурийского залива с 2015 г. функционирует игорная зона «Приморье». Комплекс рассчитан преимущественно на гостей из азиатских стран (Япония, КНР и др.), т.к. подобный вид развлечений в этих странах запрещен. Здесь же дается законное право посетителям испытать удачу. Предполагается, что территория сможет привлечь около 10 млн. человек, для чего уже построена паромная линия, курсирующая по маршруту: Владивосток-Пусан-Шанхай-Нагасаки-Владивосток [5]. Проект можно считать достаточно прибыльным, принимая во внимание тот факт, что суммы, оставляемые, в частности, китайцами за рулеткой можно охарактеризовать как значительные.

В отличие от граждан Китая, посещающих край преимущественно в составе групп, туристы из Японии и Республики Корея предпочитают в основном индивидуальные туры, учитывающие особые пожелания гостей. Для них специально организовываются гастрономические туры, маршруты по дикой природе и др. Так, по утверждению директора департамента туризма Приморского края, Константина Шестакова, стоимость подобных туров без учета перелетов может в среднем достигать от 2 до 3 тыс. долл. [1].

Выводы

Можно видеть, что основная масса туристов прибывает в Приморский край из стран ближнего зарубежья, но не из европейской части России и Европы в целом. Подобная ситуация связана прежде всего с низким уровнем развития туристской инфраструктуры, недостатком трансграничного транспортного сообщения (сухопутных и авиационных маршрутов). Кроме прочего, потенциальных туристов останавливают высокие транспортные тарифы, также достаточно длительные по времени пребывания программы.

Тем не менее, особо охраняемые территории Приморского края, располагая уникальными природными и культурно-историческими объектами показа, могут стать крупными туристическими центрами притяжения. Но для осуществления намеченных проектов необходимо, чтобы вся необходимая туристская инфраструктура сосредотачивалась в непосредственной близости к особо охраняемым природным территориям, и при этом не была обременена ограничениями, связанными с режимом особой охраны.

В этом ключе планируется претворить в жизнь инвестиционные проекты по созданию автотуристских и туристско-рекреационных кластеров «Пидан», «Арсеньев», «Хасанский», «Уссурийск-Михайловка», «Шмаковский», «Находка-Партизанск».

В настоящее время Приморский край является лидером по привлечению туристов среди всех субъектов РФ на Дальнем Востоке. Учитывая этот факт, планомерное развитие малой авиации, портового хозяйства, создание специальных экономических туристско-рекреационных зон, создание инфраструктуры, которая обеспечит комфортное перемещение и пребывание транзитных туристических групп еще более укрепит позиции края как туристской дестинации, и, как следствие, упрочит его положение в регионе.

Литература

[1] *Андреев К.* Туризм в Приморье «выезжает» на китайцах [Электронный ресурс] // Информационно-аналитическое агентство «Восток России». – Режим доступа: https://www.eastrussia.ru/material/turizm-v-primore-vyezzhaet-na-kitaytsakh/

[2] Нацпроект XXI века [Электронный ресурс]// Эксперт ONLINE. – Режим доступа: http://expert.ru/2013/12/13/natsproekt-xxi-veka/

[3] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 мая 2014 г. N 941-р г. Москва «Об утверждении Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года» [Электронный ресурс]// Российская газета. – Режим доступа: https://rg.ru/2014/06/09/turizm-site-dok.html

[4] *Туровский Р.* Приграничный туризм [Электронный ресурс]// Информационно-аналитическое агентство «Восток России». – Режим доступа: https://www.eastrussia.ru/material/vef-17/

[5] *Шергин Д.* Игорная зона «Приморье»: официальная игорная зона России [Электронный ресурс]// FB.ru. – Режим доступа: http://fb.ru/article/323364/igornaya-zona-primore-ofitsialnaya-igornaya-zona-rossii

[6] Экологические маршруты по Приморскому краю [Электронный ресурс]// Приморский край. – Режим доступа: http://primkray.ru/forum/marshrut_primorskiy_kray

S u m m a r y. The importance of development of entrance tourism of Primorsky Krai in the light of the strategy of development for the Far East for Russia is staticized. The main competitive advantages of Primorsky Krai as tourist destination are designated. An assessment of prospects of tourism development in Primorsky Krai is given.

ИСТОРИЯ САДОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГЛАВНОГО КАМПУСА РГПУ ИМ. А.И. ГЕРЦЕНА

М.А. Вильчевская
РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, cherkashina92@bk.ru

HISTORY OF GARDENS IN THE TERRITORY OF THE MAIN CAMPUS OF RSPU NAMED AFTER A.I. HERZEN

M.A. Vilchevskaya
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. Статья позволяет проследить, как на современной территории главного кампуса РГПУ им. А.И. Герцена менялись местоположения, планировки и названия садов с течением времени, переменой владельцев усадеб и приусадебных участков.
Ключевые слова: история садов, сады на набережной р. Мойки, Герценовский университет.

Введение

Сады на территории главного кампуса РГПУ им. А.И. Герцена на набережной реки Мойки ведут свою историю с 18 века. Сегодня здесь находятся: Старый сад, Парадный сад, Овальный сад, сквер Бецкого, сад Училища глухонемых, сад факультета иностранных языков, остатки Мамкиного сада.

Регион исследований: Центральный район г. Санкт-Петербурга, наб. р. Мойки, 48. Объекты: сады на территории главного кампуса РГПУ им. А.И. Герцена. Методы: анализ литературных источников.

Обсуждение результатов

В петровское время водораздел р. Мьи (Мойки) был естественной границей Петербурга. Ее левый берег считался предместьем города и застраивался основным видом жилья именитых горожан – усадьбами [2].

Старый сад

Тогда на месте современного Пятого корпуса находилась деревянная усадьба генерал-адмирала Ф.М. Апраксина [2]. «Его дом окружал сад с уютными тенистыми аллеями, с мраморными белоснежными статуями и бюстами конца XVII - нач. XVIII века. Скульптуры отлично воспринимались на изумрудном фоне цветников, кустов и деревьев адмиральского приусадебного парка, разбитого руками царских садоводов» [2].

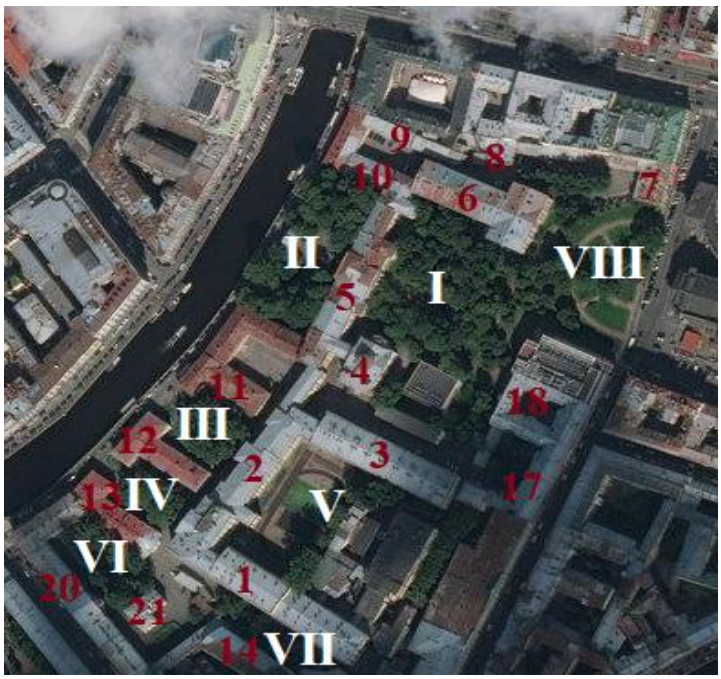


Рис. 1. Схема современного расположения садов и корпусов на территории РГПУ им. А.И. Герцена на набережной р. Мойки и близлежащей территории.

Условные обозначения:
I – Старый сад; II – Парадный сад; III – Овальный сад; IV – сквер Бецкого; V – Мамкин сад; VI – Сад Училища глухонемых; VII – Сад ФИИ; VIII – Воронихинский сквер.

В конце 1730-х В. Растрелли построил здесь деревянный дворец для обергофмаршала Р.Г. Левенвольде [2, 4]. Тогда в саду были крытые аллеи, цветники, кусты в виде лабиринтов, боскеты, скульптуры из камня и мрамора, беседки и фонтаны [2, 4]. В 1749 году владельцем усадьбы стал граф, гетман Украины и президент Академии наук К.Г. Разумовский. В 1762 году началось строительство каменного дворца по проекту А.Ф. Кокоринова [1]. Сегодня он известен как «Дворец Разумовского», а в его стенах располагается Главный корпус Герценовского университета.

Дворец был окружен вышеупомянутым обширным садом, известном как «Сад К.Г. Разумовского». Его считали одним из лучших в городе. Состоял он из липового и яблоневого участков [4]. На плане Сент-Илера можно увидеть, что на территории сада имелись парники, огороды, теплица с пристройкой, большая оранжерея с флигелем – они отделены от регулярного сада зеленой декоративной изгородью с двумя арочными входами.

После продажи дворца Разумовского для нужд Воспитательного дома, одноименный сад предназначался для прогулок воспитанников [4]. Впоследствии сад стали именовать «Старый».

В 1805 году часть территории была передана Казанскому собору, в результате чего сад значительно уменьшился [4].

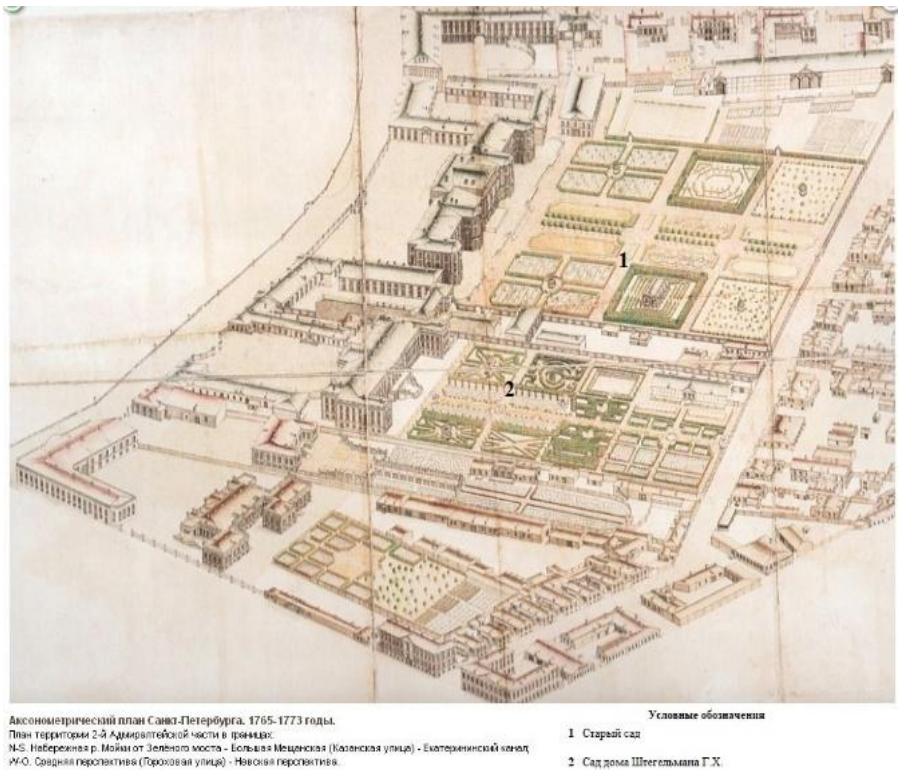


Рис. 2. Аксонометрический план Санкт-Петербурга. 1765-1773 гг. Сент-Илер, Горихвостов, Соколов.

В 1833 г. сад выглядит как сеть пейзажных дорожек с включением центральной липовой аллеи [4].

В 1838 году арх. Плавов с садовым мастером К.И. Геншелем произвели перепланировку 2; в 1866 г. была установлена деревянная прогулочная галерея для воспитанниц [1].

В начале XX в. территория была разбита на 15 скверов, обнесенных живой изгородью в два ряда из кустов крутика, синей жимолости и кизильника. Во внутренней части газонов сажали лиственницы, вязы, тополя, клены, рябины.. Значительная часть насаждений пострадала во времена ВОВ: деревья усыхали и подвергались нападению насекомых, плохо поддавались лечению [7]. Первоначальная планировка Старого сада была восстановлена в 1955 г [1].

В 1983 году Ленинградским научно-исследовательским институтом лесного хозяйства и государственной инспекцией по охране памятников Ленинграда с территории Старого сада были вывезены 22 аварийные липы. На момент 1999 г. не было высажено ни одного дерева, но проложили бетонную дорогу [4].

Парадный сад (Сад парадного двора дворца К.Г. Разумовского)

Перед фасадом Главного корпуса расположен Парадный сад, разбитый в 1829 году; имеются данные, что до 1862 года представлял собой симметрично расположенные к главному входу зеленые плоскости газонов с группами кустарников [4].

В 1862 году в саду были устроены дорожки, посажены новые деревья и кустарники. В 1961 году в центре сада был установлен памятник выдающемуся ученому-педагогу К.Ф. Ушинскому [4].

Овальный сад (Сад парадного двора дома Штегельмана Г.Х.)

Сегодня между 11 и 12 корпусами находится Овальный сад, устроили который в 1866 г садовые мастера А. Рохель и Овчинников. [Пунин Сад имел форму овала, разделенного дорожками на 4 равные части с клумбой в центре (9). Чтобы отделить Овальный сад от набережной р. Мойки, в 1839 году была установлена чугунная решетка [4].

Ранее на этом месте был сад парадного двора дома Г.Х. Штегельмана – памятника архитектуры 18 века, построенного в 1750-1753 годах. по проекту Ф.Б. Растрелли. Таким, каким мы знаем дом Штегельмана сегодня (корпус 2), он был построен П.С. Плавовым в 1843.

Мамкин сад (Сад за фасадом дома Г.Х. Штегельмана)

Сад за фасадом дома Г.Х. Штегельмана имел регулярную планировку и был разбит в 1750-е. Планировку можно рассмотреть на вышеупомянутом плане Сент-Илера: сад представляет собой вытянутый правильный прямоугольник, разделенный центральной аллеей на 2 равные части. В местах пересечения аллеи с поперечными дорожками образованы площадки с цветниками в центре. На территории сада есть фруктовые деревья, парники, оранжереи и пруд.

Следующими владельцами усадьбы в разные годы были – Г.Г. Орлов, Ф. Ангальт, Т. Костюшко, А.Г. Бобринский [1, 2, 5], В 1797 году Опекунский совет приобрел ее для помещения младенцев Воспитательного дома [4].

Впоследствии на месте сада был разбит Мамкин сад, который занимал лишь небольшую часть прежней территории.

В период с 1839 по 1843 гг. на данных участках производили благоустройство садов. В связи с медленным проведением работ, часть деревьев отмирала, территория захламлялась. В 1857 было принято решение о восстановлении сада с исправлением дорожек и подсадкой деревьев [4].

С 1924 года и по настоящее время здесь расположен стадион; удалось сохранить лишь редкие деревья [4].

Существует несколько версий происхождения микротопонима «Мамкин сад». Предположительно, название возникло из-за матерей, которые подбрасывали сюда своих детей или в честь правительства, которое взвалило на себя материнские обязанности по воспитанию детей [6]. Вероятнее всего, сад получил такое название благодаря «мамкам» – нянькам, которые гуляли с юными обитателями Воспитательного дома [1].

Сквер Бецкого (Сад парадного двора Воспитательного дома)

Сквер Бецкого в виде овального газона между современными 12 и 13 корпусами был разбит вокруг установленного 1 октября 1868 года памятника идейному вдохновителю основания Воспитательного дома И.И. Бецкому. Бюст памятника изготовлен из бронзы, постамент из красного гранита. Любопытно, что памятник – первый в Петербурге среди памятников в форме бюста [4].

Сад при Училище глухонемых

Еще одно скопление насаждений, которое в прошлом носило название сада при Училище глухонемых, можно наблюдать между современными 13 и 20 корпусами. Там в 1824 году было устроено большой и малый сады: в большом были высажены 20 яблонь, 48 берез, 30 рябин, 3 липы, 2 ивы, сирень, смородина и крыжовник, в малом – 25 яблонь и 2 вишни [4].

Сад факультета иностранных языков

Перед корпусом №14 имеется довольно крупное скопление зеленых насаждений, преимущественно, из древесно-кустарниковой растительности. Однако, названия у него не существует, даты разбивки не приводится.

На момент 1986 года территория садов захламлена, планировка отсутствует, много больных деревьев, присутствуют механические повреждения, обилие сухостоя, кустарники потеряли декоративность, живые изгороди изрежены, газон требует ремонта [4].

На сегодняшний момент все сады утратили былую декоративность, первоначальные планировки; насаждения находятся в удовлетворительном состоянии.

Выводы

С течением времени сады на территории современного Герценовского университета меняли владельцев, названия и планировки. Однако, выполняют свою основную задачу – выступают местом отдыха они и сегодня.

Литература

[1] *Ерофеев А.Д. Владимирович А.Г.* Скверы, сады и парки Петербурга. Зелёное убранство Северной столицы. – СПб.: Центрполиграф, 2015. – 430 с.
[2] *Зуев Г.И.* Течет река Мойка. Продолжение путешествия...От Невского проспекта до Калинкина моста. – СПб.: Центрполиграф, 2013. – 760 с.
[3] Николаевский сиротский институт с садом парадного двора. Памятники истории и культуры Санкт-Петербурга, находящиеся под государственной охраной/Отв. ред. Кириков Б.М. – СПб.: КГИОП. Справочник, 2000 г.
[4] Пояснительная записка к Проекту благоустройства садов ЛГПИ им. А.И. Герцена СНПО «Реставратор» ЛЕНГОРИСПОЛКОМА, Ленинград, 1986 г.
[5] *Пунин А.Л.* Архитектура Петербурга середины и второй половины XIX века. Том I. – СПб.: Крига, 2009. – 592 с.
[6] *Синдаловский Н.А.* Легенды петербургских садов и парков. – СПб.: Центрполиграф, 2012. – 414 с.
[7] «Советский учитель» №13 от 11.04.1984.

S u m m a r y. The appearance and transformation of gardens in the territory of the Herzen University from the time when they were on the household plots of the nobles up to the present is considered. You can observe the changes in plannings and names.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕЛОТУРИЗМА В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

О.А. Гнездилова
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург, iragnezdo@mail.ru

FEATURES OF ORGANIZATION TOURISM IN THE LENINGRAD REGION

O.A. Gnezdilova
Saint-Petersburg State University of industrial tekhnology and design, St. Petersburg

Аннотация. В статье обсуждаются возможности и проблемы организации велосипедного туризма в Ленинградской области. Подчеркивается, что разработка программ туристских веломаршрутов требует специальных и общегеографических знаний.
Ключевые слова: велотуризм, Ленинградская область, дестинация.

Введение

Велосипедный туризм становится все более популярным видом активного отдыха. Рост его популярности связан с модой на здоровый образ жизни. Велоспорт является одним из самых экологичных и полезных для здоровья видов спортивного туризма. Он привлекает не только ощущением скорости, свободы, возможностью проникнуть в такие места, куда трудно попасть, например, на автомобиле. С одной стороны, скорость при передвижении позволяет с большей степенью подробности осматривать интересующие объекты, да и стоянку можно сделать практически в любом месте. С другой стороны, интенсивность движения такова, что велотурист успевает увидеть гораздо больше, чем, например, передвигающийся пешком.

Организация велосипедного туризма требует от разработчиков программ специальных знаний, которые следует учитывать при проектировании туристских веломаршрутов. Перечислим особенности велосипедного туризма. Первая заключается в спортивном стиле походов, выражающаяся в экономии времени и четкой организации работы на маршруте и в лагере. Во время движения запрещены любые остановки без разрешения командира, палатки и вещи участников собираются, когда завтрак готов, почти все вещи должны быть собраны. Вторая особенность в том, что маршруты планировать следует так, чтобы они не включали пешеходные участки. Если же пешеходный участок необходим, он должен спроектирован с учетом необходимости сохранности велосипедов и оборудования, а также желательно, спроектировать пешеходный участок круговым (чтобы не проходить дважды один отрезок трассы). Третья особенность состоит в том, что велосипедные маршруты должны проходить в максимально высоком темпе. Это позволяет больше посмотреть. Высокий темп делает маршрут интересней со спортивной позиции. Четвертая особенность велотура базируется на организации бережного отношения к природе. Экологический туризм, как известно, является одним из интенсивно развивающихся секторов индустрии туризма. Он призван обеспечивать общение с природой и способствовать усилению интереса туристов к природоохранным мероприятиям [4].

Обсуждение проблемы

По оценкам UNWTO Россия обладает емким и разноплановым потенциалом для развития экотуризма, имеет шансы оказаться в списке лидирующих стран в этом направлении. Общая площадь территории всех заповедников России составляет более 340 тыс. кв. км [2]. Одновременно существует ряд ограничений и проблем, которые препятствуют развитию экотуризма в нашей стране. США значительно превосходит остальные страны по доходам от экотуризма, с уровнем ежегодной прибыли в 14000 млн. долл. В России же ежегодный доход от сферы экологического туризма составляет 12 млн. долл. [5].

Несмотря на значительное увеличение числа туристов в заповедниках и национальных парках в последние годы, Россия пока не может конкурировать с другими странами в вопросах организации экологического туризма [3].

Проектирование и организация пусть непродолжительных велотуристских маршрутов в пределах ООПТ может послужить делу развития экологического туризма в Ленинградской области. Здесь, например, обустроен веломаршут по красивейшим местам Приозерского района. Для безопасности любителей велосипедного туризма «синяя» трасса длиной 38 км оборудована указателями, картами и знаками. Обустроены места для привала и отдыха. Для сокращения протяженности пути трасса предусматривает наличие нескольких срезок, поэтому осилить ее сможет даже слабо подготовленный велолюбитель. В будущем планируют добавить еще две трассы – «зеленую» и «черную» (самую сложную).

Одной из перспективных дестинаций для велотуристских маршрутов, с нашей точки зрения, является территория Кургальского заказника, расположенного в Кингисеппском районе области. Заказник был создан в 2000 г. на материковой части Кургальского полуострова (он разделяет Нарвскую и Лужскую губы) и островах Финского залива Балтийского моря. В южной части полуострова протекает река Луга и её рукав Выбья. Рельеф полуострова преимущественно равнинный, имеются сильно заболоченные участки. В пределах заказника расположены крупные озера: пресноводное Белое и солёное Липовское.

Территория Кургальского полуострова характеризуется максимальным в Ленинградской области разнообразием растительного мира. Большая часть территории полуострова покрыта сухими сосновыми зеленомошными лесами с брусникой, черникой и редкими видами трав, в том числе – прострелом луговым, занесённым в Красную книгу. Характерной особенностью является наличие большого числа широколиственных пород – дуба, клена, вяза, ясеня. На территории заказника расположены места массового отдыха и кормежки птиц на «великом орнитологическом пути» из Северной Сибири в Западную Европу и Африку. Здесь и гнездится 250 видов птиц. Есть уникальные для территории области обитатели фауны: беркуты, сапсаны, чернозобые гагары, из млекопитающих серые тюлени и кольчатые нерпы. До 20-х гг. XX в. Кургальский полуостров был довольно густо заселен (по разным оценкам от 2000 до 15000 жителей). Основная масса жителей была представлена прибалтийско-финскими народностями – ингерманландскими финнами (савакот), ижорой, водью. Проводились распашка земель, рубка лесов, однако основная часть населения занималась морским рыболовством и проживала в деревнях Курголово и Липово.

По побережью существовал ряд небольших рыбацких деревень. Известны рыбоварни, располагавшиеся на западном берегу протоки, соединяющей озеро Липовское и Финский залив. Западнее деревни Курголово действовала водяная мельница, плотина которой перекрывала русло ручья в Кайболовском каньоне. В 1930-х гг. на Кургальском и Сойкинском полуостровах велось строительство мощного укрепрайона «Кронштадт-2», большая часть населения была выселена. В это время исчезли деревни Вейно, Хамолово и другие. Сооружения укрепрайона были уничтожены во время Великой Отечественной Войны и более не восстанавливались. В послевоенный период произошло заселение Кургальского полуострова преимущественно русским населением; лишь часть финнов-саваков возвратилась в родные места.

Занятость населения не связана с эксплуатацией природных ресурсов заказника. Значительный приток сезонного населения летом создает угрозу сохранению ценных природных комплексов. Рекреация носит стихийный, неорганизованный характер.

Аттрактивность территории Кургальского заказника как дестинации для велотуризма определяют такие факторы, как живописность ландшафта, охранный статус природных комплексов, возможность организации маршрута с оптимальной протяженностью.

К негативным факторам, снижающим привлекательность территории для организации велотуров отнесем: наличие сложных для проезда на велосипеде участки дорог, отсутствие необходимой для велосипедного путешествия инфраструктуры (в том числе обустроенных стоянок, оборудованных мусорными баками, отсутствие продовольственных магазинов или предприятий общественного питания). Для привлечения туристов-велосипедистов необходимо провести специальное проектирование маршрутов по территории заказника, найти средства и создать необходимую инфраструктуру (в том числе и информационную), подготовить рейнджеров, способных оказать технологическую помощь туристам в организации велопутешествий.

Велотуры будут с одной стороны способствовать сохранению природного ландшафта, биологического разнообразия флоры и фауны заказника, с другой - повысят эффективность использования туристского потенциала территории. Развитие велотуризма может положительно отразиться и на сохранении традиционной социокультурной среды, повышении ее экономической ценности путём стимулирования агроэкотуристической активности местного населения, создания новых рабочих мест, повышения благосостояния и обеспечения комфортной среды проживания жителей Кингисеппского района.

Популяризация территории Кургальского природного заказника средствами продвижения велосипедного туризма, на наш взгляд, может положительно сказаться на восстановлении проекта создания на западных границах России «Зеленого пояса Феноскандии». Эта задача актуальна, поскольку имеется ряд проблем экологического характера, требующих внимания общественности и принятия конкретных мер по их устранению.

Однако одна из проблем связана катастрофой на Чернобыльской АЭС 1986 г., когда на Кургальском полуострове возникли две больших зоны радио-

активного загрязнения цезием-137. Минатом еще предлагал создать в порте Усть-Луга хранилище ядерных материалов и РАО. ЗАО «Поликомплекс» собирается построить в речном районе Морского торгового порта Усть-Луга железную дорогу. Ее планируют проложить в границах Кургальского заказника. «Nord stream» планирует расширять газопровод «Северный Поток», и проектанты посчитали, что самый лучший вариант провести две нитки газопровода через Кургальский заказник [4].

Активисты многих экологических организаций собрали тысячи подписей под обращением в Госдуму с протестами против этих планов и теперь в Усть-Луге планируется построить два завода-близнеца, общий объем производства которых сопоставим с нынешним суммарным объемом производства метанола в стране [2].

С трибуны Генассамблеи ООН президент Эстонии Тоомас Хендрик Ильвес заявил, что строительство порта «Усть-Луга» в Ленинградской области противоречит декларации ООН о правах коренных народов. А именно – угрожает сохранению народа водь, проживавшего издревле в этих местах [1].

Надеемся, что обсуждение и решение столь разноаспектных проблем привлечет внимание общественности к заповедной Кургальской земле, что позволит ей остаться уникальным сегментом в ожерелье ООПТ Северо-Запада.

Заключение

Задача разработки велосипедных маршрутов в Ленинградской области актуальна: территория слабо освоена в этом направлении, но имеет значительный потенциал, в том числе благодаря наличию ООПТ. Отсутствие предложений по данному направлению открывает большие перспективы с точки зрения создания новых туристских программ, которые были бы не только безопасны для окружающей среды, но и позволили бы экскурсантам максимально погрузиться в тематику маршрута и изучить уникальное природное наследие области.

Литература

[1] *Дзагоева Е.А.* Организация обслуживания в экологическом туризме. – Б., Эксмо, АГАО, 2014. – 129 с.

[2] *Звягина Е.С.* Экологический туризм как фактор изменений особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Российской Федерации. – М.: НГТУ, 2014. – 233 с.

[3] *Назаркина В.А.* Виды и тенденции развития туризма. – Н.: СПб.: Игра света, 2016. – 208 с.

[4] *Гуревич И,. Вишневский. А.* Велосипедные маршруты Ленинградской области. – М.: Алгоритм, 2010. – 576 с

[5] *Рупасов С.В.* Природные зоны России. – М.: Вако, 2016. – 40 с.

S u m m a r y. A Bicycle is not just a vehicle, and a peculiar style of life. Ate-tourism – the best way to travel – maximum impact at moderate cost, it requires no fuel, does not pollute the environment, and physical activity contributes to well-being vacationer. A Bicycle rider is subject to all roads and trails.

ПАРК ФЛОРЫ И ФАУНЫ «РОЕВ РУЧЕЙ» КАК СЕГМЕНТ ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА «УНИВЕРСИАДЫ-2019»

А.В. Горбань С.В. Чипура
МАУ «Парк флоры и фауны «Роев ручей»

PARK OF FLORA AND FAUNA «ROEV STREAM» AS SEGMENT OF A TURIST CLUSTER «UNIVERSIADY-2019»

A.V. Gorban', S.V. Chipura
MAU «Park of flora and fauna «Of Roev stream»

Аннотация. 29-ая Всемирная зимняя Универсиада пройдет в 2019 году в городе Красноярске. Парк флоры и фауны «Роев ручей», органично расположенный в среднегорных ландшафтных комплексах предгорий Восточных Саян, рассматривается как один из знаковых эколого-познавательных маршрутов при проведении Универсиады и будет активно способствовать появлению в регионе сателлитных мероприятий, которые могут стать географическими или событийными драйверами роста туристической привлекательности Красноярского края.
Ключевые слова: кластер, внутренний туризм, Универсиада, инвестиционная привлекательность, музей природы.

Введение

9 ноября 2013 года принято решение, что 29-ая Всемирная зимняя Универсиада пройдет в 2019 году в городе Красноярске. Необходимо отметить, что проходящая один раз в два года зимняя Универсиада еще ни разу не проводилась в России. Зимняя Универсиада – мультиспортивное мероприятие, благодаря которому Красноярск посетят более 20 тысяч спортсменов и гостей из 55 стран мира. Данное событие российского масштаба станет мощным стимулом к интенсивному и качественному развитию сферы туристических услуг, позволит выйти городу на позиции инвестиционной привлекательности.

Красноярск является местом не только индустриального и экономического развития, но и культурной столицей края с уникальной сибирской природой.

В стратегии государственной культурной политики на период до 2030 года определены приоритетные направления, одним из которых является популяризация туристической привлекательности территорий России и создание конкурентоспособных и клиент ориентированных условий для внутреннего туризма.

В целях активизации культурного потенциала Красноярска необходимо полное и качественное использование туристического ресурса, безусловно обладающего этнокультурным многообразием и уникальной сибирской эколого-ландшафтной спецификой [3].

Объект исследования туристический кластер Универсиады-природно-культурные объекты. **Предмет исследования** парк «Роев ручей» как ключевой объект туристического кластера.

Материал и методы исследований

При изучении темы и подготовке статьи проанализированы результаты маркетинговых исследований, материалы рабочих программ и концепций развития туристической инфраструктуры, составлена дорожная карта подготовки туристического маршрута. Применение метода сравнения позволил автору

определить перспективу развития туристического маршрута как единого органично структурированного кластера.

Результаты и их обсуждение

Рассматривая Красноярск как зону развития туризма необходимо отметить, что в городе достаточно много мест для развития эколого-познавательного и культурно-познавательного туризма. Множество парков и скверов, сад им. Вс.М. Крутовского – один из старейших плодовых участков Сибири, который подлежит охране как памятник природы, дендрарий Института Леса им. В.Н. Сукачева с уникальной коллекцией декоративных древесных растений из различных ботанико-географических областей формируют самобытный внешний облик.

Универсиада будет активно способствовать появлению в регионе определенного количества сателлитных мероприятий, которые могут стать географическими или событийными драйверами роста туристической заинтересованности и органично войти в социально- культурную досуговую программу.

Особой визитной карточкой Красноярска являются 3 крупных природно-культурных объекта, представляющих собой единый туристический кластер:

1. Фанпарк «Бобровый Лог», где первозданная природа и созданные спортивные конструкции органично сочетаются друг с другом.

2. Государственный природный заповедник «Столбы» с уникальным историко-культурным движением «столбизм».

3. Парк флоры и фауны «Роев ручей», органично расположенный в среднегорных ландшафтных комплексах предгорий Восточных Саян как один из крупнейших зоопарков России, который привлекает туристов Красноярского края, России и даже зарубежных гостей.

Этот кластер рассматривается как один из знаковых эколого-познавательных и культурных туристических маршрутов при проведении Универсиады.

Уникальность этих объектов заключается в ландшафтном единстве и географической близости расположения друг от друга. При грамотном маркетинговом подходе данные сегменты станут самым востребованным местом для посещения гостей Универсиады, при условии разработки комплексных «событийных» туристических маршрутов.

Все вышеуказанные сегменты кластера развиваются в контексте городской корпоративности всех видов сервиса в идеологии «Город лучших впечатлений» [1].

Справедливо отметить, что и отдельно данные объекты могут соответствовать высоким культурно-досуговым запросам клиентов и обеспечить самый широкий спектр услуг для удовлетворения туристических потребностей.

Рассматривая Парк флоры и фауны «Роев ручей», как туристическую локацию, необходимо отметить особенные уникальные естественные природные, культурные, исторические и эколого-познавательные условия, которые характерны только для данного культурно-образовательного учреждения.

В 1999 году, по инициативе Главы города П.И. Пимашкова, принято решение о строительстве парка флоры и фауны. Формирование коллекции было начато с переселения животных из живого уголка государственного природного заповедника «Столбы». Живой уголок «Приют доктора Айболита» в заповеднике возник стихийно, он не был запланирован, но в то же время его возникновение вполне закономерно, потому что здесь жили и работали люди, влюбленные во все живое. Его основали два замечательных человека: зоолог, старший научный сотрудник, автор книг Елена Александровна Крутовская и начальник метеостанции, автор фотолетописи живого уголка Джеймс Георгиевич Дулькейт.

В первую очередь были построены вольеры и помещения для животных-переселенцев, а далее Парк системно строился согласно международным и российским стандартам и нормативам.

В настоящее время Парк флоры и фауны «Роев ручей» действительный член Евроазиатской Ассоциации зоопарков и аквариумов, Северного Форума «Сотрудничество северных зоопарков», дипломант конкурса «Сто лучших товаров России».

В туристическом кластере сегмент Парк флоры и фауны «Роев ручей» выступает как музей живой природы и культурно-просветительское учреждение. Он является самым молодым зоопарком Российской Федерации и единственным на территории г. Красноярска крупным учреждением подобного рода.

Парк флоры и фауны «Роев ручей» имеет богатейшую за Уралом зоологическую коллекцию, уступающую в Российской Федерации только коллекции Московского зоопарка. Уникальная флористическая коллекция и система вольерных комплексов, органично размещены в микро и мезо рельефных формах Восточных Саян (склоны и подошвы склонов северной и юной экспозиций, выходы сиенитовых плит, днища межсклоновых западин, распадки, террасы).

Учитывая вышеизложенное, Парк флоры и фауны «Роев ручей» органично войдет в единую маршрутную линию знаковых туристических площадок Универсиады.

Работа Парка в данном направлении будет построена на следующих концептуальных принципах [2]:

1. **Принцип открытости** – выстраивание открытых взаимоотношений с различными субъектами деятельности, знакомство с лучшими традиционными и инновационными технологиями зоопарковой деятельности, представление и презентация собственного опыта и разработок.
2. **Принцип инновационности** – переход на эффективные способы управления процессом деятельности, внедрение современных методов менеджмента и маркетинга при осуществлении социокультурных практик.
3. **Принцип погружения** – формирование клиент ориентированной благоприятной внутренней среды с внедрением современных средств дизайна экспозиций и выставок, аудио и медиа-информационных технологий, а также интерактивной культурной зоны.
4. **Принцип межведомственности** – объединение ресурсов (кадровых, финансовых, информационных, материально-технических, организационных) структурных и территориальных подразделений государственной,

региональной законодательной власти, муниципальной исполнительной власти для решения целей и задач, соблюдения интересов, способствующих повышению качества услуг и уровня жизнедеятельности населения.

5. **Принцип межтерриториальности** – установление партнерских отношений между административно-территориальными субъектами.

6. **Принцип социального партнерства** – развитие партнерского взаимодействия представителей власти, бизнеса, общественных организаций и объединений на основании выявленных и согласованных взаимных интересов.

7. **Принцип доступности**–предоставление услуг с учетом с учетом следующих критериев:

- наличие оптимальной ценовой политики, определенной с учётом социального и финансово-экономического положения большинства на территории Красноярского края и клиентов внутреннего въездного туризма, в соответствии с существующими экономическими условиями и нормативно-правовой базой;
- восприятие содержательного компонента туристического продукта как качественный и адекватный возрастному, жизненному опыту и нравственному цензу потребителя;
- наличие развитой инфраструктуры для свободного передвижения к месту получения данной услуги.

Заключение

В настоящее время Парку «Роев ручей» еще предстоит разработать комплексный туристический брендовый продукт в рамках Универсиады и найти множество оригинальных приемов и технологий.

Уже есть инициативы, получившие положительную экспертную оценку дирекции Универсиады. Так Парк «Роев ручей» вышел с предложением к организаторам о проведении в рамках культурно-развлекательной программы гонок на собачьих упряжках. При этом к моменту проведения Универсиады такие гонки планируется проводить регулярно, как минимум на межрегиональном уровне. И несомненно, что это мероприятие настолько самодостаточно интересно, что и после проведения Универсиады оно будет реализовываться постоянно, являясь эколого-познавательным и этнокультурным событием в туристической палитре Красноярья.

Отличительные особенности эколого-познавательного и этнокультурного туризма заключаются в том, что он создает и удовлетворяет желание человека общаться с природой, предотвращает негативное воздействие на окружающую среду, формирует культуру и определяет эстетику, заставляет туристический потенциал служить на благо экологосообразного социально-экономического развития Красноярской территории.

Кроме этого, развитие «событийного» эколого-познавательного и этнокультурноготуризма, способствует повышению образовательного и общекультурного уровня, как гостей, так и жителей города, которые стараются жить в гармонии с окружающей природной средой [3].

Вывод

В результате подготовки к зимней Универсиаде создается туристическая индустрия через дальнейшее формирование природно-ландшафтных туристических локаций, куда органично войдет Парк флоры и фауны «Роев ручей».

Литература

[1] *Карлова О.А.* Городской проект «Красноярск-2019» / О.А. Карлова// Материалы доклада /Красноярск, 2015. – С. 1-2.
[2] Концепция развития МАУ «Парк флоры и фауны «Роев ручей» до 2020 года. Красноярск, 2012. – С. 2-3/
[3] Стратегия государственной культурной политики на период до 2030 года./ – Москва, 2016. – 44 с.

S u m m a r y. The 29th World Winter Universiade will be held in Krasnoyarsk in 2019. Park of flora and fauna «RoevRuchey» that organically located in the middle-mountainous landscape complexes of the foothills of the Eastern Sayan is considered as one of the important ecological-informative routes during the Universiade and will actively promote the emergence of satellite events in the region that can become geographic or can contribute to increase the tourist attraction.

ПРИРОДНОЕ И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ КОТЛАССКОГО РАЙОНА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ТУРИЗМА

И.В. Денисова
С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова, филиал в г. Коряжме Архангельской области,
i.v.denisova@narfu.ru

NATURAL AND HISTORICAL-CULTURAL HERITAGE OF THE KOTLAS DISTRICT OF THE ARKHANGELSK REGION: PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF TOURISM

I.V. Denisova
Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov Koryazhma branch

Аннотация. Территория Котласского района Архангельской области располагает уникальными объектами природного и историко-культурного наследия. Данные объекты представляют интерес для развития сферы туризма, однако для реализации туристско-рекреационных проектов существует ряд проблем.
Ключевые слова: туризм, бальнеологические ресурсы, историко-культурное наследие, котлассия.

Введение

Котласский район располагает богатым потенциалом природного и историко-культурного наследия. Наиболее интересными объектами являются: бальнеологические ресурсы г. Сольвычегодска, раскопки пермских красноцветных отложений и останки соколковской фауны, памятники истории и архитектуры, народные промыслы.

Регион исследований, объекты и методы Регион исследований – территория Котласского района Архангельской области; объекты – природное и историко-культурное наследие; методы – сравнительно-географический анализ.

Обсуждение результатов

IV Международная конференция «Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие», 28.10.2015-30.10.2015, РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург.

Котласский район расположен в юго-восточной части Архангельской области при слиянии рек Северной Двины и Вычегды, был образован 25.06.1924 г., площадь составляет 6,3 тыс. км^2, население – 19,4 тыс. человек (без г. Котласа), административный центр – г. Котлас. Расстояние от Котласа до областного центра – Архангельска – составляет 590 км. Котласский район граничит с Вилегодским, Красноборским, Устьянским и Ленским районами Архангельской области, а также с Вологодской и Кировской областями. Район является уникальной территорией Архангельской области по богатству памятников природного и историко-культурного наследия. В настоящее время в Котласском районе охарактеризовано 156 объектов природного и историко-культурного наследия: 1 памятник природы, 1 памятник палеонтологии, 51 памятник архитектуры и градостроительства, 83 памятника истории, 4 памятника техники, 13 утраченных памятников и 3 скульптурные сооружения (2 из которых – комплексы) [3]. Перейдём к описанию некоторых из них.

Интересным объектом природного наследия является экспозиция, посвящённая динозаврам пермского периода в Котласском краеведческом музее. Возможным является посещение мест раскопок. В конце XIX - начале XX вв. В.П. Амалицким в течение 15 лет проводились раскопки пермских красноцветных отложений на территории современного Котласского района в окрестностях деревень Савватия, Заовражье, Болтинка, Аристово, Кузино и Голодаево. Эти раскопки приобрели мировое значение. Территория оказалась богатой на кости и скелеты зверящеров. Было найдено более 10 почти полных скелетов и 64 ящика костей. Весь материал занял 2 железнодорожных вагона. Палеонтологический материал, найденный рядом с Котласом, наиболее полно характеризует соколковский этап эволюции позднепермских существ. Ни в одном другом месте, где проводились аналогичные раскопки, соколковская фауна не представлена настолько полно в отношении состава и сохранности [3].

Любопытным представителем северодвинской фауны является котлассия (название получила от г. Котласа), которая относится к промежуточной группе между земноводными и пресмыкающимися. Останки котлассии были найдены в отложениях правого коренного берега верхнего течения Северной Двины в 13 км от Котласа в местечке Соколки в период 1895-1897 гг. В настоящее время происходит активная застройка территории, поэтому местное население периодически находит кости мамонтов и динозавров, одна из последних находок была найдена в 2008 г. Изображение динозавра присутствует на гербе Котласского района.

Город Сольвычегодск Котласского района располагает уникальными бальнеологическими ресурсами. В городе и его окрестностях распространены рассолы, которые нашли активное применение в медицинских целях. Сульфидно-хлоридно-натриевые рассолы из скважины № 3 с глубины 145 м используют для лечения сахарного диабета и заболеваний опорно-двигательного аппарата, сердечнососудистой, нервной, мочеполовой и костно-мышечной системы, органов дыхания, пищеварения, кожных покровов. Питьевая сульфидно-хлоридно-натриевая вода средней минерализации из скважины № 4 с глубины 90 м применяется при лечении органов пищеварения. Эффективность лечения и профилактики различных заболеваний на курорте Сольвычегодска достаточно высока, её даже сравнивают с эффективностью курортов Кавказских Минеральных вод, но услуги санатория являются востребованными в основном среди населения Архангельской области [1].

Историко-культурный потенциал Котласского района является обширным. В далёком прошлом территория играла значительную роль в развитии Европейского Севера и государства Российского в целом. В этом плане интересны города Сольвычегодск и Котлас. Сольвычегодск, расположенный в 18 км от устья Вычегды, в настоящее время занесён в список городов-памятников истории и является признанным центром культуры Русского Севера. Он возник в XIV в. на месте поселения у Солёного озера, с XV в. известного как Усольск. Сам город был основан в 1482 г. Его удобное расположение на главном пути в Сибирь было известно промышленникам Поморья задолго до похода Ермака. Географическое положение благоприятствовало быстрому росту и превращению города в крупный центр солеварения, торговли и ремесла. История Сольвычегодска во многом связана с домом солепромышленников Строгановых. В XIX - начале XX вв. Сольвычегодск был местом политической ссылки [3]. В настоящее время город полностью утратил значение торгового центра.

Сольвычегодск располагает огромным количеством памятников истории и культуры. К памятникам архитектуры федерального значения относят здания Благовещенского и Введенского соборов, комплекс Спасообыденной церкви и усадьбу Пьянковых. Многие памятники вошли в свод памятников истории и культуры Архангельской области. В Сольвычегодске есть многочисленные памятники градостроительства. Это – усадьбы купцов Хаминовых, здания ремесленной школы, богадельни и начального училища, дом А.П. Циренниковой, торговый дом купца Бояркина, дом Воинского присутствия и др.. В настоящее время объектом, привлекающим туристов является дом Кузаковых – место, где дважды отбывал ссылку И.В. Сталин. Сольвычегодск, да и весь Котласский район, располагает памятниками, посвящёнными революции и гражданской войне, Великой Отечественной войне, а также жертвам раскулачивания и политических репрессий. В годы репрессий в районе действовали несколько пересыльных лагерей, на его территории находятся несколько мест захоронений жертв массового террора.

Следует отметить, что Сольвычегодск являлся центром русского искусства XVII-XIX вв. Здесь были развиты искусство чеканки, филиграни, лицевого шитья, сформировалась самобытная школа живописной эмали. К сожалению,

многие промыслы в настоящее время утрачены. Также есть утраченные памятники архитектуры, многие из которых – культовые сооружения.

Возникновение г. Котласа, расположенного на правом берегу Северной Двины, связано с местом древнего поселения коми, известного с XIV в. До XX в. поселение было малолюдным. Активное развитие Котласа началось с приобретением статуса крупного транспортного узла. История города представляет большой интерес с точки зрения изучения событий гражданской и Великой Отечественной войны, раскулачивания и политических репрессий, а также развития внутреннего водного и железнодорожного транспорта.

Важной частью истории Котласского района является дом-музей адмирала флота Героя Советского Союза Н.Г. Кузнецова, расположенного в деревне Медведки. Деревянный дом стоит на прежнем, историческом месте и копирует настоящий дом, но без хозяйственных пристроек. Он был воссоздан по решению Котласского райисполкома от 09.09.1988 и построен на народные деньги. Для его создания были собраны многочисленные документы и личные вещи адмирала. В 1990 г. дом-музей был открыт [3].

Практически весь Котласский район располагает огромным количеством православных церквей и храмов. Вследствие удалённости территории большинство из них сохранились, несмотря на период советской власти и атеизма, но многие утрачены. В связи со снятием запрета на религиозное мировоззрение в настоящее время культовые сооружения восстанавливаются и реставрируются. Популярными местами паломничества православных христиан являются Туровецкий комплекс в селе Туровец и Вондокурская Троицкая церковь в деревне Вондокурье. Большой интерес также представляют сохранившиеся в практически аутентичном виде сельские поселения, в которых до сих пор практикуются языческие обряды и обычаи. В настоящее время в Котласском районе постепенно начинают возрождать многие народные промыслы и ремёсла. Ежегодно начинают проводиться разнообразные ярмарки, фестивали, праздники сёл и деревень.

Обилие объектов природного и историко-культурного наследия должно способствовать развитию туризма в Котласском районе. Однако в Архангельской области основными направлениями потоков въездного туризма являются Соловецкие острова, Онежский, Каргопольский, Пинежский и Устьянский районы. Эти направления пользуются большой популярностью, как у соотечественников, так и у иностранцев. Лидерами по прибытию своих граждан в Архангельскую область являются страны Баренц-региона, Германия, Франция и Великобритания [1]. Юго-восток Архангельской области не пользуется популярностью у туристов за исключением Устьянского района, хотя территория и обладает значительным потенциалом для развития рекреационно-оздоровительного, культурно-познавательного, религиозного, экологического, спортивного и агротуризма. Сложившаяся ситуация обусловлена в основном следующими проблемами: значительной удалённостью от федеральных центров, а также областного центра – Архангельска; ограниченными возможностями туристической, транспортной и инженерно-коммуникационной инфраструктуры; низкой предпринимательской активностью в сфере туризма на местном

уровне и отсутствием внешних спонсоров; слабой маркетинговой и рекламно-информационной политикой продвижения туристического продукта; несбалансированностью въездного и внутреннего туристического потока по сезонам; значительной удалённостью объектов туристического показа друг от друга. На данном этапе практически отсутствуют системные научные исследования туристско-рекреационных зон, определения зон туристической привлекательности, допустимых экологических нагрузок и рисков для развития туризма исследуемого района.

Туризм является одной из приоритетных сфер развития Архангельской области, поэтому на уровне муниципалитетов юго-востока области было разработано соглашение о межмуниципальном взаимодействии в сфере туризма. Данное соглашение направлено на расширение и укрепление связей в целях создания условий для развития внутреннего и въездного туризма на территории Вилегодского, Котласского, Красноборского и Ленского районов, а также городов Котласа и Коряжмы [2]. Поскольку одной из проблем реализации туристического продукта была отмечена значительная удалённость объектов туристического показа, соответственно объединение в комплекс объектов соседствующих районов, находящихся на небольшом расстоянии друг от друга, может способствовать привлечению туристов. Взаимодействие муниципалитетов в сфере туризма также способствует повышению качества и привлекательности туристического продукта.

Важной проблемой остаётся состояние инфраструктуры, которое мешает развитию многих туристических объектов и зачастую отпугивает потенциальных туристов. Например, в межсезонье вследствие бездорожья практически невозможно добраться до дома-музея адмирала Н.Г. Кузнецова, также в нём отсутствует освещение, хотя для большинства туристов этот объект представляет большой интерес. Отсутствие моста через Вычегду препятствует приезду в Сольвычегодск туристов даже из соседних районов. Несправедливо забытым остаётся речной транспорт, отрасль находится в упадке с периода распада СССР. Следует вспомнить, что регулярное судоходство между Архангельском и Великим Устюгом началось в 1859 г. Территория Котласского района расположена в пределах живописных берегов и пойм нижней Вычегды и верхней Северной Двины. Это могло бы способствовать развитию туризма при использовании рек как коммуникаций, поскольку эстетика берегов отличается от видов из окон автотранспорта. Однако данная задача в настоящее время не реализуема: на реках не проводятся дноуглубительные и выправительные работы. Местные предприниматели собственными силами пытаются возродить водные экскурсии на небольшие расстояния. Развитие экскурсионного туризма по рекам способствовало бы привлечению туристов, а также некоторому возрождению речного транспорта.

Выводы

Котласский район благоприятен и перспективен для развития разных видов туризма. Однако следует обратить внимание на проведение рекламной стратегии по продвижению туристического продукта, состояние туристических

объектов, проблемы инфраструктуры и создание комплекса туристических маршрутов, связанных в единую систему.

Литература

[1] *Денисова И.В*. Проблемы и перспективы комплексного развития рекреационно-оздоровительного, экологического и культурно-познавательного туризма на юго-востоке Архангельской области// Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие. Коллект. монография. – СПб: Изд. РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – С. 284-288.

[2] Соглашение о межмуниципальном взаимодействии в сфере туризма от 29.10.15. – Котлас, 2015 – 4 с.

[3] Котласская централизованная библиотечная система [электронный ресурс]/ Памятники Котласского района – Режим доступа: http://kotlaslib.aonb.ru/assets/projects/rai-pam-arkhitektury.html (Дата обращения 21.01.18)

S u m m a r y. The territory of the Kotlas district of the Arkhangelsk region has unique objects of natural, historical and cultural heritage. These objects are interesting for the development of tourism, but for the realization of tourist and recreational projects, there are some problems.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Е.В. Дягилева

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, ellen-94@inbox.ru

EVALUATION OF EDUCATIONAL TOURISM POSITIONAL IN SAINT-PETERSBURG

E. Diagileva

Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В данной статье рассматривает состояние и потенциал города Санкт-Петербурга в образовательной сфере туризма. В ней были выделены основные проблемы и барьеры, которые влияют на полноценное развитие данного вида туризма в Санкт-Петербурге.

Ключевые слова: туризм, образовательный тур, образовательный туризм, Санкт-Петербург, барьеры в развитии образовательного туризма.

Введение

Образовательный туризм на данный момент является одним из самых перспективных направлений для поддержания и в том числе развития экономики Российской Федерации. Этот вид туризма позволяет повышать свою квалификацию, получить диплом или же лингвистический сертификат совместно со своим отдыхом, а также позволяет приобщиться к культуре других стран. Несомненно, основными привлекательными чертами образовательного туризма являются надежность, доступность, уникальность и, безусловно, информативность.

Регион исследования, методы и объекты

Невозможно не отметить, что ежегодно популярность путешествий с образовательной направленностью возрастает. Образовательный туризм многофункционален и имеет значительное влияние на многие факторы, а именно приносит значительный доход в развитие и поддержание экономики государств, обеспечивает занятость местного населения и помимо этого поддерживает достойный уровень образования в стране. Продвижение образовательного туризма на российском рынке может позволит регионам участвовать в различных международных программах, конференциях и проектах. Создание же образовательных туров в регионах России может поспособствовать развитию дружественных отношений между странами и формированию доверительного и плодотворного сотрудничества в других областях экономики. Развитие образовательного туризма положительно повлияет в целом на качество жизни местного населения, создание новых рабочих мест в туристической сфере, а также поможет снизить уровень безработицы в стране. Региональные центры смогут получить дополнительное финансирование на развитие образовательных программ для учащихся, законодательной базы непосредственно в сфере туризма и инфраструктуры городов.

Наша страна обладает достаточным потенциалом для развития образовательных туров в разных регионах. Территория Российской Федерации располагает на себе большое количество объектов культурного и исторического наследия, на ней сконцентрированы уникальные природные и рекреационные ресурсы, а также различные университеты, которые принимают иностранных студентов.

На данный момент русский язык набирает популярность и его начинают использовать в мировом бизнесе, спорте, а также политической арене. К сожалению, туристы-иностранцы не имеют полноценного представления о возможных образовательных турах в России. Все это связано с небольшим количеством организаций, которые занимаются предоставлением образовательных туров. На данный момент российских представительств или же бюро, которое бы предоставляло организацию и проведение образовательных маршрутов, на территории других стран нет. Это является одним из наиболее существенным препятствием для развития данного вида туризма в Санкт- Петербурге и в принципе в России.

Образовательный тур может быть представлен в различных формах, например в виде стажировки для студентов в российских вузах, курсов для бизнесменов, летних языковых курсов или иначе, важно, что каждым видом занимается отдельная организация. Для этого всего необходимо создание некого главный штаб или же единое туристское бюро, которое генерировало бы всю информацию, перенаправляя иностранного гражданина сразу же в нужную компанию. Помимо этого бюро могло бы также заниматься рекламой российских образовательных туров на территории иностранного государства.

Образовательный туризм достаточно перспективен для Санкт-Петербурга. Этот вид туризма является потенциально выгодным в финансовом плане для государства, так как привлечение иностранных граждан в Россию позволяет иностранцам не только познакомится со страной, но и возможно остаться для дальнейшего обучения. Поэтому государство стоит уделить должное внимание этому виду туризма, так как в законодательстве отсутствуют какие-либо его правовые определения. Также, необходимо обратить внимание на отсутствие программ по развитию образовательного туризма. В программе развития туризма Санкт-Петербурга, об образовательном туризме также нет никаких упоминаний. Это сильно влияет на развитие данного вида туризма, этот аспект можно назвать непосредственно барьером развития. Государству следует уделять должное внимание и помощь туристическим организациям, которые занимаются образовательными турами. Процесс организации данного тура многозадачен и многоуровнен, необходимо взаимодействие с вузами, школами, а также для иностранных граждан требуется огромное количество документов для посещения России (в особенности это касается школьников). Кроме того, данный вид туризма требует индивидуальной организации под каждого заказчика, исходя из его возраста, языковой подготовки, а также предпочтений по программе. Поэтому предприятия в сфере туризма неохотно берутся за организацию туров такого вида и, соответственно, в Санкт-Петербурге количество данных организаций мало.

В каждом российском городе есть высшие учебные заведения, при которых может быть создана платформа для изучения языка для студентов - иностранцев, бизнесменов и всех желающих изучать русский язык. Каждый вуз Санкт-Петербурга имеет в своем составе факультет иностранных языков, а также кафедру русского языка, как иностранного. Именно это и является теми самыми необходимыми ресурсами для организации образовательного тура. Преподаватели обладают нужной квалификацией и это именно тот потенциал, который необходим для развития образовательного туризма и который, к большому сожалению, не используется в настоящее время. Совместно с экскурсионными программами, такой вид туров мог бы стать очень популярен среди иностранцев.

Уникальные исторические объекты являются еще одним важнейшим фактором, который способен предопределить успешное развитие образовательного туризма в том или ином российском регионе, так как знакомство и дальнейшее изучение исторических объектов и истории в целом являются сильнейшим побудительным мотивом для туристов. Согласно статистике, Санкт-Петербург является наиболее привлекательным для иностранных туристов регионом. Город обладает огромным потенциалом и и предлагает туристам большое разнообразие исторических и культурных объектов. Однако стоит отметить, что историческое наследие нуждается в продвижении на туристский рынок это делает необходимым распространение национальными туристскими организациями информации об имеющемся историческом потенциале города. В частности, о том, что сейчас есть возможность сочетать экскурсионные программы с языковыми курсами. Помимо этого, Санкт-Петербург располагает огромным количе-

ством загородных лагерей для школьников, которые в свою очередь могут быть использованы в качестве языковых лагерей для иностранцев. Они могут изучать там русский язык, историю нашей страны, проживая на территории данного лагеря.

Выводы

Основываясь на сказанном выше, можно придти к выводу, что образовательный туризм в Санкт-Петербурге является достаточно перспективным направлением, которое привлекает и в дальнейшем еще больше будет привлекать внимание туристов из разных стран. Современные туристы нуждаются в многофункциональности, например, если мы говорим об отдыхе, то он должен не просто позволять расслабиться, но и давать возможность получить новые языковые знания. Основной задачей в продвижении и развитии образовательного туризма является улучшение его доступности для иностранных туристов (в частности, создание единой информационной базы, увеличение количества образовательных туров в Санкт-Петербурге, ориентированных на граждан других стран, взаимодействие туристических операторов с вузами Санкт-Петербурга). Помимо этого, необходимо взаимодействие между государством и туристскими агентствами, занимающимися образовательными турами в вопросах организации и взаимодействии с другими странами в этом вопросе.

Литература

[1] *Дягилева Е.В.* Профориентационный туризм как отдельно развивающаяся часть образовательного туризма // География: развитие науки и образования. Часть I: коллективная монография по материалам ежегодной междунар. науч.-практич. конф. LXX Герценовские чтения, Санкт- Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена, 20-23 апр. 2017 г. – СПб, 2017. – С. 591-595.

[2] *Гдалин Д.А., Махов С.И., Мосин В.Г.* Развитие базовых и профессиональных компетенций учителя географии в условиях многоуровневой системы // Формирование базовых профессиональных компетентностей будущих педагогов в условиях реализации новых образовательных стандартов: сб. материалов III Всеросс. науч.-практ.конф.преподавателей педагогических вузов, Москва, 17-18 фев. 2009 г. – М., 2009 – С. 120-127

[3] *Фирсова А.И., Кутыева Э.Р.* Туристский образовательный кластер как способ повышения качества профессиональной подготовки молодежи // Молодежный туризм в России: ресурсы, тенденции, перспективы: Сборник статей по материалам 1-й международной студенческой научно-практической конференции. – Санкт- Петербург, 2015. – С. 18-21.

S u m m a r y. Saint Petersburg has got a great potential in the sphere of educational tourism. It is very important to identificate issues and barriers which are hindering the development of educational tourism in Saint Petersburg.

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЕННОГО ПОХОДА ИВАНА III НА СЕВЕРО-ВОСТОК РУСИ ЗИМОЙ 1452 ГОДА

Д.Ю. Жаворонкова*, Ю.М. Жаворонков**,

И.Ф. Никитинский***, С.А. Кучумова****

*ученица 10 класса МОУ «Средняя общеобразовательная школа №11 имени кавалера Ордена мужества подполковника Узкого Николая Клавдиевича», г. Вологда, zhum1975@mail.ru

**Директор Вологодского Филиала Центра Древесных Экспертиз ООО «ЗДОРОВЫЙ ЛЕС», действительный член Русского географического общества (РГО), руководитель комиссии «Дендрохронология» Вологодского областного отделения РГО, г. Вологда, zhum1975@mail.ru

*** Вологодское областное отделение РГО, руководитель секции «Наследие Заволочья», г. Вологда, ivann-09@mail.ru

**** МОУ «Средняя общеобразовательная школа №13 имени А.А. Завитухина», г. Вологда

HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL INVESTIGATIONS OF IVAN III MILITARY TRIP TO NORTHEAST RUSSIA IN WINTER 1452

D. Yu. Zhavoronkova*, Yu. M. Zhavoronkov**,

I. F. Nikitinsky***, S. A. Kuchumova****

*The «Secondary school №11 named after the knight of the order of Courage Lieutenant Colonel Uzkogiy Nikolai Klavdiyevich», Vologda

**The Vologda Branch of the Center of Wood Examinations «ZDOROVYI LES», Vologda

***The Vologda regional branch of the RGO, the head of the section of «Heritage Zavolochye», Vologda

****The «Secondary school № 13 named after A.A. Zavituhin», Vologda

Аннотация. На основе различных летописных и литературных источников, рассматривается военный зимний поход Ивана III на северо-восток Руси против Дмитрия Шемяки с целью объединения Русских земель. Выполнен сравнительный анализ названий географических объектов в летописных источниках и на современных графических картах. Впервые, составлена схема маршрута зимнего похода Ивана III. На основе вологодской дендрохронологической информации предпринята попытка реконструкции климатической обстановки для периода военного похода.

Ключевые слова: историко-географические исследования, Иван III, 1452 год, военный поход, схема, дендрохронология, гелиогеодинамика.

Введение

XV век – век феодальных войн в раздробленной междоусобицами Русской земле. В то время, Московское княжество силами и политикой Великого Князя Василия II (Темного) начинает приобретать свою мощь и величие. К 1450-1451 годам, сложилась ситуация, в которой земли северо-восточной Руси контролировало Новгородское княжество и его сторонник Дмитрий Шемяка, который в то время пришел и «сел» на Устюге Великом. Шемяку поддержал свободолюбивый народ Заволочья – кокшары, однако его правление в Устюге, было недолгим, как в прочем и ранее в Москве. Василий II, в то время уже ослепленный Дмитрием Шемякой, понимает, что только единое Русское государство может противостоять Орде и западным завоевателям, но раздроблен-

ные и погрязшие в междоусобицах Русские земли объединить, возможно, только путем силы, т.е. войны, в частности против Новгородского княжества и «смутьяна» Дмитрия Шемяки. В конце 1451 года Василий II принимает трудное для Московии в финансовом отношении, но необходимое в политическом решение, об организации военного зимнего похода в северо-восточные Русские земли - на Устюг Великий [1, 5, 15]. Василий II, в виду того, что он был ослеплен и не мог в полной мере руководить военным походом, основное руководство военными действиями поручает своему сыну - княжичу Ивану Васильевичу (Ивану III).

В начале военного похода Ивану III исполняется 12 лет и это его первый самостоятельный военный зимний поход – исполнение воли своего отца, а со стороны Василия II – это воспитательный момент с закладкой в сына-княжича Ивана III Васильевича качеств воина, полководца и правителя.

Вместе с Иваном III во главе войска шли опытные воеводы, обучающие княжича боевому искусству и стратегии ведения войны [1, 5]. Формирование характера и силы воли трудностями похода, ему пригодились в дальнейшем, когда он стал полноправным правителем – «собирателем Русских земель» [15], а пока вернемся в 1452 год и рассмотрим, как же проходил зимний военный поход на северо-восток Руси.

Историк Татищев В.Н., в своих сочинениях [12] указывает конкретный год данного военного похода – 1452 год, время его начала – январь месяц и место самой значительной битвы – взятие Кокшеньгского Городка, но детали маршрута передвижения войска Ивана III, он не раскрывает. Другой же историк и историограф Карамзин Н.М., наоборот не указывает конкретный календарный год похода (рассматривает период между 1450 и 1454 годами), ссылается в своих произведениях [6] только на месяц его начала – январь, но достаточно подробно описывает маршрут передвижения войска и главных участников похода. В описании Карамзина указываются основные географические объекты маршрута движения (города, реки, территории). Данную информацию Карамзин Н.М. получил при детальном анализе различных летописных источников [6, 7, 9, 10, 11], в которых указывался то 1452, то 1453 годы. Разницу в годах, современные историки, объясняют тем, что разные летописцы, в то время, пользовались разными месяцами начала нового календарного года (сентябрь и март).

Регион исследований, объекты и методы, обсуждение результатов

Основные географические объекты, указанные в летописях и сочинениях Н.М. Карамзина, повествующих о военном походе Ивана III на Кокшеньгу и Устюг Великий, можно и в настоящее время найти на географической карте.

Приведем пример описания маршрута военного похода Ивана III из летописных источников, на которые опирается в своих сочинениях Н.М. Карамзин: *«Князь Великий вземь на Москве Рождество Христово, с Васильева же дня пойде противу Шемяк, а Крещение быть ему у Троицы в Сергиеве; и оттуда пойде к Ярославлю … отпустил сына на Кокшенгу, а с Костромы отпустил с сыном своим сниматися Царевича Ягупа, Мамутякова сына (брата), на Князя же Дмитрея; а прежде того послал Князя Василия Ярославича, да с ним Бояр,*

Князя Семена Ивановича Оболенского … и Двор свой к Устюгу; а Князь Дмитрий, под Устюгом стоя, пожег посад и побежал. Князь Великий Иван и Царевич, шед на Кокшенгу, градки их поимаша … и ходиша до усть Ваги, и до Осинова поля. в Арханг. Летоп.: Князь Дмитрий побеже к Двине, а на Устюге оставил Наместника, Ивана Киселева … и заставил Двинян реку Двину полити пониже городка Орлеца. Князь Великий Иван послал за ним Воевод Югом мимо Устюга, и под городом не стояли, за Шемякою пошли; а Князь Великий Иван с Андреевых селищ и с Галицаны пошел на Городишную, да на Сухону, да в Саленгу на Кокшенгу воюючи; а город Кокшенской взял, а Кокшаров сек множество, а с Кокшенги на Вологду … а Князь Дмитрий побежа к Новгороду; а Воеводы, то слышав на устье Ваги, и воротились по Ваге вверх на Кокшенгу же» [6, 10, 11].

В Лицевом летописном своде XVI века (Книга 14) [7], представлена серия миниатюр посвященных военному походу Ивана III зимой 1452 года на Кокшеньгу, одна из миниатюр – рисунок 1.

Рис. 1. Миниатюра из Лицевого летописного свода XVI века [7].

Трансформируя летописные тексты и работы историков Татищева В.Н. и Карамзина Н.М., по данному историческому событию, на современную географическую карту, нами была составлена схема зимнего военного похода Ивана III (рис. 2).

Рис. 2. Схема военного похода Ивана III зимой 1452 года [3].

В 2016 году, когда начинались наши исследования по данной тематике, схемы зимнего военного похода 1452 года, проходившего под руководством Ивана III, спланированного и подготовленного его отцом Василием II, нами не было обнаружено ни в одном официальном источнике и даже в системе Интернет. Данная схема (рис. 2) была выполненная нами в 2016 году и впервые представлена на международной конференции «Homo Eurasicus в системе экологических и социальных связей» в РГПУ им. А.И. Герцена города Санкт-Петербурга осенью 2017 года [3].

На основании текстов летописных источников и работ русских историков В.Н. Татищева и Н.М. Карамзина, мы составили не только схему маршрута передвижения Московских войск в зимние месяцы 1452 года, но и текстовое описание маршрута похода с указанием наиболее значимых географических и исторических объектов. Ниже представлена текстовая реконструкция маршрута похода Ивана III, а также предварительный анализ возможной климатической обстановки времени похода – зимние месяцы 1452 г.

Военный поход начался 1 января 1452 года (на Васильев день) войско под руководством Князя Василия II и княжича Ивана III вышло из города **Москвы**, в начале похода передвижение проходило по сухопутным дорогам центральной части Русских земель (Москва-Ярославль), через **Сергиев Посад** войско двинулось к городу **Ярославлю**, а далее на город **Кострому**, там остался Василий II (Темный) с небольшим отрядом, прикрывать направление на Вологду (один из возможных путей отступления Шемяки), основное Московское войско решено было разделить *на два крупных отряда-войска* [13], которые разными маршрутами, вероятнее всего по замерзшим рекам и водно-волоковым путям (т.к. тер-

ритории были покрыты густыми лесами, труднопроходимыми для военной конницы, да и дорожная сеть не была развита), которые описываются в работах [8] Макарова Н.А., двинулись на **Устюг Великий** (предполагалось взять Дмитрия Шемяку в «клещи»). Из **Костромы** Василий II (Темный) на помощь своему сыну отправил татарского царевича Ягупа с отрядом татар. Часть Московского войска, возглавляемое Иваном III, направилось на город **Галич** и **Андреевы селища**, а далее через Костромские земли в юго-восточную часть Вологодских земель ***на реку Городишну***. По ***реке Городишне*** войско Ивана III прошло до ***реки Сухоны***, по которой поднялось вверх по течению на 25-30 км и оказались ***в устье реки Саланги (Саленги)***, по которой направились на север – в сторону **Кокшеньгского Городка** (на ***реку Кокшеньгу***), где осадили его (Городок-крепость и другие Городки) и взяли примерно в середине февраля (по данным краеведа Угрюмова А.А. [13]), а далее *возможно !!!* частью войска «пошла» (осваивая территорию Чуди Заволочской и устанавливая на ней Московскую власть) на ***реку Вагу*** (на территорию современной Архангельской области) – ***Устье реки Ваги*** и **Осиновое Поле** (*Осиновое* – современное название населенного пункта), для того, чтобы перехватить бежавшего Дмитрию Шемяку, но в **Устье Ваги** они его (Князя Шемяку) не застали, т.к. Шемяка, получив известия о приближении Московского войска, «пожог» посад Устюжский и ушел в **Великий Новгород**, через **Орлец**, более северными волоками. По окончании похода, войско Ивана III, вероятнее всего, через города **Тотьму** и **Вологду** и возможно по ***реке Обноре***, вышло к городу **Костроме**, откуда победитель военного похода (Иван III) вместе с отцом Князем Василием II вернулись в город **Москву** (весной 1452 года).

Маршрут войска Ивана III впечатляет расстоянием, пройденным за 3-4 месяца (по предварительным расчетам в обе стороны, войска прошли около 2000 - 2500км) и условиями, в которых находились воины и княжич Иван III, а именно, это зимние месяцы «малого ледникового периода» - минимум солнечной активности Шпёрера [2], но не смотря на все трудности, поход был успешным.

Современный историк Николай Борисов, в книге «Иван III», цитирует летописный источник: *«Князь великий Иван да царевич с ним шед на Кокшенгу и градки их поимаша, а землю ту всу плениша и в полон поведоша; а ходиша до Усть-Ваги и до Осинова поля и оттоле възвратишася назад* ***все здравы*** *со многим пленом и корыстию»* [1, 9].

Указанные в летописных источниках географические объекты (города, реки, территории), можно и сейчас обнаружить, как на карте, так и на местности, правда, за 565 лет после похода, изменился ландшафт территорий и уровень гидрографической сети и даже в незначительной степени трансформировались названия некоторых географических объектов. Однако, при желании, маршрут похода Ивана III все же возможно восстановить, не только на представленной схеме, но и на местности – э то доказали наши экспедиционные исследования 2016-2017 годов на реки: Гродишну, Сухону, Салангу, Шебеньгу и Кокшеньгу, надеемся экспедиционные работы на «Княжеской дороге Ивана III Васильевича» *(предварительное название маршрута похода Ивана III, предложенное коллективом авторов)* будут продолжены в ближайшие годы.

Из летописей и исторических источников мы можем узнать не только об исторических событиях, но и об «экстремальных» (по климатическим данным) годах, но эти знания выражаются, как краткие записи – «суровая зима» и «дождливое лето» [6, 7, 9, 10, 11, 12, 14].

В настоящее время, мировыми учеными климатологами и дендрохронологами, расчетным путем, с использованием зафиксированных климатических данных и образцов исторической древесины (с различных территорий) выполнена климатическая реконструкция среднегодовых температур и степени освещенности для северного полушария Земли (за последние 1000 лет) – отчеты IPCC [16, 17]. Однако, климатические данные в указанной реконструкции усредненные, как во времени, так и в географическом пространстве. Если же мы рассматриваем конкретный календарный год исторического события, в нашем случае это 1452 год и пытаемся реконструировать климатическую обстановку данного конкретного года для Вологодских земель, то нам помогут исследования древесных колец (приросты древесины) для конкретных территорий, а также изучение солнечно-земных связей выражающихся в циклах солнечной активности.

Что же нам помогает реконструировать климат прошлых веков – это годичные кольца деревьев и их реакция на цикличность солнечной активности. Деревья, живут намного дольше человека, а в их годичных кольцах откладывается информация о том, какая природная обстановка их окружала каждый год, чтобы это понять и прочитать летописи деревьев, существует наука – дендрохронология. В Вологодской области данными исследованиями занимаются эксперты Вологодского филиала центра древесных экспертиз ООО «ЗДОРОВЫЙ ЛЕС». Для данной работы, была выбрана серия спилов археологической древесины (из вологодского раскопа 2011 года), годичные приросты рассматриваемых спилов древесины входят в «Вологодскую дендрохронологическую летопись-хронологию» (построенную в Центре древесных экспертиз ООО «ЗДОРОВЫЙ ЛЕС») продолжительностью более 700 лет (от настоящего времени в глубину веков).

Наиболее изученным, в настоящее время, является 11-летний цикл солнечной активности. «Первый» (начало исследований) официальный 11-летний цикл солнечной активности зафиксирован в период с 1755 по 1765 годы, причем минимумы цикла – это 1755 и 1765 года, а его максимум – 1758-1759 годы (в летописях и исторических источниках годы максимума характеризуются, как «теплая, мягкая зима» и «жаркое лето» и наоборот в годы минимумов – «суровые зимы») [2, 4].

Для реконструкции предполагаемой климатической обстановки 1452 года, путем обратного отсчета от «первого» официального 11-летнего цикла солнечной активности [2], нами были продолжены в глубину веков реконструкции периодов солнечных 11-летних циклов. Интересующий нас календарный год (1452), попадает в один из таких 11-летних циклов солнечной активности, а именно в период с 1444 по 1455 год. Максимум активности Солнца для рассматриваемого цикла предположительно приходится на 1448-1450 годы, а 1452 год находится во второй фазе цикла, когда вероятнее всего происходило посте-

пенное снижение количества пятен на Солнце, соответственно постепенно снижалась солнечная активность и как следствие постепенно понижалась и среднегодовая температура воздуха на Земле.

Нельзя забывать, что 1452 год входит в период – «минимум Шпёрера» [2]. В данный период наблюдалось повсеместное понижение среднегодовой температуры на поверхности Земли, но интересующий нас год (1452 год) приходится на начало развития этого глобального цикла, поэтому можно предположить, что температуры воздуха зимних месяцев года были еще не экстремально критическими, как например, в середине или в конце цикла.

Анализ ширины годичных колец древесины «Вологодской дендрохронологической летописи-хронологии» за 1452 год и предшествующие и последующие 1-2 года, показал, что приросты древесины близки к усредненным показателям прироста хвойных деревьев Вологодской земли XV века, что указывает на то, что среднегодовая температура именно этого года не была «катастрофически» минимальной.

Основываясь на приведенной выше информации, мы предполагаем, что зимние месяцы 1452 года для территории Вологодской земли, не были «катастрофически» холодными, что также косвенно подтверждается, как в летописных, так и в литературных источниках [4].

Выводы

Иван III – княжич, а в последствии Великий Князь и Первый государь всея Руси, положивший конец междоусобной войне в Русских землях и объединивший их (земли) под покровительством Москвы, уже в юные годы проявил себя, как мужественный полководец и достойный приемник своего отца Василия II. Военный поход в Вологодские земли успешно завершился в 1452 году, а впереди у Ивана III была длинная дорога царского правления, на благо Великого русского государства.

Составление схемы военного зимнего похода Ивана III в 1452 году на северо-восток Руси – это один из примеров, показывающий возможность комплексного изучения исторического события, через синтез исторических наук с географией, климатологией, дендрохронологией, дендроиндикацией и даже с астрономией, а также раскрывающий тайны нашего прошлого и дающий информацию для размышления о будущем нашего Отечества.

Надеемся, данные исследования, займут достойное место не только в краеведческой, но и в общероссийской литературе, а также будут использоваться в образовательном процессе.

Литература

[1] *Борисов Н.С.* Иван III («Жизнь замечательных людей») – М. 2003. – 644 с.
[2] Гелиогеодинамика: Природные аспекты глобальных солнечных минимумов. Т.1, книга 1. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 511 с.
[3] *Жаворонкова Д.Ю., Жаворонков Ю.М.* Военный поход Ивана III в Вологодские земли на основе «Истории Государства Российского» Н.М. Карамзина и других исторических источников // Homo Eurasicus в системе экологических и

социальных связей: коллективная монография по мат-м VIII Международной науч.-практ. конф. – СПб.: L-Print, 2018. – С. 117-124., схема похода.
[4] *Задонина Н.В.* Хронологии природных и социальных феноменов в истории мировой цивилизации: монография / Н.В. Задонина, К.Г. Леви – Иркутск: изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. – 863 с.
[5] *Зимин А.А.* Витязь на распутье: Феодальная война в России XV в. – М.: Мысль, 1991. – 286 с.
[6] *Карамзин Н.М.* «История Государства Российского» Том №5 – С.-Пб. 1892. – С. 136
[7] Лицевой летописный свод XVI века. Русская летописная история. Книга 14. 1444-1459 г.г. – М.: ООО «Фирма «АКТЕОН», 2014. – 530 с.
[8] *Макаров Н.А.* Колонизация северных окраин Древней Руси в XI-XIII вв. : По материалам археолог. памятников на волоках Белозерья и Поонежья / Ин-т археологии РАН, Кирилло-Белозерский историко-худож. и архит. музей-заповедник. – М.: Скрипторий, 1997. – 368 с.
[9] Полное собрание Русских летописей (Т.12) Никоновская летопись. СПб., 1901.
[10] Полное собрание Русских летописей (Т.26) Вологодско-Пермская летопись – Москва-Ленинград: Академия Наук, 1959. – С.212
[11] Полное собрание Русских летописей (Т.37) Устюжские и Вологодские летописи – Л.: Наука, 1982. – С. 89
[12] *Татищев В.Н.* История российская. Том №5 – М.-Л.: Наука, 1965, – С. 270.
[13] *Угрюмов А.А.* Кокшеньга: Историко-этнографические очерки. Издание 2-е, доп. – Вологда, 2003. – 192 с.
[14] *Чебыкина Г.Н.* Великий Устюг (летописная книга XII – начало XIX века) – Великий Устюг, 2007. – С. 13
[15] *Чечулин Н.Д.* Иоанн III Васильевич. Великий князь всея Руси – С.-Пб. 1894. – 39 с.
[16] http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/ru/figure-ts-20.html
[17] http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch6s6-6.html#table-6-1

S u m m a r y. Based on various chronicle and literary sources, the military winter hike of Ivan III to the northeastern Russian lands against Dmitry Shemyaka with the aim of uniting the Russian lands is considered. A comparative analysis of the names of geographical objects in chronicle sources and some modern geographic maps is made. The scheme of the winter hike route of Ivan III was done for the first time. On the basis of the Vologda dendrochronological information, an attempt was made to reconstruct the climatic conditions for the period of the military campaign.

ТУРИЗМ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ ДО И ПОСЛЕ ВОССОЕДИНЕНИЯ С РОССИЕЙ

Л.О. Зелюткина*, О.Д. Мулява**, Е.М. Коростелев**
**РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, eco.kem@ya.ru*
***СПбГУ, г. Санкт-Петербург, muoleg@gmail.com*

TOURISM IN THE REPUBLIC OF CRIMEA BEFORE AND AFTER THE REUNIFICATION WITH RUSSIA

L.O. Zelutkina*, O.D. Muliava**, E.M. Korostelev**
**Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg*
***St. Petersburg State University, St. Petersburg*

Аннотация. В статье рассматриваются современное состояние, комплексный подход к природно-антропогенным объектам и перспективы развития туризма в Республики Крым до и после воссоединения с Россией. Приводятся данные социологических опросов.
Ключевые слова: туристы, местные жители, социологический опрос, аттракции.

Введение

В ходе организации студенческих практик на Черноморском побережье республики Крым были проведены социологические опросы, с целью выяснения особенностей организации туризма в регионе, степень вовлеченности местных жителей в развитие туризма в Крыму, а также с целью выяснить их мнение о проблемах и перспективах развития туризма.

В 2013 г. количество туристов посетивших полуостров оценивалось в 5,9 млн. чел. В 2014 г. по данным информагентств, количество туристов, прибывших в Республику, составило 4,7 млн. чел, что оказалось меньше, чем в предыдущие годы, но легко объясняется временной острой политической ситуацией.

В 2015 г. количество туристов составило более 4,6 млн. чел. Очередная волна экономического кризиса в России, связанная как с объективными процессами в мировой экономике, так и со специфической российской ситуацией – падением рубля, сделала менее доступными морские курорты. Тем не менее уже к 2017 г. количество туристов посетивших Крым достигло 5,6 млн. чел.

Регион исследований, объекты и методы

В ходе поездок со студентами РГПУ им. А.И. Герцена и СПбГУ в июле 2013, 2015 и 2017 гг. были проведены социологические опросы среди туристов, выбравших в качестве отдыха Крым и местных жителей.

Результаты социологического исследования среди местных жителей в Республике Крым в составе Украины в 2013 г.

Опрос проводился в г. Севастополь и Бахчисарайском районе (г.Бахчисарай, пос.Трудолюбовка и пос.Песчаное). Тридцать семь процентов опрошенных относятся к возрастной группе от 45 лет и старше; десять процентов входят в возрастную группу от 21-45 лет (10%).

В результате было выяснено, что большинство опрошенных местных жителей (87%) проживают в регионе более 10 лет. Люди поддерживают национальные традиции (67%) в своей семье такие как, ношение национальной одежды (7%), приготовление национальных блюд (50%) и празднование религиоз-

ных и национальных праздников (67%). Все опрошенные относятся к приезжим либо нейтрально, либо хорошо.

Большинство опрошенных принимают участие в организации отдыха туристов (80%): занимаются сезонной торговлей (40%), торговлей (13%), работают в социальной сфере (13%), занимаются сельским хозяйством (10%), при этом, студенты совмещают учебу с подработкой (20%).

Сами местные жители отдыхают в основном у себя в Крыму (93%). Остальные проводят отпуск за границей (как правило, в Турции и России).

Самые существенные недостатки это неразвитый сервис и несоответствие цен качеству.

Респонденты считают, что для привлечения в Крым большего количества туристов, необходимо добиться снижения цен (50%), улучшения сервиса (43%), большинство признают, что цены завышены и не соответствуют качеству предоставляемых услуг. Тридцать три процента считают, что необходимы изменения в законодательстве (упрощения процедуры открытия бизнеса, снижение налогов и т.д.). Из волнующих проблем опрошенные называли безработицу, невысокие зарплаты, несовершенство законодательства.

Тех, кто считает, что в Крыму и так всё достаточно хорошо, около 20%.

Результаты социологического исследования среди туристов в Республике Крым в составе России в 2015 г.

Основные районы опросов были те же, что и в 2013 г., кроме того исследования были проведены также в г. Ялта.

Сократилось число туристов с Украины. Количество туристов из России выросло, при этом респонденты приехали сюда из различных городов (география от Санкт-Петербурга до Хабаровска). Семейный отдых предпочли 62% респондентов, 15% отдыхают в одиночестве и 11% – с друзьями.

Большинство респондентов (66%) путешествуют ежегодно. Наметилась стойкая тенденция в организации самостоятельного отдыха туристов без посредничества туроператоров.

Наиболее популярный срок проведения отдыха на Крымских курортах составляет от 8 до 14 дней (53% опрошенных), 33% респондентов решили остаться здесь на срок более 14 дней. И лишь 10% прибыли на срок до 7 дней.

Одной из главных причин повторного приезда послужило повышение цен на заграничные поездки из-за роста курса евро.

Большинство респондентов добирались до отдыха самолетами (42%) и автотранспортом (паромом) (38%).

Больше половины респондентов (51%) разместилось в частном секторе, менее 20% – в отелях.

Наиболее известные природные достопримечательности среди респондентов, исходя из результатов исследования: Ай-Петри и Никитский ботанический сад, Мраморная пещера, Воронцовский парк, Новый Свет, горы Кара-Даг, Аю-Даг и Большой Каньон.

Следующие вопросы касались уровня развития туристской инфраструктуры: транспорт, система питания, условия размещения, квалификация персонала, благоустройство региона и досуг. Оценка производилась по 10 балльной

шкале. Средняя оценка качество транспортного облуживания составила – 5,5 балла; качества питания – 6,3 балла; условий проживания – 6,5 баллов; квалификации персонала – 6,7 баллов; уровень благоустройства улиц – 6,0 баллов, организация досуга – 6,1 баллов.

Практически все респонденты отмечают гостеприимство и доброжелательность местных жителей.

Были высказаны некоторые замечания и жалобы опрошенных: плохие дороги, высокие цены в последний год, недостаточно развитое информационное поле, сложность связи по телефону, недостаток парковочных мест, предложение отгораживать места отдыха. Больше всего замечаний касалось наличию большого количества мусора на побережьях, благоустройству территории. Однако, несмотря на это почти все участвовавшие в опросе отдыхающие хотели бы снова вернуться в Крым.

Результаты социологического исследования среди туристов в Республике Крым в 2017 г.

Анкетирование проводилось в следующих населенных пунктах: г. Севастополь и Бахчисарайском районе (г. Бахчисарай, пос. Трудолюбовка, пос. Песчаное, пос. Угловое, пос. Скалистое).

Среди опрошенных 34% туристов имели возраст 50 старше лет. Остальные проценты равномерно распределились по остальным возрастным группам. 68% опрошенных – представительницы женского пола. 32% опрошенных являлись пенсионерами. 26% являлись студентами. Вся выборка (100%) опрошенных оказалась жителями России приехавшими из различных городов России: Москвы, Санкт-Петербурга, Вологды, Волгограда, Кемерово и т.д. Иностранные туристы не встретились.

Тридцать шесть процентов опрошенных оценивают уровень развития туризма в регионе выше 4-х баллов по пятибалльной шкале, 44% присваивают этому показателю 3 балла и ниже. Несмотря на это, абсолютное большинство туристов (82%) заинтересованы в развитии туризма в регионе и 100% считает, что не весь туристский потенциал реализуется на данный момент. Основными проблемами, препятствующими развитию туристской инфраструктуры региона среди приезжих считаются: необорудованные пляжи, плохое транспортное сообщение между городами, недостаточное финансирование малого бизнеса, отсутствие филиалов российских банков и сетевых магазинов, недостаточный уровень потока туристов в течение всего года, плохое состояние объектов инфраструктуры. По мнению респондентов следует благоустроить пляжи, снизить цены в продуктовых магазинах, построить аэропорт в Севастополе, ввести налоговые льготы для организации малого бизнеса, построить мост через Керченские пролив.

Более половины туристов (80%) приезжают в регионе на 1-3 недели, 10% – менее, чем на неделю. Для того, чтобы попасть в регион, больше половины туристов пользуются самолетом. Также туристы путешествуют на рейсовых автобусах и реже – на личном автомобиле; 16% приезжают на поезде.

Основной проблемой для приезда в регион для туристов является переправа через Керченский пролив, а также проверка документов до и после нее. Это занимает немало времени и не устраивает гостей полуострова.

Пятьдесят восемь процентов туристов для проживания выбирают частный дом или квартиру, 26% приезжают на базы отдыха, а 14% останавливаются в гостиницах, оценивая данные виды жилья на 4 и 3 баллов по пятибалльной шкале. 80% питаются в столовых, средняя оценка которых равна 3,8 балла по пятибалльной шкале, 10% питаются в кафе и такое же количество предпочитают питаться на своей кухне. К сожалению, отсутствие таких крупных сетевых магазинов, как «Пятерочка», «Перекресток», «Лента», «Магнит» и др. усложняют жизнь местных жителей и приезжих, поскольку в исключительно местных магазинах продукты гораздо дороже.

Тридцать процентов посетили данный регион впервые и 78% опрошенных пожелали вернуться в Крым ещё раз.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что туризм в регионе развит не достаточно, но имеет хороший потенциал для дальнейшего развития. В сравнение с Краснодарским краем полуостров Крым имеет большее количество проблем, препятствующих развитию сферы туризма.

Выборка респондентов включила в себя представителей *местного (работающего) населения*.

Средний возраст респондентов составил приблизительно 55-60 лет (пенсионный возраст), 68% опрошенных – представительницы женского пола. Большинство респондентов имеют постоянную работу: 38% – в сфере туристкой инфраструктуры, 31% – в сфере продаж.

Абсолютное большинство респондентов заинтересованы в развитии туризма в регионе, однако только 40% задействованы в туристской сфере, из них 70% жителей представляют приезжим услуги в летний период. Большинство работают в сфере питания (40%), по 20% – предоставляют жилье гостям региона и торгуют сувенирной продукцией, меньшая часть населения занимается транспортным обслуживанием и работает на объектах туристской инфраструктуры.

Больше половины респондентов считают, что на сегодняшний момент реализуется не весь туристский потенциал, 20% местных жителей придерживаются противоположного мнения. Респонденты считают, что главными проблемами, препятствующими развитию туризма в регионе, являются плохое состояние объектов инфраструктуры (гостиниц, транспорта, мест общественного питания и т.д.), а также высокие налоги, неудовлетворительное состояние туристских объектов (памятников природы, парков, музеев и т.д.), а кроме того, отсутствие в Севастополе аэропорта и отделений Сбербанка (по всему региону). Для привлечения на курорты республики Крым дополнительного потока туристов представители местного населения предлагают снизить цены на жилье и продукты питания (30%), сделать качественные дороги (30%), улучшить сервис и обслуживание (10%), вложить дополнительные инвестиции и обеспечить кредитование малого бизнеса 10%), улучшить рекламную кампанию (10%) и закрыть российским туристам въезд в Турцию (10%).

Около 60% респондентов предпочитают проводить свой отпуск, не выезжая за пределы республики Крым.

Выводы

Обобщая результаты проведенных исследований можно сделать вывод, что по существу, с 2013 по 2017 в развитии туризма произошли несущественные изменения. То есть говорить о коренном улучшении в сфере крымского туризма говорить пока рано. Возможно, ситуацию могла бы значительно улучшиться при реализации Федеральной целевой программе направленной на развитии туризма в Крыму.

Остается серьезной проблемой сезонность туризма в Крыму (что справедливо и для местных жителей, которые вынуждены большую часть года менять работу на не связанную с туризмом), требует вложений и государственной поддержки малый бизнес, обустройство пляжей еще далеко от мировых стандартов (или даже в сравнении с Краснодарским краем).

При несущественных изменениях в сервисе продолжается удорожание туристских услуг на полуострове.

Большие надежды туристы и местные жители связывают с постройкой моста, который свяжет полуостров с материковой частью России.

Литература

[1] *Коростелев Е.М., Мулява О.Д., Зелюткина Л.О., Бородин Р.С.* Особенности развития экологического туризма в республике Крым//Российский журнал экотуризма. – 2015. № 9. – С. 3-9.

[2] *Добряк С.Ю., Мулява О.Д., Коростелев Е.М., Зелюткина Л.О.* Региональные особенности организации туризма в Причерноморье// Журн. «Форум молодых ученых» № 11(15). – 2018. Режим доступа – http://forum-nauka.ru

S u m m a r y. The article examines the current state and prospects of tourism development in the Republic of Crimea before and after reunification with Russia. The data of sociological surveys of both tourists and local residents are given. It is suggested that when developing tourism in a complex, take into account attractive objects not only of natural, but of natural and anthropogenic character.

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

А.Д. Костарев

Санкт-Петербургский Государственный Университет, г. Санкт-Петербург, alexey.kostarev@mail.ru

TERRITORIAL STRUCTURE OF THE ORGANIZATION OF ECOLOGICAL TOURISM BY THE EXAMPLE OF THE ALTAI REPUBLIC

A.D. Kostarev

Saint Petersburg State University, St. Petersburg

Аннотация. В статье определяются наиболее обеспеченные ресурсами к развитию экологического туризма особо охраняемые природные территории Республики Алтай. На основе проведенного исследования выделяются используемые и перспективные в использовании для экологических форм туризма рекреационные зоны.

Ключевые слова: экологический туризм, особо охраняемые природные территории, транспортная доступность, комфортность климатических условий, развитость инфраструктуры.

Введение

В настоящее время проблемы сохранения природного разнообразия территорий, поддержания ландшафтных экосистем в состоянии баланса, требующие формирование определённых лимитирующих факторов, для территорий, которые стабильно привлекают множество туристов, стоят достаточно остро, являются одними из наиболее актуальных.

Одними из способов решения данных проблем может стать развитие, организация, популяризация экологической туристической деятельности, формы которой, такие как пешеходные, вело- и конные прогулки, посещение и визуальное наблюдение красивейших природных объектов, способны совмещать непосредственно рекреацию туристических потоков и отсутствие нанесённого вреда окружающей среде.

Регион исследования, объекты и методы

Для подобных инициатив как нельзя лучше подходит богатейшая природная среда ландшафтов Республики Алтай, некоторые области которой уже сейчас подвержены негативным влияниям в следствие неконтролируемой чрезмерной рекреации и браконьерства. В связи с этим предлагается выявить территории республики Алтай, набор преимуществ которых поспособствует организации экологических типов туристско-рекреационной деятельности.

В мировой практике основой для развития экологического туризма считаются особо-охраняемые природные территории (ООПТ), которые занимают около 22% от площади Республики Алтай [2]. Более точное определение территориальной дислокации ООПТ позволит выявить наиболее ресурсоёмкие для устойчивого развития экологического туризма районы. Для этого проанализируем наличие и степень выраженности представленных ниже ресурсов применительно к каждой ООПТ.

- Транспортная доступность – положение природно-территориальных объектов относительно линейных и узловых транспортных объектов.
- Комфортность климатических условий – на основе данных о преобладающем летнем и зимнем климатическом фоне.

Развитость инфраструктуры – наличие вблизи или на территории ООПТ визит-центров, проработанность эколого-просветительских маршрутов.

Градация показателя транспортной доступности:

0 – отсутствие автомобильных дорог, отсутствие возможности добраться до места каким-либо видом транспорта, 1 – отсутствие автомобильных дорог, практическая возможность добраться до места каким-либо другим видом транспорта, 2 – практическая возможность добраться до места различными видами транспортных средств

Градация показателя комфортности климатических условий [3]:

0 – экстремальные, либо крайне дискомфортные климатические условия в летнее и зимнее время, преобладание высокогорий, 1 – остро дискомфортные, либо дискомфортные биоклиматические условия в летнее и зимнее время, преобладание среднегорий и высокогорий, 2 – умеренно комфортные, либо преком-

фортные биоклиматические условия в летнее и зимнее время, преобладание среднегорий и низкогорий

Градация показателя развитости инфраструктуры

0 – полное отсутствие необходимых ресурсов: визит-центров, экскурсионных маршрутов, близлежащих населенных пунктов, 1 – отсутствие одного или более ресурсов, 2 – наличие всех вышеперечисленных ресурсов в структуре ООПТ

Таблица 1

Сводная характеристика ООПТ Республики Алтай по 3 показателям

Особо охраняемая природная территория	Транспортная доступность	Комфортность климатических условий	Развитость уже имеющейся инфраструктуры	Сумма
Заповедник «Алтайский»	2	1	2	5
Заповедник «Катунский»	2	1	2	5
Заказник «Сумультинский»	1	0	0	1
Заказник «Шавлинский»	0	0	0	0
Природный парк «Гора Белуха»	2	1	2	5
Природный парк «Уч-Энмек»	2	2	2	6
Национальный парк «Сайлюгемский»	2	2	2	6

Обсуждение результатов

Как видно из таблицы, максимальной суммой по всем критериям отбора обладают 2 из 9 особо охраняемых природных территорий Республики Алтай. Для того, чтобы понять, какими именно преимуществами обладают эти, наиболее ресурсообеспеченные территории, рассмотрим их подробнее.

Природный парк «Уч-Энмек» расположен на территории Онгудайского административного района. Биоклиматические условия территорий, охватывающих данный нац. парк, комфортные летом, умеренно-дискомфортные зимой [3]. Так как кластеры парка «Уч-Энмек» расположены в непосредственной близости от центра Онгудайского района, туристов здесь каждый год наблюдается большое количество, этому способствует и развитая соответствующая инфраструктура, а так же наличие богатого ассортимента экскурсионных маршрутов по территории парка как пеших, конных, так и автомобильных. Около 40 разновидностей экскурсий предлагает администрация природного парка «Уч-Энмек», причём в списке фигурируют даже зимние экскурсии, наличием которых не могут похвастать другие ООПТ [4]. Всё это способствует тому, что относительно нетронутых ландшафтов в этом парке с каждым годом становится всё меньше, и, по данным Всемирного фонда дикой природы, ненарушенными сельскохозяйственной деятельностью и неконтролируемым туризмом остаются только относительно недоступные высокогорные области природного парка

«Уч-Энмек» [1]. Таким образом, для данной ООПТ характерно постепенное уменьшение определяющих эколого-туристических ресурсов – практически не ненарушенных природно-территориальных комплексов.

Национальный парк «Сайлюгемский» состоит из 3 природно-территориальных образований – кластеров: Аргут, Уландрык, Сайлюгем. Расположен на территории Кош-Агачского административного района в южной части Республики Алтай, в Юго-Восточной Алтайской (кластеры «Сайлюгем» и «Уландрык») и Центрально-Алтайской (кластер «Аргут») физико-географической провинции.

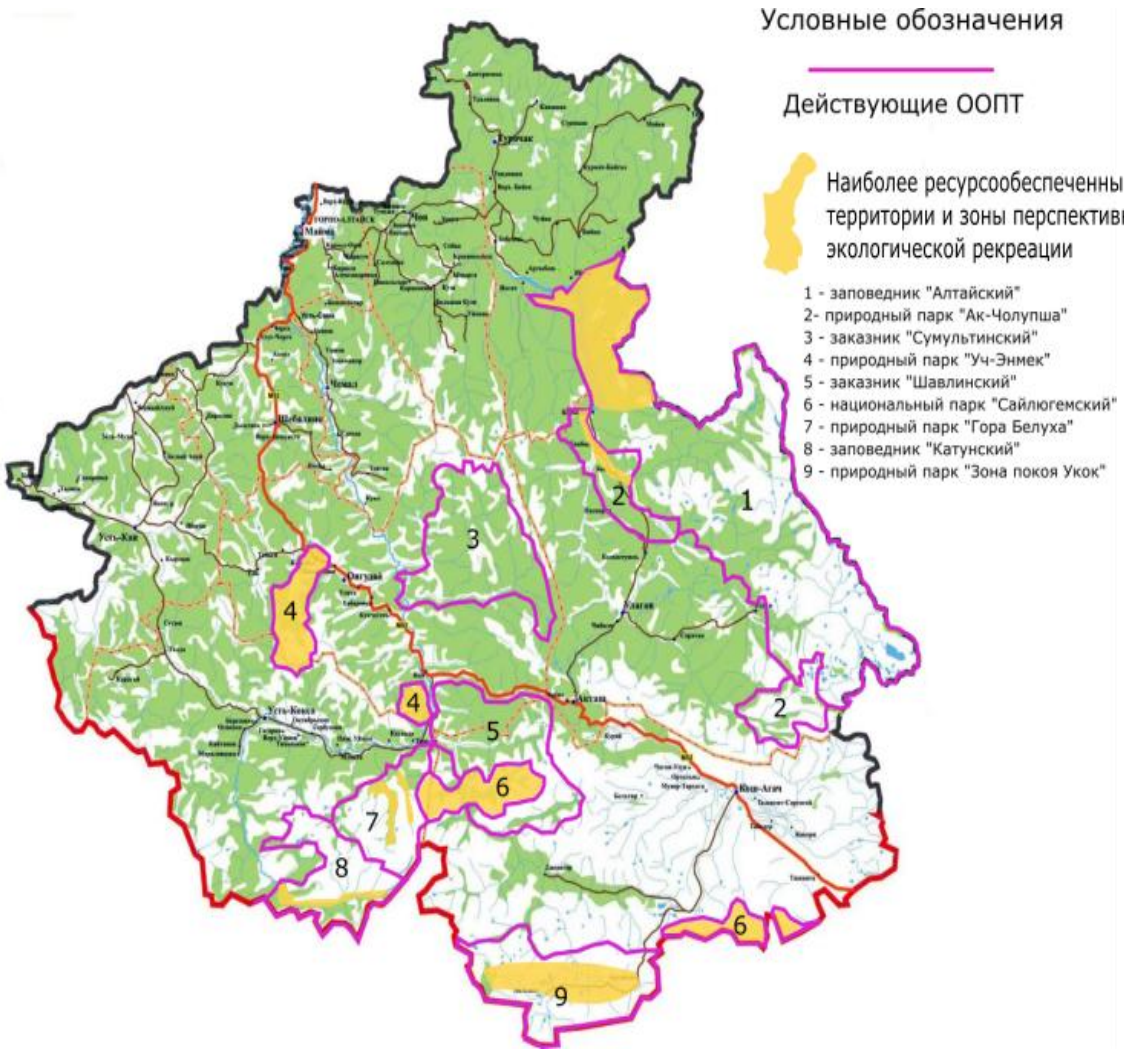


Рис. 1. Доляя наиболее ресурсоемких территорий и зон перспективной экологической рекреации в структуре ООПТ Республики Алтай.

Такое необычное положение территорий кластеров является значимым ресурсом для успешного функционирования туристско-рекреационной деятельности. Это позволяет расширить выбор территории к посещению туристами, формирует выгодное транспортное положение кластеров национального парка относительно автомобильных дорог, соединяющих несколько довольно крупных сёл Кош-Агачского района Республики Алтай. Развитость инфраструктурных ресурсов так же подчёркивает набор организованных и прорабо-

танных эколого-просветительских туристических маршрутов, предлагаемых администрацией нац. парка «Сайлюгемский». 5 маршрутов, длительностью от 4 до 12 дней, каждый из которых можно осуществить на автомобиле, что существенно упрощает пребывание на маршруте [5]. Территории, задействованные под эко-просветительские маршруты характеризуются комфортными климатическими условиями [3]. Инфраструктура, способствующая комфортному размещению туристов на прилегающих к парку территорий, также развита неплохо – визит-центры, вмещающие в себе всё необходимое для отдыха и ночлега, находятся в сёлах Кош-Агач, Джазатор, в урочище Чаган-Бургазы [5].

В отличие от других особо охраняемых территорий, национальные парки имеют наименее строгий режим охраны. Природные парки создаются так же с рекреационной целью, однако, в зависимости от природных условий и наличия редких объектов флоры и фауны, могут преследовать цель сохранения природного разнообразия.

Выводы

Наиболее подходящими природно-территориальными объектами для эколого-туристической деятельности являются особо охраняемые природные территории. И хотя ООПТ занимают около 22% площади Республики Алтай, проведённое исследование показало, что наиболее приспособленные к организации и развитию экологических форм туризма территории составляют около 7% территории этого субъекта РФ.

Литература

[1] *Робертус Ю.В.* Особо охраняемые природные территории Республики Алтай. Современное состояние и перспективы развития: монография / WWF России, Алтай. регион. ин-т экологии, ГПБЗ «Катунский». – Красноярск, 2012. – 118 с.
[2] *Савченко И.М., Овсянникова С.А.* Экологический туризм как одно из направлений въездного туризма в Республике Алтай.
[3] *Сухова М.Г., Гармс Е.О., Ромашова Т.В.*: Рекреационная оценка биоклимата трансграничной территории Алтая / Вестник Томского государственного университета. – 2013. № 370. – С. 148-155.
[4] Электронный ресурс http://uchenmek.ru/. Дата обращения 20.02.2018
[5] Электронный ресурс http://sailugem.ru/. Дата обращения 20.02.2018

S u m m a r y. The article defines specially protected natural territories of the Altai Republic which are best provided with resources for the development of ecological tourism. On the basis of the research conducted, recreation zones for ecological tourism which are mostly used and perspective are allocated.

ДИНАМИКА РЫНКА САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА В РОССИИ

Е.М. Лазарева*, А.В. Солонько**
*РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, *laz.eva@mail.ru, ** solonko_aleksei@mail.ru*

THE DYNAMICS OF THE MARKET OF INDEPENDENT TOURISM AT THE RUSSIA

E.M. Lazareva, A.V. Solonko
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассмотрена динамика развития самостоятельного туризма на территории Российской Федерации. Приведены результаты исследования среди активных и потенциальных туристов на тему их планирования путешествия. Дано прогнозирование развития рынка самостоятельного туризма на ближайшие годы.
Ключевые слова: самостоятельный туризм, путешествие, динамика туристского рынка, организованный туризм.

Введение

Самостоятельный туризм (самодеятельный, независимый, свободный, «дикий» туризм) – это путешествие, совершаемое с полным или частичным отказом от услуг, оказываемых туристическими фирмами. При организации данного вида отдыха, путешественник самостоятельно формирует маршрут своей поездки, а также выбирает и приобретает все его составляющие (билеты, проживание в гостиницах, питание, экскурсии и т. д.).

Динамика самостоятельного туризма в России

На протяжении последних десятилетий, туризм является одной из самых перспективных и быстроразвивающихся отраслей экономики мира. С каждым годом увеличивается доля занятых в этой сфере людей, растет и объем туристического потока в мире. Согласно данным ЮНВТО в прошедшем году более 1.235 млрд. человек выезжали с целью туризма [5]. В связи с широким распространением и развитием турима, на данный момент существует множество его видов: внутренний и международный, спортивный, самостоятельный и организованный, молодежный, пляжный и др.

В связи с широким распространением и доступностью сети Интернет, в нашей стране на смену организованному туру стал приходить туризм самостоятельный. С каждым годом все большее число туристов самостоятельно планирует свой отдых: бронируют гостиницы, покупают билеты и услуги напрямую с сайтов фирм. За прошедший год, рост продаж в сегменте онлайн-трэвел составил за последний год 17% [9].

Для выявления основных источников информации и средств необходимых для принятия решений по разработке самостоятельного путешествия, нами было проведено исследование среди туристов. Согласно нашему опросу самым распространенным источником информации для туристов является Интернет. К глобальной сети обращаются около 64% респондентов при организации своего отдыха, на втором месте рейтинга рассказы и советы знакомых – 48% опрошенных отметили, что прислушиваются к отзывам свои знакомых. Но и турфирмы, несмотря на тенденцию распространения самостоятельного туризма, сохраняют авторитет – к их рекомендациям следуют около 21% респондентов.

Наименее значимыми источниками информации являются журналы и телепрограммы, 12% и 8% соответственно. При этом сами пользователи оставляют отзывы и другую информацию о своих поездках, но только 8% опрошенных публикуют в соцсетях и форумах отзывы и 12% – фотографии. Более наглядно и подробно наши результаты на рисунке 1.

Рис. 1. Источники, используемые туристами при планировании путешествий.

Также был проведен онлайн-опрос интернет сайтом RUметрика, в котором были выявлены направления предпочтительные для самостоятельного и организованного туризма. Результаты отображены на рисунке 2.

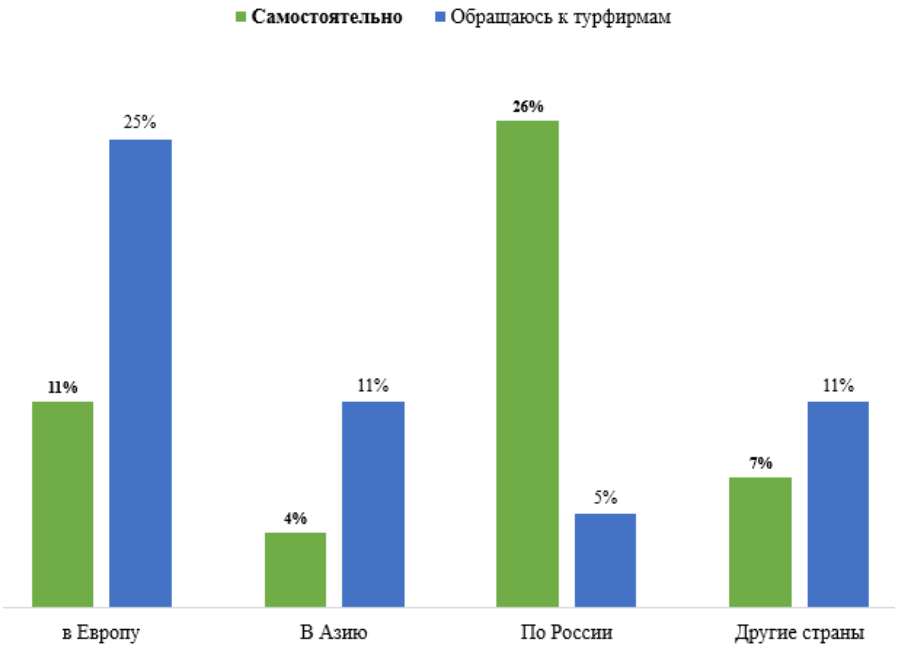


Рис. 2. Соотношение самостоятельного туризма и организованного в зависимости от направления путешествия.

Для выявления причин низкого спроса на отечественный туризм, нами были опрошены респонденты, которые ответили на вопрос «Почему местные туристы не отдыхают в России?». Полученные результаты приведены на рисунке 3.

На приведенной ниже диаграмме видно, что основным рынком, на котором развивается самостоятельный туризм является – внутренний. Ограничения, которые были введены в ноябре 2015 г. на туры в Египет и – временно – Турцию, и ограничения на выезд за рубеж для сотрудников некоторых ведомств, привели к падению объемов внешнего туризма и росту внутреннего туризма. Но, несмотря на все эти предпосылки к широкому развитию туризма в пределах России, ажиотажа на внутренние туры не произошло.

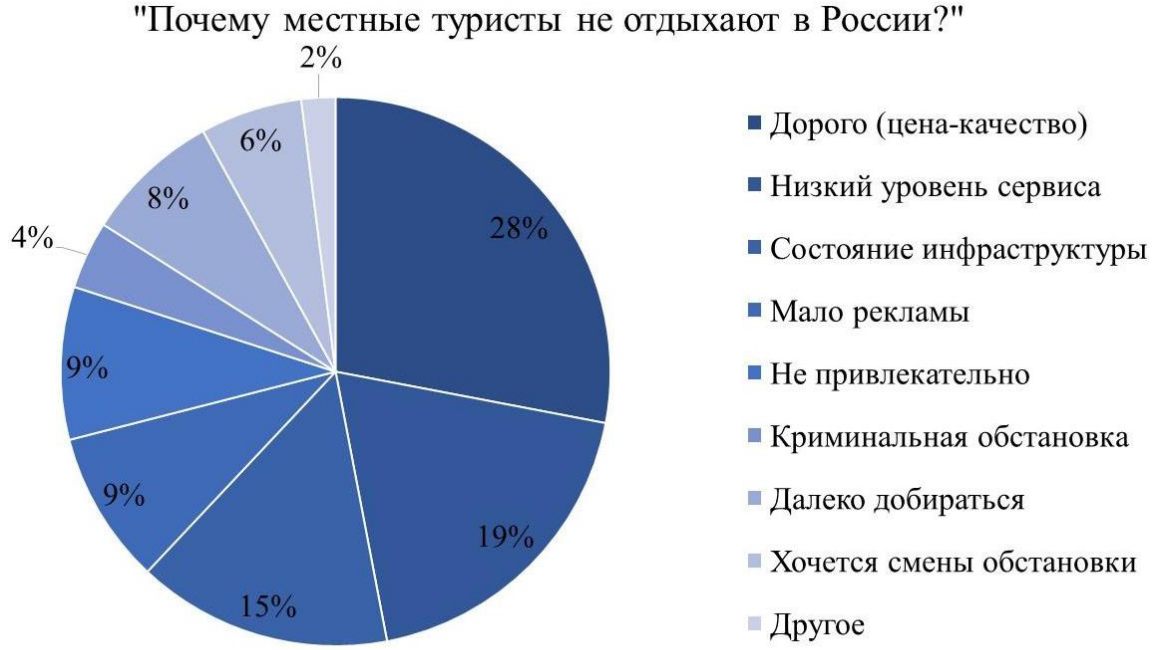


Рис. 3. Причины низкого спроса на внутренний туризм в России.

Однако, именно внутренний туризм выбирают большинство самостоятельных путешественников. Одним из главных критериев для выбора организации путешествий самостоятельно является дешевизна, так как исключаются фирмы посредники, уникальность продукта, тур, разрабатывается лично под каждого туриста в зависимости от его потребностей, желаний и возможностей и возможность контролировать весь процесс своего отдыха.

Выводы

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что, несмотря на все трудности внутреннего и выездного туризма, видна тенденция увеличения доли самостоятельного туризма в России. Главными факторами, способствующими росту неорганизованного туризма, являются:

- доступность Интернет-ресурсов для населения;
- упрощение правил въезда-выезда из страны;
- возможность заказать и приобрести услуги, не выходя из дома;
- самостоятельное планирование всех сфер своего путешествия (выбор маршрута, отелей, развлечений) и т.д.

Существуют также и препятствия для развития самостоятельного туризма, такие как недоверие к системам онлайн-бронирования и покупки, недоста-

точность информационной поддержки наших туристов, нежелание туристов брать всю ответственность за путешествие на себя и т.д.

Основываясь на проведенном анализе, можно с уверенностью сказать, что в будущем рост самостоятельного туризма будет продолжаться, так как он базируется на возможности более полной самореализации, саморазвития и самообразования.

Литература

[1] *Артёмова Е.Н.,* Основы гостеприимства и туризма: учебное пособие / Е.Н. Артёмова, В.А. Козлова. – Орёл: ОрёлГТУ, 2005.

[2] *Баранов Е.С.* Памятники всемирного природного и культурного наследия России в системе туризма: учебник для студ. высш. учеб. Заведений под редакцией заслуженного работника высшей школы, профессора Е.И. Богданова / А.С. Баранов, Е.И. Богданов, Н.О. Верещагина, И.Г. ФИллипова. – СПб.: СПбУ ТУиЭ, 2017. – 298 с.

[3] *Стрижова О.С.* Современное состояние, проблемы и перспективы развития внутреннего туризма в Алтайском крае / О.С. Стрижова, Н.Н. Праздникова // Наука и туризм: стратегии взаимодействия. – 2015. №4. – С. 110-114.

[4] *Харламов С.В.* Востребованность уникальных свойств туристских ресурсов Алтайского края // Мир науки, культуры, образования. – 2014. № 5 (48). – С. 296-298.

[5] Годовой отчет ЮНВТО 2016 | Всемирная туристская организация ЮНВТО [Электронный ресурс]. URL: http://media.unwto.org/publication/unwto-annual-report-2016 (дата обращения 10.10.2017).

[6] ГОСТ Р 50690-2000. Туристские услуги. Общие требования [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50690-2000 (дата обращения 10.10.2017).

[7] Итоги Внутреннего и Выездного Туризма в 2016 [Электронный ресурс]. URL: http://turstat.com/travelrussia2016 (дата обращения 10.10.2017).

[8] Об утверждении государственной программы Алтайского края «Развитие туризма в Алтайском крае» на 2015–2020 гг. : Постановление Администрации Алтайского края от 29 декабря 2014 г.№ 589 // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. — URL: http://www.consultant.ru (дата обращения 02.10.2017)

[9] Обзор рынка туристических услуг [Электронный ресурс]. – URL: https://www.openbusiness.ru/biz/business/obzor-rynka-turisticheskikh-uslug/ (дата обращения 03.02.2018).

[10] Федеральное агентство по туризму [Электронный ресурс]. – URL: https://www.russiatourism.ru/contents/statistika (дата обращения 13.10.2017).

S u m m a r y. The dynamics of the development of independent tourism in the territory of the Russian Federation is considered in the article. The results of research among active and potential tourists on the topic of their travel planning are presented. The forecast of development of the market of independent tourism for the next few years is given.

ПРИРОДНЫЕ И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ РЕСУРСЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Г.М. Майнашева, М.В. Парфенюк
МГПУ, г. Москва, gmaina@mail.ru, Parfenuk.m@yandex.ru

NATURAL AND HISTORICAL-CULTURAL RESOURCES OF THE EDUCATIONAL TOURISM OF PRIMORSKY KRAI

G.M. Mainacheva, M.V. Parfenyuk
Moscow City Pedagogical University, Moscow

Аннотация. Приморский край с его природными уникальными ландшафтами, особо охраняемыми природными территориями и историко-культурным наследием, обладает значительными. как природными, так и культурными ресурсами образовательного туризма.
Ключевые слова: образовательный туризм, ландшафты, памятники природы и культуры.

Введение

Образовательный туризм – феномен интеграции образования и туризма при ведущей роли образования. Главные его отличия: явно выраженная основная цель – выполнение задач, определенных учебными программами образовательных учреждений [3]. Образовательный туризм, играя важную роль в географическом, биологическом, экологическом образовании, дает возможность и для изучения ряда гуманитарно-научных дисциплин [1].

Регион исследований, объекты и методы

В силу исторических геологических предпосылок на местности края и ближайших акваториях Японского моря сложилась своеобразная концепция природных комплексов, в мире нигде более не встречающихся. Это природные ландшафты и их компоненты – рельеф, геологическое строение, растительность, животные, исследуемые при помощи сравнительно-географического, ландшафтно-географического методов. Важнейшим туристско-образовательным ресурсом Приморского региона является историко-культурный.

Обсуждение результатов

Туристские ресурсы Приморского края – разнообразие ландшафтов, памятников природы, истории и культуры дают возможность развивать все типы активного и познавательного отдыха и демонстрировать край, как для потребителей внутреннего рынка, так и для иностранных туристов [2].

Для развития образовательного туризма эффективней может быть использован потенциал национальных и природных парков, заповедников, заказников и других ООПТ Приморского края. Сейчас в Приморском крае действует шесть заповедников – Сихотэ-Алинский, Лазовский, Ханкайский, Уссурийский, Кедровая Падь и Морской. Вместе с тем площади их не очень большие (4,1% территории края).

В крае функционируют один природный парк – Хасанский и 3 национальных парка: «Земля леопарда», «Удэгейская легенда», «Зов тигра». Эти территории включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие значи-

тельную эстетическую и экологическую ценность и предназначены для использования в рекреационных, природоохранных, и просветительских целях.

Вследствие своеобразного рельефа и климата в Приморье сложился поистине исключительный животный и растительный мир. Во флору края входят 1720 разновидностей растений, 250 из них представлены деревьями, кустарниками и деревянистыми лианами. Так же 3,4% всей растительности – это эндемики, 8% из них находятся в Красной книге. Таким образом, растительный и животный мир Приморского края имеет необыкновенную научно-познавательную значимость.

За границами заповедников и заказников располагается еще масса природных объектов – памятников природы. В Приморском крае имеется более 200-х утвержденных памятников природы. К числу наиболее значительных – относятся те из них, где произрастают редкие виды растений. Это, в первую очередь, оз. Бразениевое с редким гидробионтом – бразенией Шребера, лотосовые озера в Ханкайском районе, в бассейне Уссури и на острове Путятин, тутовая и абрикосовая рощи в Октябрьском районе.

Памятник природы Каменные Щеки у с. Чернятино в Октябрьском районе является эталоном скальных сообществ с редкими видами. Здесь река Раздольная разделяет палеозойскую интрузию, которая образует отвесные скалы по обоим берегам реки и останцы в русле, которые сложены розовым гранитом. На скалах произрастает селагинелла завертывающаяся и пиррозия язычная.

Комплексными памятниками природы являются метеоритные кратеры Сихотэ-Алиня.

На территории Приморского края имеется более 2-ух тыс. памятников истории и древнейшей культуры. Из них примерно около 900 принадлежат к времени первобытнообщинного строя (поселения палеолита, мезолита и неолита) и к средневековью. Из числа их – средневековые бохайские и чжурчжэньские городища в Уссурийском, Шкотовском, Партизанском областях, что представляется основой с целью формирования познавательного и историко-археологического туризма.

Особый интерес представляет остров Русский, который открылся для посещений сравнительно недавно 2 июля 2012 года, а ранее представлял собой закрытую военную территорию. Остров обладает уникальными туристскими возможностями, т.к. на его территории находится большое количество исторических и природных ресурсов, интересных для путешественников. Так, береговая башенная артиллерийская батарея №981 им. К. Ворошилова, расположенная в южной части острова Русский имеет статус музея Тихоокеанского флота и является одним из самых уникальных артиллерийских сооружений в мире. Она даже занесена в Книгу рекордов Гиннеса.

Дальневосточный федеральный университет один из наиболее перспективных ВУЗов Азиатско-Тихоокеанского региона. Кратковременное целевое образование на базе университетских кампусов – очень полезная модель именно для России с ее огромными территориями и низкой плотностью населения. Наличие на острове уникального университетского городка даст возможность

жителям не только Приморского края, но и всего Дальнего Востока активно включиться в современное образовательное пространство.

В 2016 году на острове Русский открылся Научно-образовательный комплекс «Приморский океанариум» – филиал ННЦМБ ДВО РАН, который должен стать одним из крупнейших подобных объектов в мире. В научных лабораториях на площадке Приморского океанариума планируется проведение совместных фундаментальных и прикладных научных исследований с ВУЗами-партнерами и научно-исследовательскими Институтами ДВО РАН; совместное участие в конкурсах на гранты научных и общественных фондов, участие в Федеральных целевых программах.

В Приморском океанариуме посетители знакомятся с масштабными экспозициями, отражающими представления о рождении Вселенной, эволюции жизни в Океане, с современным разнообразием жизни в морских и пресных водах нашей планеты. Большинство этих экспозиций живые. Также в Приморском океанариуме имеется *просветительская среда* – специально выделенный день для занятий с дошкольниками, школьниками и студентами. Все эти группы принимаются бесплатно. В этот день сотрудники Приморского океанариума организуют занятия для студентов, специальность которых может быть связана с океанариумом: биологи, географы, экологи, архитекторы, инженеры и некоторые другие. Здесь осуществляется совместный проект с Фондом «Русский мир» – изучение русского языка иностранными студентами.

Выводы

Природные и историко-культурные ресурсы образовательного туризма Приморского края – многочисленны и разнообразны. ООПТ Приморского края следует рассматривать в качестве важнейшего природного ресурса образовательного туризма. Наличие на острове уникального университетского городка даст возможность жителям не только Приморского края, но и всего Дальнего Востока активно включиться в современное образовательное пространство.

Литература

[1] *Гайворон Т.Д.* Природные ресурсы образовательного туризма Центрального Черноземья. Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции LXX Герценовские чтения 20-23 апреля 2017 года, посвященной году экологии в России, 220-летию Герценовского университета, 85-летию факультета географии, 145-летию со дня рождения профессора Владимира Петровича Буданова. – Санкт-Петербург, 2017. Часть II. – С. 286-288.

[2] *Мартышенко Н.С.* Туристский потенциал Приморского края и перспективы развития туристской индустрии на его территории //Народное хозяйство. Вопросы инновационного развития. – 2011. №1. С. 74-88.

[3] *Погодина В.Л.* Традиции и инновации в образовательном туризме //Известия РПГУ им. А.И. Герцена. – 2009. Вып. 112. – С. 54-63.

S u m m a r y. Primorsky Krai with its unique natural landscapes, especially protected natural areas and historical and cultural heritage, has significant. both natural and cultural resources of educational tourism.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ БЛИЖНЕГО ТУРИЗМА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

А.С. Матвеевская*, В.Л. Погодина**
**СПбГУ, г. Санкт-Петербург, annamatveevskaya@mail.ru*
***СПбГУПТД, г. Санкт-Петербург, vlpogodina@mail.ru*

TRENDS OF DEVELOPMENT OF MIDDLE TOURISM IN THE NORTH-WEST REGION OF RUSSIA

A. Matveevskaya*, V. Pogodina**
**St. Petersburg State University, St. Petersburg*
***SPbGUPTD, St. Petersburg*

Аннотация. Тенденцию развития ближнего туризма следует рассмтаривать как глобальную в мировой практике туристского бизнеса. Северо-Западный регион России обладает достаточным ресурсным потенциалом для развития ближнего туризма. Перспективы этого вида путешествий зависят от успешности реализации межрегиональных туристских проектов.
Ключевые слова: ближний туризм, межрегиональные туристские проекты, программа импортозамещения.

Введение

Успешность функционирования туристско-рекреационной сферы хозяйства в конкретном регионе зависит от целого ряда предпосылок, способных оказать влияние на развитие туризма. Состояние и перспективы его развития определяются не только качественными и количественными характеристиками туристских ресурсов и рекреационных условий. Потребность в них изменчива во времени, поскольку меняется мода на различные виды туризма, появляются новые, ранее не существовавшие виды отдыха, предъявляющие свои требования к наличию и качеству ресурсного потенциала. На характер и интенсивность использования ресурсной базы влияют и социальные, экономические, политические, экологические факторы [1].

Наметилась и укрепилась тенденция активного использования туристско-рекреационного потенциала туристских центров и районов людьми, проживающими в их пределах. Все более востребованы на рынке туристских услуг краткосрочные путешествия. Особо востребованы путешествия «выходного дня». Перспективна для мегаполисов интенсификация использования ресурсов региона в отпускные периоды. Такая тенденция путешествий носит название «ближний туризм». Она проявляется во многих странах, особенно в регионах, располагающих емким и разнообразным туристско-ресурсным потенциалом. Развитие ближнего туризма требует от организаторов учета комплекса условий и некоторых важных особенностей: отдых за год может быть более «дробным» (включая традиционные для россиян большие новогодние праздники, каникулярные периоды для семей с детьми); в кризисные периоды усиливается желание туристов сэкономить на дорожных расходах; отдыхающие готовы тратить на активный краткосрочный отдых немалые средства; многие потенциальные рекреанты имеют опыт совершения путешествий в регионы, развитые в туристском отношении (они будут предъявлять повышенные требования к обслуживанию и инфраструктуре); необходимо постоянно разрабатывать и внедрять но-

вые проекты по развитию интересных для жителей современных мегаполисов предложений (с использованием современных технологий, применяемых в разных видах сферы отдыха и туризма, внедрять специальные программы, как традиционные для данной местности, так и учитывающие желание туристов ощутить остроту новых впечатлений) и т.д.

Санкт-Петербург известен как главный центр туризма России. За год город посещает более 6,5 млн. туристов (средняя продолжительность пребывания туристов в Петербурге составляет 3-5 дней). Лишь небольшой сегмент посетителей стремится повторно побывать в Санкт-Петербурге. В то же время количество жителей самого мегаполиса и примыкающей к нему Ленинградской области превышает 7 млн. человек.

Город завоевал славу культурной столицы страны. Санкт-Петербург обладает уникальным сочетанием развитой инфраструктуры и культурно-исторических ресурсов. Тем более удивительно, что в Санкт-Петербурге отсутствует реестр туристских ресурсов (районный и городской), не говоря уже о кадастре. Создание таких документов актуальнейшая задача городской власти и специалистов в сфере геотуристики.

Многим современным туристам город представляется как парадный, помпезный, немого надменный город. У некоторых появляется ощущение, что они присутствуют в искусственно созданных театральных (или кинематографических) декорациях. Иные устают за период пребывания от кажущегося им единообразия многочисленных музеев. Более 200 разно профильных музеев Санкт-Петербурга принимают за год более 7 млн. посетителей. Ряд недавно созданных музеев (Музей воды, Гранд макет Россия, Акватория Санкт-Петербурга начала XVIII в. и др.) заслужили титулы современных интерактивных музейных комплексов. В бывшем газгольдере на Обводном канале в комплексе проекционного музея Люмьер-Холл открылся самый большой в мире планетарий (диаметр купола 37 м). Многие городские музеи проводят активную выставочную политику. Это дает возможность петербуржцам многократно посещать городские выставки. Особенно известными стали традиционные детские недели, прекрасно организуемые многими музеями в осеннее время, для участия в акции «Ночь музеев» горожанам приходится заранее разрабатывать программу присутствия на этом мероприятии. Таким образом, современная деятельность музеев побуждает горожан совершать повторяющиеся визиты в городские музеи.

Реализуемые туристскими и экскурсионными компаниями классические экскурсии теряют своих приверженцев. Туристы, приезжающие в Санкт-Петербург, все чаще самостоятельно исследуют объекты экскурсионного показа с помощью мобильных приложений и ресурсов сети Интернет. Современные экскурсанты мобильны, они нередко ждут от экскурсии не столько новых знаний, сколько новых впечатлений. Сформировалась новая аудитория экскурсантов, готовых осваивать экскурсионную программу самостоятельно, по индивидуальному маршруту. Перед организаторами экскурсий встает задача разработки и внедрения в практику нового продукта на рынок туристско-экскурсионных услуг, который будет обладать как информационной насыщенностью, так и

включать интерактивную и интеллектуальную составляющие. Традиционный тематический спектр экскурсий пополняется новыми предложениями. Несколько лет назад востребованными у петербуржцев были такие экскурсии, как «Криминальный Петербург», «Мистический Санкт-Петербург», «Андеграунд Ленинграда», «Рок столица России», «Город в кинематографе». Надежды на «Красные маршруты», под которыми работники туриндустрии обозначают историко-культурные познавательные туристские программы, основанные на интересе к России как первой стране социализма (с использованием культурных ресурсов революционной эпохи, военной тематики, социалистической жизни) оказались не полностью реализованы, даже в год векового юбилея Великой Октябрьской революции.

Инновационными технологиями в организации экскурсий все чаще посещаемые горожанами становятся квесты, игровые и театрализованные экскурсии. Петербуржцы с интересом относятся к подобным предложениям. Событием 2014 г., например, на рынке туристско-экскурсионных услуг Санкт-Петербурга стал спектакль-путешествие БДТ «Remote Петербург». Спектакль-путешествие представляет собой маршрут для пятидесяти человек, которые с помощью аудио-гида отправляются на прогулку по городу без участия экскурсовода. Актерами спектакля-путешествия становятся сами туристы. Молодыми энтузиастами-экскурсоводами, составляющими команду Trip Fiction, разработано несколько оригинальных программ: «Лица Ленинградской национальности», «Охота на царя», «Мерзкий проспект», «Я – нэпман», «Масоны во всем виноваты», «Камень, циркуль, две серьги», «Выглаженная рубашка Петербурга». Данный инновационный проект пробуждает интерес к краеведению и создает новый формат культурного досуга для Петербурга [5].

Актуальным признается индустриальный (промышленный) туризм. К посещаемым объектам следует отнести центры производства (заводы, фабрики, мастерские и др.); места добычи полезных ископаемых (карьеры, шахты и др.), сельскохозяйственные и лесопромышленные комплексы, транспортную инфраструктуру (вокзалы, аэропорты, грузовые и пассажирские порты, метрополитен и др.); городскую инфраструктуру (предприятия водоснабжения и водоочистки, канализации, электроснабжения, газоснабжения). В СССР был накоплен опыт организации экскурсий на предприятия. Современная туриндустрия пытается реанимировать его. Успешными признать попытки пока трудно. Это связано не только с изменившимися позициями администраций промышленных предприятий к посещению туристами и экскурсантами, но, к сожалению, «уничтоженных лихолетьем» уникальных промышленных предприятий. Из обидных «утрат» региона отметим затопленные шахты в Сланцах, потухшие печи Волховского алюминиевого завода и др.

Наибольшая доступность пока у производств продуктов питания. В Санкт-Петербурге это экскурсии на заводы «Балтика», «Coca-Cola», «Чупа-чупс», кондитерскую фабрику им. Н.К. Крупской и хлебозавод «Каравай» [3].

Для эффективного развития Санкт-Петербурга как центра ближнего туризма важно организовать информационную деятельность по этому виду путешествий в Информационных центрах Городского туристско-информационное

бюро. Важно, чтобы актуальная информация о событиях и новых экскурсионных и туристских предложениях в Санкт-Петербургском регионе распространялась по разным каналам. Велика значимость при этом межрегиональных проектов, реализуемых под патронажем государства.

Например, под эгидой Министерства культуры РФ Федерального агентства по туризму с 2015 г. разрабатывается историко-культурный и туристский проект «Серебряное ожерелье России». Санкт-Петербург, Ленинградская, Псковская, Новгородская, Вологодская, Архангельская и Калининградская области, Республики Карелия и Коми формируют это туристское направление. Традиционными видами туризма, обеспечивающими здесь большую часть внутреннего и въездного туристских потоков, являются культурно-познавательный, деловой и спортивно-рекреационный. Разнообразие ландшафтных условий является необходимым и достаточным потенциалом для развития оздоровительного, экологического, круизного и экстремального видов туризма. Развивается сельский и этнический виды путешествий [4].

Перспективными для ближнего туризма могут стать следующие туристские направления: «Великий путь по Русскому Северу», «Петровские города», «Путешествие в Древнюю Русь», «По следам «варягов», «Форпосты России», «По святым местам», «Живая вода северо-запада России», «Северные порты России», «Деревянное зодчество», «Древо жизни», «Коренные народы «Серебряного ожерелья России». Они активно используются туроператорами для разработки межрегиональных маршрутов.

Кроме упомянутого проекта на территории Северо-Запада реализуются и другие: «Жизнь замечательных людей», «Императорский маршрут», «Усадьбы России». Реализация этих проектов требует поиска новых форм работы с экскурсантами и туристами. Пока развитие ближнего туризма на Северо-Западе сдерживается из-за неудовлетворительного состояния многих историко-культурных объектов и объектов туристского показа, нуждающихся в реконструкции, а также низкого уровня развития инфраструктуры, обеспечивающей туристскую активность. В результате при потенциально возможном объеме туристского потока, оцениваемом в 10 млн. туристов в год, его фактическое значение в указанных регионах не превышает 4 млн. туристов (без учета Санкт-Петербурга). Многие, представляющие интерес для туристов пункты, находятся на значительном расстоянии друг от друга, но соединяющие их трассы лишены объектов, которые представляют интерес для туристов без специального их преобразования. Необходимо реконструировать действующие и создать новые современные средства размещения, в том числе кемпинги для автотуристов (в современной трактовке – авто-туристские кластеры). Важно повысить привлекательность традиционных турпродуктов за счет развития дополнительных услуг, и, прежде всего, услуг индустрии развлечений (с учетом климатических особенностей региона, в первую очередь – аквапарков, спа-комплексов, в том числе на основе местных гидрологических ресурсов) [2].

В структуре туристского бизнеса Северо-Западного региона РФ имеются туристские предприятия, обладающие значительным опытом организации детских и молодежных туристских программ. Трудно переоценить значение обра-

зовательных путешествий для целей развития ближнего туризма. В декабре 2015 г. реализовалась инициатива по разработке комплекса мер для организации образовательных экскурсий и экскурсионно-образовательных туров для учащихся образовательных заведений на регулярной основе. Такой проект получил название «Живые уроки». Проект нацелен на расширение и закрепление знаний по школьным предметам, повышение интеллектуального, культурного и духовного уровня, воспитание гражданско-патриотической позиции, продолжение национальных традиций, развитие творческих способностей. Идея проекта – сформировать в российских субъектах маршруты, интегрированные в образовательную программу и выстроить межрегиональное взаимодействие по обмену школьными группами. Для этого предусмотрены разработка образовательных экскурсий и межрегиональных образовательных маршрутов на основе культурного, природного, национального наследия регионов с целью повышения интеллектуального, культурного, духовного уровня, гражданско-патриотического воспитания обучающихся, продолжения национальных традиций. Значимым является данный проект для решения проблем взаимодействия сторон по вопросу формирования устойчивых турпотоков школьников в течение всего календарного года. Сложнейшей проблемой, требующей особого внимания туроператоров и педагогов, остается разработка методических рекомендаций и общих стандартов для внедрения данного образовательного проекта. Из состава субъектов РФ, относимых к Северо-Западному региону РФ три (Ленинградская, Псковская и Вологодская области) являются участникам проекта «Живые уроки». Не вдаваясь в подробности мотивов не присоединения иных субъектов РФ к проекту, отметим, что данное соглашение необходимо рассматривать лишь как дополнительное условие интенсификации развития образовательного туризма в регионе. В Санкт-Петербурге, других областях и республиках Северо-Запада развивается практика школьного образовательного туризма, основывающаяся на традициях и инновациях организации образовательной деятельности в реалиях современного времени. Необходимо продолжать проектировать и пропагандировать туристские программы регионального уровня, т.е. рассматривающих в качестве туристских дестинаций единовременно территории нескольких субъектов региона.

Северо-Западный регион – признанный лидер въездного туризма Российской Федерации. Разнообразный и емкий культурно-исторический и природный туристский потенциал позволяет рассматривать территории как потенциальную туристскую дестинацию международного уровня. Постепенно растет интерес западных соседей к путешествию по территории Северо-Запада РФ (для большинства потенциальных посетителей это все же ностальгический туризм).

Ближний туризм может рассматриваться как одно из перспективных направлений в рамках реализации программы импортозамещения при Экспертном Совете по развитию туризма при Министерстве культуры РФ. Комитет состоит из крупнейших, профессиональнейших российских туроператоров. Целями работы Комитета являются взаимодействие с федеральными и региональными органами власти, профессиональным туроператорским сообществом, общественными объединениями для

определения туристских программ в сфере внутреннего туризма с последующим присвоением программам, получившим положительную экспертную оценку, категории «брендовый маршрут», а также продвижение межрегиональных туристских маршрутов на широкую аудиторию российских и зарубежных потребителей туристских услуг. Комитет помогает туроператорам формировать маршруты, которые вполне могут стать новыми туристскими брендами на Северо-Западе, и, в том числе, будут способствовать развитию ближнего туризма в регионе.

Заключение

Важнейшей задачей, которую необходимо решить для развития на Северо-Западе ближнего туризма (внутреннего и въездного) – создание современного высокоэффективного и конкурентоспособного туристского комплекса, обеспечивающего возможности для удовлетворения потребностей российских и иностранных путешествующих в туристско-рекреационных услугах.

Развитие ближнего туризма в регионе требует проведения реконструкции и модернизации действующих туристских объектов, реставрации и обустройства памятников культуры, систематизации и выявления ресурсов для формирования сферы зеленого туризма, расширения ассортимента туристских продуктов и заметного повышения их качества, а также создания информационно-маркетинговой службы ориентированной на продвижение информации о возможностях развития туризма на Северо-Западе.

Литература

[1] *Виды и тенденции развития туризма*: учеб. пособие / В.А. Назаркина, Ю.О. Владыкина, Е.Ю. Воротникова и др.; под общей ред. Б.И. Штейнгольца. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. – 235 с.

[2] *Матвеевская А.С. , Погодина В.Л.* Специальные виды туризма: учебное пособие, Том 2. Культурный туризм. – СПб., СПбГУТиД, 2015. – 240 с.

[3] *Матвеевская А.С., Чодришвили Е.П.* Современное состояние и перспективы развития промышленного туризма в России// Проблемы, опыт и перспективы развития туризма, сервиса и социокультурной деятельности в России и за рубежом: материалы IV Междунар. науч.-практ. интернет-конф. / Забайкал. гос. ун-т; [отв. ред. О.А. Лях]. – Чита: ЗабГУ, 2017. – 145 с.

[4] *Matveevskaya A., Pogodina V.* Geography of tourism of the European part of Russia in «Geography of tourism of Central and Eastern Europe countries» ed. Jerzy Wyrzykowski, Krzysztof Widawski. Second Edition. – Wroclaw, University of Wroclaw, 2017. – 551 p.

[5] *Trip-fiction. Тотальное краеведение* [Электронный ресурс]/ vk.com/tripfiction//URL: https:// www.vk.com/tripfiction//(Дата обращения 21.02.2018.

S u m m a r y. The tendency of development of near tourism should be considered as global in the world practice of tourist business. The North-West region of Russia has sufficient resource potential for the development of near tourism. Prospects for this type of travel depend on the success of the implementation of interregional tourist projects.

СОВРЕМЕННЫЕ АТЛАСЫ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: ОБЗОР ИЗДАНИЙ 1997-2017 ГГ.

А.С. Мухин
г. Санкт-Петербург, info@local-atlas.ru

ATLASES OF THE ADMINISTRATIVE DISTRICTS OF ST.-PETERSBURG: OVERVIEW OF CONTEMPORARY PUBLICATIONS 1997-2017

A.S. Mukhin
St. Petersburg

Аннотация. В данной статье рассматриваются и характеризуются современные краеведческие атласы районов Санкт-Петербурга (1997-2017). Отмечается роль проф. С.В. Васильева и кафедры МОГиК РГПУ им. А.И. Герцена в сфере создания локальных атласов. Предлагаются перспективные направления развития данной сферы: обновление существующих изданий, создание краеведческих атласов на пространства центральных районов С.-Петербурга.
Ключевые слова: краеведческие атласы городских районов; крупномасштабные картографические произведения.

Введение

Город Санкт-Петербург, как важнейший политический, экономический, научный и культурный центр России, отличается высокой степенью картографической обеспеченности, в том числе, и географическими атласами. Однако следует отметить, что большинство атласов С.-Петербурга (Петрограда, Ленинграда) в той или иной степени подробности отображают всю территорию города – в рамках городской черты или границ субъекта федерации.

При этом пространство С.-Петербурга, как крупнейшего города, является крайне неоднородным по многим параметрам. Изначально город имел несколько исторических ядер, а ряд территорий был заселён за несколько веков до его официального основания.

Отчётлива и пространственная дифференциация Петербурга – как по зонам (селитебным, производственным, рекреационным и пр.), так и по административным районам (центральным, периферийным, пригородным). Территориальные различия проявляются даже в рамках одного района. Как город федерального значения, С.-Петербург имеет и более глубокое пространственное деление – в состав его районов входят внутригородские муниципальные образования (округа, города и посёлки).

Важным обстоятельством также является тот факт, что для жителей крупного города особое значение приобретает именно пространство района своего проживания, где сосредоточены наиболее востребованные общественные учреждения, а также осуществляется большинство социальных взаимодействий.

Очевидно, что мелко- и даже среднемасштабные карты общей территории города не позволяют достаточно наглядно передать весь спектр пространственных особенностей отдельных городских районов, подробно показать комплекс их географических объектов без неоправданного увеличения нагрузки карты. Эта задача может быть решена лишь посредством картографических произведений крупного масштаба. В России большинство ограничений на широкое ис-

пользование крупномасштабных карт, планов, фотограмметрических снимков было снято только в 90-е гг. XX в.

Вышеуказанные предпосылки привели к возникновению идеи создания комплексных краеведческих атласов на территорию отдельных административных районов г. Санкт-Петербурга. Впервые на практике данная идея была реализована в 1997 году.

За последние двадцать лет С.-Петербург стал наиболее обеспеченным подобными изданиями регионом. Уникальный опыт петербургских специалистов в сфере создания локальных атласов представляет очевидный интерес для научной, краеведческой и педагогической общественности, является востребованным и в других регионах нашей страны. В данной статье представлен обзор современных краеведческих атласов районов С.-Петербурга, выпущенных в период с 1997 по 2017 гг.

Объект и методы исследования

Объект исследования: содержание краеведческих атласов административных районов г. Санкт-Петербурга. *Методы исследования:* анализ и обобщение научно-методической литературы по геодезии и картографии, методике обучения географии; сравнительный анализ атласов локального уровня; изучение государственных технических и образовательных стандартов.

Основная часть

Впервые на практике идея создания комплексного краеведческого атласа городского района была реализована в 1997 году Сергеем Васильевичем Васильевым (1949-2012) – к.п.н, доцентом (с 2006 г. – д.п.н., профессором) кафедры методики обучения географии и краеведению РГПУ им. А.И. Герцена.

За последние двадцать лет, по нашим сведениям, в Санкт-Петербурге были выпущены комплексные и тематические атласы на территорию Невского (1997), Красногвардейского (1998, 2017), Красносельского (1999), Приморского (2001), Калининского (2002), Пушкинского (2002), Выборгского (2004) и Курортного (2004) районов.

Подробный анализ содержания и техническая характеристика краеведческих атласов административных районов С.-Петербурга представлен в таблице 1. Более подробная информация о некоторых краеведческих картографических изданиях районного уровня (созданных при участии С.В. Васильева) доступна к ознакомлению на тематическом интернет-ресурсе «Локальные атласы» (http://local-atlas.ru/) [1].

Первым современным локальным атласом С.-Петербурга стал атлас *Невского района*, выпущенный С.В. Васильевым в 1997 году. Он был создан по инициативе кафедры методики обучения географии и краеведению РГПУ им. А.И. Герцена и коллектива школы №572 и приурочен к 80-летию района.

Таблица 1

Общая характеристика краеведческих атласов районов С.-Петербурга (1997 – 2017 гг.)

Формат (ориентация)	Размер (мм)	Количество страниц	Общее количество карт (схем) (без повторных)	Количество актуальных карт (схем)	Кол-во палеографических и исторических карт (схем)	Количество архивных карт и планов	Количество аэро-, космоснимков	Гипсографические кривые, геологические профили	Количество отдельных графиков и диаграмм	Количество фотоснимков (без повторных)	Количество совр. рисунков, чертежей, моделей,	Кол-во копий произв. живописи, графики истор. текстов	Количество таблиц
Атлас Невского района СПб (сост. и гл. ред. С.В. Васильев, 1997)													
Актуальные карты: ***СПб:*** *без указания масштаба (здесь и далее - «б/м»):* адм.-тер. деление. ***ЛО:*** *1:1800000:* физическая, растительности, почвенная; *1:2500000:* геологическая, гидрологическая, охраны природы; *б/м:* карты погоды (фенология). ***Района:*** *1:50000:* загрязнения атмосферного воздуха; загрязнения водных объектов; загрязнения почв; радиационная обстановка; зелёные насаждения; медико-географическая карта; высшие и средние специальные учебные заведения; промышленность, наука, транспорт; школы и внешкольные учреждения; учреждения культуры и спорта; памятники истории и культуры.													
альбом.	297×210	32	32	25	5	2	1	2	1	26	6	–	1
Атлас Красносельского района СПб (сост. и гл. ред. С.В. Васильев, 1999)													
Актуальные карты: ***СПб:*** *б/м:* адм.-тер. деление; окрестности СПб (физическая). ***ЛО:*** *1:2500000:* охраны природы. ***Района:*** *1:80000:* достопримечательности; промышленность; ВУЗы, колледжи, лицеи, ПУ; школы; загрязнения воздушного бассейна, почв и водных объектов; медико-географическая карта; радиационной обстановки; зелёные насаждения.													
книжн.	210×297	34	17	13	4	–	3	–	–	45	10	–	2
Атлас Калининского района СПб (сост. и гл. ред. С.В. Васильев, 2002)													
Актуальные карты: ***СПб:*** *б/м:* адм.-тер. деления; СПб и окрестности. ***ЛО:*** *1:2500000:* карта охрана природы. ***Района:*** *1:48000:* памятники истории и культуры; учреждения культуры и спорта; промышленность и наука; высшие и средние специальные учебные заведения; гимназии, лицеи, школы; загрязнённость атмосферного воздуха, почв и водных объектов; медико-географическая карта; радиационная обстановка; состояние зелёных насаждений; *б/м:* план района.													
книжн.	210×297	32	19	14	4	1	5	–	–	54	11	3	1
Атлас Приморского района СПб (гл. ред. И.В. Родионова, соавтор С.В. Васильев, 2001)													
Актуальные карты: ***ЛО:*** *б/м:* карта охраны природы; ***Района:*** *б/м:* общая картосхема; полезные ископаемые; поверхностные воды; несанкционированные свалки; промзоны; здравоохранение; образование. *Указан линейный масштаб:* Содержание ртути, свинца в почво-грунтах; показатели суммарного загрязнения почво-грунтов; радиоактивного загрязнения; мощности экспозиционной дозы гамма-излучения; локальных участков радиоактивного загрязнения по типам источников излучения. ***Локальные:*** *Указан линейный масштаб:* Юнтоловский заказник (подробная); Юнтоловский заказник (общая).													
книжн.	210×297	28	19	18	1	–	7	–	3	46	10	–	–
Атлас Курортного района СПб (сост. Ю.В. Федосов, соавтор С.В. Васильев, 2004)													
Актуальные карты: ***Района:*** *б/м:* общая; физико-географическая; геологическая; рельеф; климат; растительность; лекарств. растения; парки, лесопарки, охрана природы; здравоохранение; предприятия; образование; археология; памятники; топонимика; памятники истории и культуры; учреждения культуры; туризм, спорт, активный отдых. ***Локальные:*** *б/м:* парк «Дубки».													
книжн.	210×297	26	17	15	2	–	3	–	4	25	1	–	–
Атлас Выборгского района СПб (сост. Ю. Мочалова, научный консультант С.В. Васильев, 2004)													
Актуальные карты: ***Района:*** *б/м:* общая; памятные места; суммарное загрязнение; промышленное развитие; строительные площадки; спортивная жизнь; культурная жизнь; образование; здравоохранение; социальная защита; хозяйство; безопасность.													
книжн.	210×297	48	15	13	–	2	–	–	–	89	3	–	–
Атлас Красногвардейского района СПб (автор Н.П. Столбова, гл. ред. М.Ю. Ропотова, 1998)													
Актуальные карты: ***Района*** (также ***СПб*** и его частей): *б/м:* Современная территория Красногвардейского района; современная карта района. ***Локальные:*** *1:14000:* части территории Красногвардейского района (общегеографические карты).													
книжн.	210×297		13	9	–	4	–	–	–	28	7	12	–
Атлас Красногвардейского района СПб (автор Н.П. Столбова, гл. ред. М.Ю. Ропотова, 2017)													
Актуальные карты: ***Района*** (также ***СПб*** и его частей): *б/м:* Современная территория Красногвардейского р-на; схема разбивки карты по страницам. ***Локальные:*** *1:12000:* части территории Красногвардейского р-на (общегеографические карты).													
книжн.	210×297	64	19	9	–	10	–	–	–	78	–	26	–
Атлас Пушкинского района СПб (авторы С.Б. Горбатенко, А.В. Иванов, 2002)													
Актуальные карты: ***СПб:*** *б/м:* СПб и окрестности в Списке всемирного наследия; императорские резиденции вокруг СПб. ***Района:*** *б/м:* элементы природного и культурного ландшафта; главные реки и водоводы. ***Локальные:*** *1:30000:* размещение градостроительных структур на территории г. Пушкин. *1:15000:* карта г. Пушкина с показом ценностей зданий для сохранения. *1:50000:* Схемы размещения градостроительной структуры: Екатерининский, Александровский, Баболовский и Отдельный парки; Садовая, Дворцовая и Парковая улицы; Софийская пл. и Лицейский сад; Главная пл. и Оранжерейная ул.; бульвары, «неорусские» ансамбли; Привокзальная пл.; примечательные ворота; исторические кладбища. Карты (планы) градостроительной структуры: *1:20000:* Отдельный, Баболовский парки. *1:15000:* Екатерининский, Александровский парки; границы парка и города. *1:10000:* «Усадебный» градостроительный узел между Нижними и Колонистскими прудами; Оранжерейная ул.; «неорусские» ансамбли у Фермского парка. *1:5000:* Софийская, Главная, Привокзальная пл., пл. на Октябрьском бульваре; Лицейский сад; комплекс зданий в квартале ул. Конюшенная, Пушкинская, Госпитальная и Московская; комплекс зданий в начале Малой ул.													
книжн.	350×270	64	71	36	6	29	2	–	–	224	5	39	1
Атлас «Ижора. Река и люди» (автор Л.Л. Стогова, 2001)													
Актуальные карты: ***Локальные*** (части территории Колпинского и Пушкинского районов СПб, Гатчинского и Тосненского районов ЛО)*: 1:100000:* водосборного бассейна реки Ижора; ландшафты берегов реки Ижора; почвы побережья реки Ижора; историко-этническая; антропогенная нагрузка на реку Ижора и её берега.													
книжн.	210×297	32	9	5	2	2	–	–	–	69	5	3	–

Данное издание является комплексным, но имеет преобладание материалов эколого-краеведческого характера. Поскольку атлас Невского района был разработан в качестве средства обучения и активно применялся в сфере образования, затем на его основе был сформирован учебно-методический комплекс, дополненный рабочей тетрадью (1999) и электронной версией атласа.

Впоследствии специалистами РГПУ им. А.И. Герцена под руководством С.В. Васильева были выпущены краеведческие атласы *Красносельского района* СПб (1999, совместно с Красносельским ДДЮТ) и *Калининского района* СПб (2002, в сотрудничестве со школой №71 и сотрудниками РГО).

Основным центром разработки вышеуказанных изданий являлся РГПУ им. А.И. Герцена – кафедра методики обучения географии и краеведению, факультет географии в целом. Помимо С.В. Васильева, в разное время в их разработке принимали участие сотрудники РГПУ им. А.И. Герцена – Т.В. Васильева, Ал.А. Григорьев, А.А. Епихин, Т.С. Комиссарова, В.Ф. Куликов, С.И. Махов, В.П. Соломин, А.В. Солонько, В.Д. Сухоруков, Д.П. Финаров, и др. Научными консультантами локальных атласов являлись ведущие специалисты в области географии как науки и учебной дисциплины, такие как д.г.н. С.Б. Лавров, д.г.н. Ю.П. Селивёрстов, д.п.н. И.И. Баринова.

Отметим также, что все актуальные карты районных атласов С.В. Васильева представляют собой примечательные образцы рукописной картографии (художники-картографы Т.В. Архипова и Ж.Н. Королёва).

Атласы С.В. Васильева получили широкое признание в научной и педагогической среде, успешно применялись в сфере географического образования. Атласы Невского и Красносельского районов вошли в юбилейный сборник картографического фонда Российской национальной библиотеки «Петербург. 300 лет на планах и картах» (2002 г.). Атлас Калининского района, как инновационное средство обучения, был отмечен серебряной медалью Всероссийского конкурса педагогических достижений в Москве.

Являясь ведущим специалистом в сфере создания краеведческих атласов районного уровня, С.В. Васильев в качестве соавтора и научного консультанта принимал участие в дальнейшей разработке *атласов Приморского* (2001), *Выборгского* (2004), *Курортного* (2004) *районов* С.-Петербурга.

Следует отметить, что в С.-Петербурге разработка краеведческих атласов районного уровня имела не только централизованный характер (под эгидой кафедры МОГиК РГПУ им. А.И. Герцена), но велась и отдельными авторами и творческими коллективами. Однако укажем, что данные издания имеют более узкую направленность. В качестве примеров приведём атласы Красногвардейского (1998, 2017) и Пушкинского (2002) районов С.-Петербурга.

С 1998 г. издательством «Карта» планировался к реализации проект серии районных атласов, приуроченный к 300-летию СПб. Серия не получила развития и ограничилась единственным изданием – *атласом Красногвардейского района* (1998) под авторством известного петербургского краеведа, специалиста по историческому району Охта Н.П. Столбовой.

Данный атлас является историко-картографическим и сочетает в своём содержании информационно-иллюстративный блок, посвящённый истории

Красногвардейского района, а также набор общегеографических детальных карт всей территории района. В 2017 г., первым среди всех существующих краеведческих атласов районов С.-Петербурга, атлас Красногвардейского района был официально переиздан (представлен автором Н.П. Столбовой в библиотеке «Ржевская» 24.11.2017 г.). Обновлённый атлас, при сохранении своей структуры, был дополнен текстовым и изобразительным материалом, а обзорные карты района были исполнены в более крупном масштабе.

Интересен также и узкоспециализированный *атлас Пушкинского района* (2002), под авторством С.Б. Горбатенко и А.В. Иванова. Данное издание обозначено авторами как «муниципальный атлас» и разработано в рамках международного охранного проекта «SAVE». В атласе в трёх тематических разделах представлены результаты исследования и оценки градостроительных структур и застройки в целях сохранения архитектурного наследия.

Следует отметить также и особый *эколого-краеведческий атлас «Ижора. Река и люди»* (2001), созданный учителем географии школы №476 Колпинского района СПб Л.Л. Стоговой Основным объектом картографирования была выбрана река Ижора (её бассейн), поэтому на картах представлены части территорий сразу нескольких районов – Пушкинского, Колпинского (СПб), Гатчинского, Тосненского (ЛО). Атлас был разработан на основе многолетних краеведческих экспедиций участников школьного экоклуба «Феникс». В содержании атласа в равной степени представлены сведения геоэкологического и историко-социально-экономического характера. Позже по материалам экспедиций был снят любительский учебный фильм – видеоверсия атласа.

Выводы

Первый комплексный атлас городского района был издан в 1997 году в С.-Петербурге. К 2018 году по уровню обеспеченности районными атласами С.-Петербург занимает одно из первых мест в России. Разработка локальных атласов имеет как централизованный (под эгидой кафедры МОГиК РГПУ им. А.И. Герцена), так и самостоятельный характер (отдельные авторы).

При этом большинство из локальных атласов были изданы относительно давно и требуют обновления. Рассмотренные атласы районного уровня охватывают территорию только периферийных и пригородных районов СПб. Перспективным направлением будет разработка таких изданий на пространства административно-территориальных единиц центральной части города.

Литература

[1] Учебные географические атласы административных районов России [Электронный ресурс] / С.В. Васильев, А.С. Мухин. – Режим доступа: http://www.local-atlas.ru/, свободный (дата обращения 01.03.2018)

S u m m a r y. The article contains preconditions of creation of local-lore atlases of St.-Petersburg districts. The modern local-lore atlases of St. Petersburg districts are represented here. It explains the role of Prof. S.V. Vasiliev as the main creator of local atlases. Possible ways of development of this direction are offered: updating of the old editions, creation of atlases of central areas.

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОЯС И ЕГО ФУНКЦИИ. (РЕКОНСТРУКЦИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ)

И.Ф. Никитинский

Вологодское областное отделение РГО, Вологодский государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник, г. Вологда, ivann-09@mail.ru

ANTHROPOMETRIC BELT AND ITS FUNCTIONS. (RECONSTRUCTION AND EXPERIMENTAL STUDIES)

I.F. Nikitinsky

The Vologda regional branch of the RGO, the head of the section of «Heritage Zavolochye», Vologda; employee of the Vologda state historical, architectural and art Museum-reserve.

Аннотация. Исследования выполнены на стыке нескольких наук: истории, антропометрии, геометрии, астрономии. Реконструируется и экспериментально исследуется древнейшее измерительное приспособление – пояс, равный размаху рук и росту человека (и антропометрическая система мер: сажень-локоть-пядь). Дополнительная разметка на 12 делений (дюжина) превращает пояс в многофункциональное измерительное приспособление. Установка пояса – треугольника со сторонами 3, 4, 5 в вертикальное положение на местности превращает его в угломер подъёма солнца над горизонтом и гномон. Приводится пример применения пояса как средства измерения и разметки в истории.

Ключевые слова: история, антропометрия, меры длины, многофункциональное измерительное приспособление «пояс зодчего», геометрические фигуры, угломер подъёма солнца над горизонтом, гномон.

Введение

Поводом для реконструкции и исследования антропометрического пояса стали размеры символов (петроглифов) Тиуновской трехмерной модели Заволочья (ТТМЗ) – Тиуновского святилища [8, с. 47-54]. К продолжению и развитию исследований подтолкнули также свидетельства знакомства создателей ТТМЗ с углами подъема солнца над горизонтом в целом ряде временных точек их годового хозяйственного цикла [8, с. 36-46]. В размерах символов ТТМЗ нашли отражение антропометрические данные человека, их рисовавшего. Известно, что основные антропометрические пропорции человека использовались в средние века как линейные меры. Это – вершок, палец, пядь, локоть, сажень. Удалось даже реконструировать рост того, кто размечал символы-рисунки Тиуновского святилища – ТТМЗ. Он равнялся 168 см. [8, с. 52]. Возник вопрос о возможности существования некоего измерительного инструмента, в котором заключалась эта система измерений и которая была использована на ТТМЗ – Тиуновском святилище. Кроме того, стало ясно, что в размеры петроглифов была заложена определенная средневековая математика и символика [8 с. 52-53]. Кроме того, многолетняя практика полевой археологической работы с необходимостью разбивать на поверхности земли, зачастую неровной, ориентированные по сторонам света квадраты 2 на 2 м. также сыграла свою роль в реконструкции и экспериментальном применении измерительного приспособления на мягком носителе (шнур, лента и т.д.), названного мною антропометрическим поясом или поясом зодчего. О поясе, использованном при разметке на земле первой каменной церкви в Киево-Печёрской лавре в 1073 г. есть прямое упоминание в «Киево-Печёрском патерике» – «бог-сын меру дал своим поя-

сом» [12]. За этим поясом закрепилось, на мой взгляд, не совсем удачное название «пояс Шимона». Шимон или Симон – это викинг, служивший киевскому князю. А пояс происходит со скульптурной фигуры Христа, которая Симону достаётся в наследство от отца. Отец, в свою очередь, служил наёмником в Риме и привёз скульптуру оттуда [7]. Размеры храма Симон в своих видениях получает с неба от богородицы.

Определений, что такое пояс, много. В.И. Даль приводит следующее: «пояс от поять, обнять, как понява)» [11, с. 376]. Описаний его функций также много. Приведем два из них. «Пояс играл практическую роль, и подпоясывание нательной, домашней, а большею частью и верхней одежды было обязательным у всех восточно-славянских народов. Без пояса, как и без креста, нельзя было ходить – представление сохранявшееся в крестьянской среде ещё до конца XIX - начала XX в, хотя в начале XX в. этот обычай соблюдался не так строго, особенно мужчинами, а также там, где было сильное городское влияние. … Пояс считался предметом сакральным, так как давался каждому при крещении (Ярослав. губ.)» [5]. «Пояс (колышка). Помимо чисто технического назначения, пояс выполнял и некоторые обрядовые функции. Он должен был защитить человека от влияния вредоносных сил, создавал магический круг» [10].

Как видим из этих двух описаний у пояса выделяется два пучка функций: один из них «подпоясывание … одежды» или «техническое назначение» и другой пучок функций «сакральные» или «обрядовые … магические». В Санкт-Петербурге в Российском этнографическом музее в 2012 г. действовала выставка «Пояс в культуре этноса», которая представляла большую коллекцию поясов из собрания Российского этнографического музея [13]. Авторы выставки нашли у поясов большое количество функций, которые изложили в большой аннотации к ней. Не имея возможности в данной статье привести их все, отметим следующее. Авторы выставки и аннотации рассматривают функции пояса уже более подробно, чем предыдущие авторы и в целом следуют направлениям тех же двух пучков функций. Назовем их утилитарно-бытовым и информационным пучками. Функция пояса как измерительного приспособления к XX-XXI векам оказалась забыта. В моем исследовании я сосредоточусь на информационном пучке функций пояса, точнее на его измерительной функции.

Тем не менее, отметим, что пояс, скорее всего, был одним из первых орудий труда. Первоначально это могла быть лиана, гибкая ветвь, полоска кожи, веревка, которыми человек связывал добычу, охапку ветвей для постели, бытовые вещи для переноски их в своих кочевьях и т.д. Её удобно было носить завязанной на талии, поддерживать набедренную повязку и одежду. В северных деревнях эта функция пояса сохранялась почти до наших дней. Традиционный народный пояс у финнов ещё в XIX в. сохранял функции орудия труда. Пояса «… использовались в качестве веревок» «Пояс можно туго завязать, он выдерживает большую тяжесть» [9]. Мне самому довелось видеть такие пояса моих старших родственников в 60-годы XX в. в деревне на Русском Севере и использовать их для переноски сена и березовых веников в процессе заготовки корма козе.

Следует также отметить и завязывание пояса узлом. Узел не вяжет ни одно животное, хотя некоторые из них периодически пользуются орудиями труда. Узел как явление не встречается в природе. Наряду с сакрализацией пояса отмечается и сакрализацию узла. Одновременно с использованием пояса как орудия труда, человек постепенно выяснял, что наиболее рациональна веревка длиной на размах его рук – сажень. Ею можно измерять длину предметов. Рост человека та же сажень, а в сажени, как выяснилось, 4 локтя и (или) 8 пядей. У пояса развивалась измерительно-информационная функция, к нашему времени, в связи с переходом на метрическую систему мер, совершенно забытая. О древности пояса говорит и такой историко-этнографический источник как Библия. Пояс фигурирует в сюжете изгнания Адама и Евы из рая. *«И открылись глаза у них обоих, и узнали они, что наги, и сшили смоковные листья, и сделали себе опоясывания»* [2 – Стих 7]. Одежда появилась на человеке уже после рая, после пояса. *«Сделал Господь Бог Адаму и жене его одежды кожаные, и одел их*» [2 – Стих 21]. Одежды кожаные могли появиться на человеке в результате охоты на животных или скотоводства, в результате применения орудий труда связанных с этим.

Традиция развязывания пояса после смерти человека широко известна. Сохраняется она и в современной православной погребальной обрядности. Вероятно, традиция снятия (развязывания) пояса в момент смерти человека существовала и на раннем этапе христианства. На иконах Богородица изображается на смертном ложе без пояса. Хотя в Евангелии сведений о смерти Богородицы (впрочем, как и её рождении, детстве) нет. О ней рассказывает апокриф называемый «Слово Иоанна Богослова на Успение». Перед самой её кончиной «апостолы на облаках были «восхищены» ангелами к её смертному ложу. Опоздал лишь Фома, и ему Богородица в знак памяти оставила свой пояс» [1, с. 125]. «За ангелами, принимающими душу, располагаются по обеим сторонам от Иисуса Христа, в стремительном движении двенадцать облаков, в каждом из которых вписана фигура апостола» [1, с. 127]. Интересно, что Фома по профессии был строителем [6].

В XVI в. пояс как символ, связанный с разметкой будущего города и началом его строительства, фигурирует в миниатюрах Лицевого свода в сюжетах связанных с Константинополем. Появляется он и на целом ряде икон второй половины XVI в., когда Иван IV Грозный по новому размечает государство – вводит опричнину, а в Вологде строит огромную крепость и возводит в ней Софийский-Успенский собор. Император Константин на миниатюрах Лицевого свода изображен в златом поясе, конец которого покоится на его руке. Аналогичные изображения златого пояса имеются на фигуре Ивана IV Грозного на иконе «Церковь воинствующая», где он изображен возвращающимся после удачного похода на Казань. Характерными для того времени средствами массовой информации и пропаганды манифестируется роль царя в устройстве и расширении государства. Точно также как и на предыдущих иконах, пояс златой показан на иконе Софии – премудрости слова божьего Софийско-Успенского собора в Вологде. София – эманация бога, пришедшая устроить Землю ещё до прихода на неё Христа в человеческом воплощении. О роли пояса на иконе Успения Богородицы мы уже говорили выше. В Вологде также средствами мас-

совой информации и пропаганды того времени: храмом, иконами и поясом златым манифестируется роль царя в устройстве города и государства. Пояс фигурирует и на ещё более ранних по происхождению иконах с сюжетом «Похвалы Богородицы». На подобной вологодской иконе последней трети XVI в. пояс златой покоится на руке царя Соломона. Перед ним изображён пятикупольный храм, а в его другой руке показан свиток с надписью «… премудростью созда себе храм» [3]. Эта большая по объёму тема достойна отдельного рассмотрения в будущем, часть её мы затронем в другой нашей статье настоящего сборника.

Причиной реконструкции антропометрического пояса и исследования его функций стало отсутствие упоминаний и описаний в научной литературе измерительных приспособлений на мягком носителе. В учебных пособиях по вспомогательным историческим дисциплинам упоминаются в лучшем случае сами меры длины: пядь, локоть, сажень, верста [4]. Иногда упоминаются находки новгородских археологов – обломки деревянных брусков с насечками, которые интерпретируются как измерительные приспособления. Но не находят измерительной функции пояса и другие исследователи, включая академика Б.А. Рыбакова, посвятившего русским средневековым линейным мерам три работы [11].

Объекты и методы исследования

Мне пока не известны реконструкции измерительных приспособлений основанных на антропометрических данных человека: сажень, локоть, пядь, на мягком носителе (веревка, шнур, тканая полоса) с разметкой сажени на 4 локтя и 8 пядей. Мне не известны реконструкции измерительных приспособлений основанных на антропометрических данных человека и одновременно поделенных на дюжину (12 равных частей). Возможно, такие пояса ещё сохранились в запасниках музеев. Первоначально, когда я понял, что рост человека должен быть равен размаху его рук, и этот размер называется саженью, я решил понять, как могли пользоваться веревкой такого размера строители, конкретно для построения прямых углов. Из своей археологической практики я помнил, что раскопочные квадраты 2 на 2 м мы строили с помощью рулетки, сооружая из неё треугольник с прямым углом. Такой треугольник называется пифагоровым, или древнеегипетским, и он состоит из катетов и гипотенузы с соотношением сторон 3, 4, 5. Впрочем, подобные треугольники известны и у других этносов. Далее не трудно было догадаться, что длина шнура, из которой мы строим пифагоров треугольник, будет состоять из 12 равных частей. Одновременно с предыдущей, пришла мысль разметить пояс на локти и пяди. Для разметки пояса достаточно двух цветов, не совпадающих с цветом шнура. Если деления дюжины отметить, например, синим цветом, а деления пядями – красным, то деления локтей будут представлять собой синий ободок по бокам которого красные ободки. На протяжении ряда лет мной было проведено множество экспериментов по изготовлению, разметке и применению пояса. Почти одновременно с мыслью о разметке на дюжину, локти и пяди пришла мысль повязать шнур-сажень на талию. К своему удивлению я увидел, что это очень легко и удобно делается. Шнур сначала завязываем на узел, а затем на двойной бант. Точки стыковки катетов с гипотенузой оказались удобными для подвески ору-

жия, гачеков и т.д. В результате экспериментов по разметке пояса стали выявляться и другие интересные особенности. Так стало понятно, что его катет 3 равен 2 пядям или 1 локтю. Также и каждое третье деление дюжины совпадает с локтем. Выяснилось, что периметр талии человека близок половине роста человека т.е. двум локтям, периметр шеи – одному локтю, периметр щиколотки – большой пяди, а периметр запястья – малой пяди. Выяснилось, что поясом можно построить большое количество разнообразных геометрических фигур. Притом, их периметр, составляющие части легко просчитываются в локтях и пядях. Пояс я условно назвал «поясом зодчего». Этот пояс зодчего оказался простым и многофункциональным измерительным инструментом.

В процессе экспериментов пришла мысль использовать пояс зодчего в качестве угломера подъёма солнца над горизонтом. Пояс в виде треугольника со сторонами 3, 4, 5 следует поставить вертикально и повернуть гипотенузой 5 к солнцу. По шнуру гипотенузы мы перемещаем какой-либо предмет до тех пор, пока тень от него не попадет в прямой угол. Это и будет угол подъёма солнца над горизонтом. Интересно, что такая конструкция пояса сама себя настраивает для правильной работы. Тень от шнура гипотенузы должна лечь на шнур нижнего катета. Горизонтальный катет может быть как стороной треугольника 3, так и 4. С установкой такого угломера подъёма солнца на поверхности земли справляется один человек. В местах стыковки сторон треугольника 3, 4, 5 желательно прикрепить колечки. На земле через эти колечки приспособление крепится к земле шпильками с головками. Ещё лучше, если головки шпилек имеют отверстия для продергивания шнура пояса. Это упрощает работу с ним. Но одинарный пояс, как показали эксперименты, не очень точен как угломер подъёма солнца. Особенно – при его установке на неровной поверхности и на снегу. При увеличении длины пояса в два раза, точность измерений увеличивается. Но появляются трудности с его установкой одним человеком. Уже нужны два-три человека, обязательно нужны шпильки для крепления шнура к поверхности земли, и становится желательной твёрдая вертикальная опора для устойчивого крепления вертикального катета. Ещё большая точность достигается при увеличении пояса зодчего в 4, 8 и более раз. Эти эксперименты мы проводили на учебно-просветительской площадке около Тиуновской трехмерной модели Заволочья – Тиуновского святилища на протяжении ряда лет [14]. Нужен только твёрдый носитель для гномона – вертикального катета 4. В нашем случае это были ровные деревянные шесты из молодого сухостоя, найденные в лесу. Собственно, пояс зодчего превращается в уже более знакомый нам солнечный гномон с растяжками по сторонам света. Растяжка-гипотенуза из шнура и растяжка на земле сохраняют пропорции пифагорова или древнеегипетского треугольника со сторонами 5 и 3. На площадке около ТТМЗ мы показывали экскурсантам, как это сооружение выполняет функции солнечного компаса и солнечных часов. В древности такое сооружение мог построить родовой или племенной коллектив. Дальнейшее увеличение высоты гномона требовало, надо полагать, ещё более фундаментального основания из камня или кирпича, большего количества специально обученных людей, что было по силам ранним государствам.

В процессе исследования антропометрических пропорций человека проявилось ещё одно направление экспериментов. Возникло предположение, что человек, создавая не только солнечные гномоны, но и другие артефакты, вольно или невольно закладывал в параметры этого артефакта свои антропометрические пропорции: сажень, локоть, пядь, палец (ладонь), вершок. Возможно, так же что в параметры артефакта, мастером закладывались пропорции тела заказчика. Мной был проведен ряд экспериментов с каменными топорами для того, что бы выявить рост человека, его создававшего или заказавшего. Затем Ю.М. Жаворонковым эксперименты были перенесены на деревянные дома конца XIX - начала XX вв. Об этих экспериментах сообщается в другой нашей совместной статье этого сборника. Пояс зодчего на протяжении ряда лет был мною представлен в различных возрастных аудиториях от седьмых классов школ до университетских групп. Везде он находил самые положительные отклики. Встаёт вопрос о создании методического пособия по нему для различных учебных заведений. В школе №11 г. Вологды работает школьный кружок, где нарабатываются методические приёмы его освоения, и представления полученных навыков в разных по возрасту классах. На данной конференции учителем и школьниками будут показаны достигнутые результаты в виде интерактивного выступления и совместной статьи.

Литература

[1] *Барская Н.А.* Сюжеты и образы древнерусской живописи. – М.: Просвещение, 1993. – С. 125, 127

[2] Библия. Бытие. Гл. 3. Стих 7 и стих 21. – М., 1991. – С. 3.

[3] *Виноградова Е.А.* Похвала Богоматери// Иконы Вологды XIV-XVI веков. – М., Северный паломник, 2007. – С. 682.

[4] *Каменцева Е.И., Устюгов Н.В.* Русская метрология. М.: Высшая школа, 1975; *Кобрин В.Б., Леонтьева Г.А., Шорин П.А.* Вспомогательные исторические дисциплины. – М.: Просвещение, 1984 и др.

[5] *Маслова Г.С.* Народная одежда в восточнославянских традиционных обычаях и обрядах XIX- начала XX в. – М.: Наука, 1984. – С. 46.

[6] *Мещерская Е.Н.* Деяния Иуды Фомы (культурно-историческая обусловленность раннесирийской легенды). – М.: Наука. Главная редакция восточной литературы, 1990. – С. 129-130.

[7] *Мурьянов М.Ф.* Золотой пояс Шимона // Византия: Южные славяне и Древняя Русь, Западная Европа. – М., 1973.

[8] *Никитинский И. Ф.* Тиуновское святилище – школа кокшаров XV века? - Вологда: Древности Севера, 2007. Продаётся по адресу: http://www.booksite.ru:8081/cgiopac/opacg/opac.exe

[9] *Окладникова Е.А.* Традиционное декоративно-прикладное искусство стран Западной Европы. Учебное пособие. СПб. 2013. (рис. 769). Зимняя финская одежда с домотканными поясами (по: Merisalo, Viivi. Nauhoja. Porvoo, Soderstrom. 1966). – С. 332.

[10] Русский традиционный костюм. – СПб.: Искусство, 1998. – С. 254.

[11] *Рыбаков Б.А.*:1) Русские системы мер длины XI-XV вв. // СЭ. 1949. № 1; 2) Архитектурная математика древнерусских зодчих// СА. 1957. № 1; 3) Мерило новгородского зодчества XIII в. // ПКНО: Ежегодник 1974. М., 1975.
[11] Толковый словарь живого великорусского языка. Т.3. – М.: Русский язык, 1999. – С. 376.
[12] Киево-Печерский патерик (часть 1) old-ru.ru/03-4.html
[13] http://rustm.net/catalog/article/2160.html
[14] https://www.rgo.ru/ru/article/den-letnego-solncestoyaniya-i-drevo-zhizni-koksharov

S u m m a r y. The author reconstructed the anthropometric belt or the architect's belt. It is equal to the arm span of a person (fathom) and growth. Belt marking on 4 elbows and 8 spans, as well as 12 equal parts makes it a multifunctional measuring instrument.

«МЕРА ВСЕМ ВЕЩАМ – ЧЕЛОВЕК». ВЕРСИЯ И.Ф. НИКИТИНСКОГО

И.Ф. Никитинский*, Е.В. Степанова**, Ю.М. Жаворонков***,
Д.Ю. Жаворонкова****, С.Е. Бирюкова, Н.А. Власова, Е.А. Кузнецов,
Ю.Н. Волкова, Е.Л. Смекалова, О.А. Швецова*****

** Вологодское областное отделение РГО, г. Вологда, ivann-09@mail.ru*
*** МОУ «Средняя общеобразовательная школа №11 имени кавалера Ордена мужества подполковника Узкого Николая Клавдиевича», г. Вологда, stepano.stepanowa2014@yandex.ru*
******Вологодский Филиал Центра Древесных Экспертиз ООО «ЗДОРОВЫЙ ЛЕС», г. Вологда, zhum1975@mail.ru***
*****МОУ «Средняя общеобразовательная школа №11 имени кавалера Ордена мужества подполковника Узкого Николая Клавдиевича», г. Вологда, zhum1975@mail.ru*
******МОУ «Средняя общеобразовательная школа №11 имени кавалера Ордена мужества подполковника Узкого Николая Клавдиевича», г. Вологда, stepano.stepanowa2014@yandex.ru*

«A MEASURE TO ALL THINGS IS A MAN». VERSION OF I.F. NIKITINSKY

I.F. Nikitinsky *, E.V. Stepanova **, Yu.M. Zhavoronkov ***,
D.Yu. Zhavoronkova ****, S.E. Biryukova, N.A. Vlasova, E.A. Kuznetsov,
Yu.N. Volkova, E.L. Smekalova, O.A. Shvetsova *****

** The Vologda regional branch of the RGO, the head of the section of «Heritage Zavolochye», Vologda*
*** The mathematic teacher the «Secondary school №11 named after the knight of the order of Courage Lieutenant Colonel Uzkogiy Nikolai Klavdiyevich», Vologda*
******** *The Director of the Vologda Branch of the Center of Wood Examinations «ZDOROVYI LES», the member of the Russian geographical Society (RGO), the head of the Commission «Dendrochronology» of the Vologda regional branch of the Russian geographical Society, Vologda*
*****A pupil of the 10 form, the «Secondary school №11 named after the knight of the order of Courage Lieutenant Colonel Uzkogiy Nikolai Klavdiyevich», Vologda*
******A pupils of the 9 form, the «Secondary school №11 named after the knight of the order of Courage Lieutenant Colonel Uzkogiy Nikolai Klavdiyevich», Vologda*

Аннотация. Исследования выполнены на стыке двух наук: истории и математики. Знакомство с древними измерительными инструментами, историей возникновения геометрических фигур и старинными русскими мерами длины, позволило нам выполнить по методике И.Ф. Никитинского реконструкцию «Пояса зодчего» («Пояса»), применить данную методику

в школьном образовательном процессе и продолжить экспериментальные исследования измерительных функций «Пояса». В практической части нашей работы были рассмотрены варианты построения различных геометрических фигур с помощью «Пояса», а также на основе размеров сельских деревянных домов Вологодчины, были математически рассчитаны сажени (рост) зодчих-строителей XIX - начала XX веков.
Ключевые слова: история, математика, «Пояс-зодчего», геометрические фигуры, меры длины, школьный образовательный процесс.

Введение

Известная фраза: «Человек есть мера всех вещей …», принадлежит древнегреческому учёному V в. до н.э. философу Протагору. Как нам представляется, она хорошо соответствует тому, что мы здесь излагаем, но в своей версии (версии И.Ф. Никитинского) – «Мера всем вещам – человек».

В этом учебном году (2017-2018 г.г.) в 9 и 10 классах нашей школы прошел необычный урок геометрии. Тема урока: «Мера всем вещам – человек». Урок проводил Иван Федорович Никитинский, вологодский историк-археолог с 30-летним стажем. В ходе урока мы узнали о его реконструкции и экспериментальном исследовании измерительных функций «Пояса зодчего» («Пояс»). Первоначально пояс, скорее всего, был одним из первых, освоенных человеком орудий труда. Его функции развивались по двум направлениям: утилитарно-бытовому и информационному. Человек постепенно выяснял, что наиболее рациональна веревка длиной на размах его рук. Её очень удобно носить повязанной на поясе, впоследствии, эта мера длины была названа сажень. Рост человека по законам антропометрии соответствует 1 (одной) сажени, но сажени каждого конкретного человека. В сажени, как нам образно и доходчиво прямо на себе показал И.Ф. Никитинский, заключено 4 локтя и (или) 8 пядей. Хотя все историки оперируют антропометрическими линейными мерами, такими как пядь, локоть, сажень и другие, но у современных ученых нет, ни одной реконструкции древнейшего измерительного приспособления, непосредственно связанного с пропорциями человеческого тела, а именно пояса («Пояса зодчего») равного росту человека. Эту реконструкцию выполнил, так назвал И.Ф. Никитинский и предложил её освоить нам.

Уже в древние времена существовали измерительные инструменты. Они, характерны, например, для Древнего Египта. Аналог линейки, был обнаружен при раскопках на территории древних Помпей [6].

Древние землемеры выполняли геометрические построения, измеряли длины и площади, астрономы рассчитывали расположение небесных светил – все это требовало весьма обширных познаний о свойствах плоских и пространственных фигур, и в первую очередь о треугольнике. Изображение треугольников и задачи на треугольники встречаются в египетских папирусах, которым более 4000 лет [7]. Уже тогда была известна теорема, получившая впоследствии название теоремы Пифагора, которая применялась для построения прямых углов на местности с помощью веревочного треугольника со сторонами 3, 4, 5. Таким образом, первые измерительные инструменты возникли несколько тысяч лет назад.

Возникает вопрос: ***«Как люди обходились до их появления, какими измерительными приспособлениями пользовались?»***

Можно предположить, что такое измерительное приспособление должно быть всегда под рукой, выполнять, помимо измерительной функции, другие функции и, может быть, было деталью одежды или элементом костюма. Таким элементом в традиционном костюме, например, народов России был пояс, у которого по свидетельству этнографов было несколько назначений: бытовое, апотропейное (защитное), этническое, эстетическое. Вероятно, именно пояс и послужил прообразом самого первого измерительного инструмента, которым пользовался человек. К сожалению, мягкие части поясов (ткань, кожа и т.д.) разрушаются в первую очередь, археологи их редко находят, а если и находят, не соотносят с ростом человека.

Но, например, в Лицевом летописном своде XVI века (Книга 14) [3], представлена серия миниатюр («окон в историю»), посвященных, как мы полагаем, использованию «Пояса зодчего». Здесь показана веревка, которую магистры римского императора Константина Великого используют при разметке, измерениях и строительстве в IV в. н.э. города Новый Рим (Константинополь) на мысе пролива Босфор (рис. 1 и 2).

Рис. 1. Планировка территории нового города – Нового Рима (Константинополя) [3].

Рис. 2. Разметка и планировка территории нового города – Нового Рима (Константинополя) его стен и оборонительных сооружений, а также улиц и площадей по «римскому обычаю» [3].

Сам же император Константин Великий осуществляет общее руководство работами. На одной из миниатюр (рис. 1) на его левой руке изображен, вероятнее всего, эталонный пояс как измерительный инструмент. Он повелевает пра-

вой рукой выполнить с помощью этого пояса, или скорее всего, его многократно увеличенной копии, разметку нового города – Нового Рима (впоследствии Константинополя) на местности. На другой миниатюре (рис. 2), император Константин Великий, изображенный в той же позе, повелевает своим подчиненным «размерить» стены и оборонительные сооружения нового города (впоследствии Константинополя). Он также повелевает выполнить разметку и измерение будущих улиц и площадей города по «римскому обычаю» (чтобы все основные улицы и дороги сходились на главной – центральной площади города).

Применение пояса при разметке будущего здания церкви в 1073 г. в Киеве прямо указано в «Киево-Печёрском патерике» – «бог-сын меру дал своим поясом» [4, 9].

Объекты и методы

Согласно определению, которое дается в современном учебнике геометрии, любая геометрическая фигура представляет собой замкнутую ломаную линию, звеньями которой являются отрезки [1]. В нашем исследовании, именно отрезок и будет геометрической интерпретацией антропометрического пояса – «Пояса зодчего».

Первые упоминания о геометрических фигурах, которые изучаются в школьном курсе математики в настоящее время, уходят далеко вглубь веков. Многие геометрические построения сегодня выполняются с помощью циркуля и линейки. А в глубокой древности, мы можем предположить, что для построения геометрических фигур использовались: шнур, веревка, пояс – древние измерительные инструменты, но любой измерительный инструмент должен иметь шкалу с делениями.

Возникает вопрос: ***«Как были нанесены деления на «Поясе» – «Поясе зодчего»?»***. Нам понадобится верёвка, линейка, свои антропометрические размеры и фломастеры синего и красного цвета. Математические расчёты для разметки «Пояса зодчего» мы взяли с методики Ивана Фёдоровича Никитинского.

Этапы разметки «Пояса зодчего» (по методике И.Ф. Никитинского):

1) На 4 части (***на локти***) – маркировка ленты (веревки) – «Пояса» поперечными метками **красного** и **синего** цвета (в центре метка красного цвета). Для этого свой рост в сантиметрах / 4 = значение (длина) в сантиметрах одной части (1 локтя роста человека, чей «Пояс» мы маркируем).

2) На 8 частей (***на пяди***) – маркировка ленты (веревки) – пояса поперечной меткой **синего** цвета. Для этого свой рост в сантиметрах / 8 = значение (длина) в сантиметрах одной части (1 пяди роста человека, чей «Пояс» мы маркируем).

3) На 12 частей (***дюжина***), это сакральная величина древних народов – маркировка ленты (веревки) – пояса поперечной меткой **красного** цвета. Для этого свой рост в сантиметрах / 12 = значение (длина) в сантиметрах одной части (1 дюжины роста человека, чей «Пояс» мы маркируем).

Только при сочетании этих двух разметок, «Пояс зодчего» начинает работать, как многофункциональное измерительное приспособление.

«Пояс зодчего» готов!

Обсуждение результатов по реконструкции «Пояса зодчего»

Но как с помощью этого пояса можно строить прямые линии, отрезки, прямые углы, прямоугольные треугольники, равносторонние треугольники, квадраты, прямоугольники, ромбы, окружности и многие другие фигуры.

Оказывается, возможно! И мы, в своих экспериментах, для построения геометрических фигур, использовали, как изготовленный в натуральную величину «Пояс», так и его кратно (в 4 раза меньше, от натуральной величины) уменьшенную модель. Уменьшенная модель «Пояса» позволяет проводить большее количество экспериментов с меньшими затратами сил. Приведем несколько примеров построения геометрических фигур при помощи «Пояса» (в натуральную величину), которые мы выполнили своими руками. Например – прямоугольный треугольник (рис. 3).

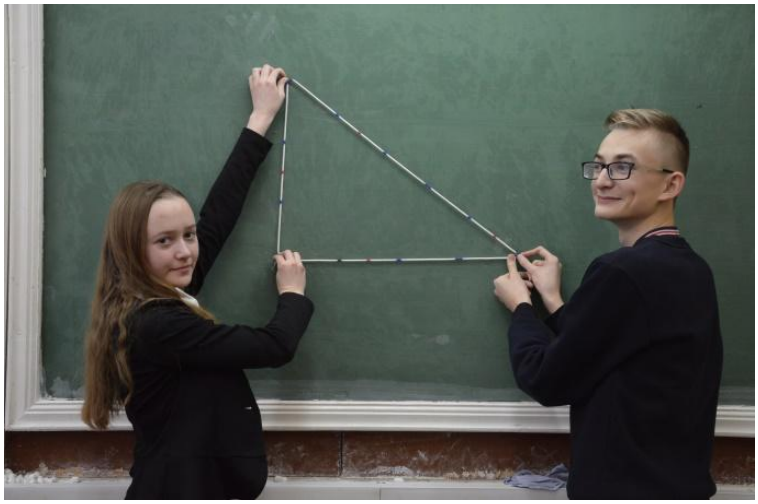


Рис. 3. Прямоугольный треугольник, построенный при помощи «Пояса зодчего».

Из прямоугольного треугольника, путем поворота на 180 градусов относительно одного из катетов, можно получить равнобедренный треугольник, затем параллелограмм и трапецию (рис. 4) и другие геометрические фигуры (фигур получилось более 20).

Рис. 4. Серия фотографий с изображением построенных геометрических фигур, при помощи «Пояса зодчего» (пунктирной линией показана фигура или ее часть, получающаяся при поворотах прямоугольного треугольника)

Регион исследований, объекты и методы, обсуждение результатов

Еще одним направлением наших исследований стала попытка выявить антропометрические параметры человека, закладываемые им в создаваемые предметы, строения, т.е. артефакты, дошедшие до наших дней. Создавая такие артефакты человек вольно и невольно, но вкладывал в их пропорции, размеры своего тела и мы можем попробовать восстановить рост человека, например рост зодчего-строителя, по сооружениям, которые он создавал. Рассмотрим, как региональный пример, наши северные дома-избы и попытаемся, используя методику И.Ф. Никитинского восстановить рост зодчих-строителей, которые в XIX веке на северо-востоке Вологодской земли строили сельские деревянные дома.

«Почему же, мы стали исследовать деревянные дома (их размерные показатели – длина, ширина, высота)?»

Россия традиционно считается страной богатой лесами. До середины XX века, почти всё строилось из дерева – храмы, дома, сараи и бани, заборы, колодцы. Лесоматериал был относительно прост в обработке, и обладал высокой прочностью. Когда хозяева нанимали зодчих-строителей, то они подробно оговаривали все важнейшие требования, предъявляемые к будущей постройке, особенно к её размерам.

Народные умельцы (мастера-зодчие), при строительстве использовали такие мерами длины, как пядь, локоть, сажень, в их основу были заложены размеры человека – антропометрические параметры. Например, «народная» маховая сажень составляла от 1,52 до 1,78 м [2].

Постепенно, при увеличении общественного и государственного строительства, начиная с середины XVI века, понадобилась унификация линейных мер. На Руси появляются «казенная» и «царская» сажени – эталонные сажени, которые стали активно использовать с XVII века («казенная» сажень – 2,16 м, «царская» сажень – 1,97 м) [8].

Благодаря проведенным нами исследованиям, выяснилось, что в сельской местности, зодчие-строители в XIX - начале XX веков использовали в основном свой рост в качестве меры длины, который был их одной (1) саженью, т.е. их индивидуальным размером «Пояса зодчего».

Для восточных районов Вологодской земли (Тарногский, Тотемский, Сямженский, Нюксенский и ряда других районов) [5], при математических расчетах выполненных нами, рост зодчих-строителей деревянных сельских домов, как выяснилось, варьировал от 1,63 до 1,65 метра. Это для нас удивительно, но укладывается в антропометрию человека северо-восточной России XIX - начала XX веков.

В дальнейшем, мы (учащиеся) планируем продолжить рассмотрение данной тематики с практическим её применением на уроках математики и истории в школе, а наши научные руководители хотели бы предложить вологодским мастерам-зодчим, проверить методику И.Ф. Никитинского («Пояс зодчего») в реставрационной практике.

Литература

[1] Геометрия: 7 (8, 9) класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2014.
[2] *Бобкова М.Д., Чекалёва Е.А.* Старинные русские меры длины // Юный ученый. – 2016. №6.1. – С. 10-12.
[3] Лицевой летописный свод XVI века. Русская летописная история. Книга 14. 1444-1459г.г. – М.: ООО «Фирма «АКТЕОН», 2014. – 530 с.
[4] *Мурьянов М.Ф.* Золотой пояс Шимона // Византия: Южные славяне и Древняя Русь, Западная Европа. – М., 1973.
[5] Сборник: Архитектурно-этнографический музей Вологодской области «Семёнково» / авторы – составители: Н.О. Киршина, С.А. Анкудинов, – Вологда, 2011.
[6] http://www.echo.az/article.php?aid=95286
[7] http://lib2.znaimo.com.ua/docs/400/index-140215.html
[8] https://www.kakprosto.ru/kak-851259-drevnerusskie-mery-dliny
[9] Киево-Печерский патерик (часть 1) old-ru.ru/03-4.html

S u m m a r y. The studies are carried out at the intersection of two sciences: History and Mathematics. The acquaintance with some ancient measuring instruments, the history of the appearance of geometric figures and the usage of some Old Russian measures of length allowed us to follow I. F. Nikitinsky's method to reconstruct the «Belt of the Architect» (the «Belt») and to apply this technique in the school educational process and to continue experimental studies of the measuring functions of the «Belt». In the practical part of our work, we considered the options for constructing some various geometric figures with the help of the «Belt», and also on the basis of the sizes of some rural wooden houses in Vologda, the height of some architects (constructers) of the XIX-XX centuries were calculated using Mathematics research.

РАЗВИТИЕ СЕЛ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ ЧЕРЕЗ ОСВОЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА БЛИЗЛЕЖАЩИХ К НИМ ТЕРРИТОРИЙ

Е.В. Оленева*, Н.И. Бобкова**
**АНО ПО «Школа классического танца», olenevaele@rambler.ru*
***ГБОУ школа 1508, vert-17@bk.ru*

THE DEVELOPMENT OF THE VILLAGES OF RYAZAN REGION THROUGH THE EXPLOITATION RECREATION POTENTIAL OF THE NEAREST TERRITORIES

E.V. Oleneva*, N.I. Bobkova**
**ANO HPE «School of classical dance», **PBEI School 1508*

Аннотация. Рязанская область – субъект Российской Федерации, обладающий богатым рекреационным потенциалом. Основное освоение территории наблюдается в северо-западной и центральной части области, примыкающей к областному центру Рязань. В работе представлен разбор рекреационного потенциала северо-востока Рязанской области, а именно территорий, прилегающих к поселку Гусь-Железный Касимовского района и деревни Восход Кадомского района по следующим критериям: природному, историко-архитектурному, религиозному, социально – экономическому.
Ключевые слова: рекреационный потенциал, Рязанская область, Мещера, Касимовский район, Кадомский район,

Введение

Рязанская область – субъект Российской Федерации, обладающий богатым рекреационным потенциалом. Несмотря на отчеты администраций районов, социальное и экономической положение разного типа поселений области, особенно сельских, достаточно сложное, в некоторых случаях плачевной. Можно предположить, что рекреационный потенциал и рекреационная деятельность в данных поселениях, при правильной организации деятельности людей в инфраструктуре района будет влиять на их жизнь положительно и способствовать их дальнейшему развитию. Разработанная нами структура рекреационной деятельности будет рассмотрена на территориях в радиусе 140 км, примыкающих к двум объектам Рязанской области – селу Восход Кадомского района и деревни Левино Касимовского района. Это позволит организовать не только отдых для местных жителей и жителей других регионов, но и наладить экономику выбранных территорий.

Нами будут рассмотрены следующие элементы:

- Что входит в понятие рекреационный потенциал и конкретно рекреационный потенциал исследуемого района и территорий в радиусе 140 км от него через призму природной и историко-культурной значимости для развития рекреационной деятельности жителей села Восход и деревни Левино. И именно этот аспект будет более подробно рассмотрен в работе.
- Экономические и социальные возможности села Восход и деревни Левино для развития рекреационной деятельности:
- Разработка и экономическая обоснованность экскурсионно-познавательных маршрутов и отдыха на территории села Восход и деревни Левино;

Тема исследования, объекты

Разбираясь в понятиях *рекреационный потенциал* и *туристические ресурсы* мы сталкиваемся с одними и теми же компонентами рассматриваемыми в этих понятиях. Так у Н.П. Крачило мы видим, что под *рекреационными ресурсами* он понимает сочетание компонентов природы, социально – экономических условий и культурных ценностей, которые выступают как условия удовлетворения потребностей человека, а М.Б. Биржаков близкие термины «природно-климатические, социокультурные, исторические, архитектурные и археологические, научные и промышленные, зрелищные, культовые и иные объекты или явления, призванные удовлетворить духовные потребности туристов, содействовать восстановлению и развитию физических сил» относит к *туристическим ресурсам.* Для дальнейшего рассмотрения темы мы будем опираться на эти компоненты, беря их за основу, на которой будет выстраиваться каркас наших рассуждений

Все их можно сгруппировать на: природные; культурно-исторические; социально-экономические. А также выявить взаимосвязи, что позволит расширить возможности потенциала конкретной местности.

Рязанская область является субъектом РФ и входит в состав Центрального федерального округа. Граничит с Республикой Мордовией, Пензенской, Тамбовской, Липецкой, Тульской, Московской и Нижегородской областями.

Расположена она в центре европейской части России на Восточно-Европейской равнине между Среднерусской и Приволжской возвышенностями. На территории области господствуют воздушные массы умеренного пояса. Климат умеренно-континентальный. Большая часть Рязанского края дренируется рекой Окой и ее притоками. Бассейну реки Оки принадлежат 850 рек и речек, общей протяженностью 10 тыс. км. Северная часть рязанской области располагается в зоне хвойно-широколиственных лесов, средняя в зоне широколиственных лесов, южная – в лесостепной зоне. В области насчитывается 47 заказников, 57 памятников природы, Окский биосферный заповедник, национальный парк «Мещерский», всего общей площади ООПТ 103,5 га.

Все эти особенности природы, сравнительно благоприятная экологическая среда, а также наличие богатого историко-культурного наследия (на ее территории насчитывается до 1200 памятников архитектуры и свыше 2200 памятников археологии) привлекает в область туристов.

На административном уровне, в рамках целевой программы Развития внутреннего и въездного туризма в РФ (2011-2018) реализуется инвестиционный проект «Создание туристско-рекреационного кластера «Рязанский; Рязанская область». Целью кластера является создание в регионе современной туристической инфраструктуры, расширение возможности рекреационного туризма. В кластер входят:

1. Гостинично-развлекательный комплекс «Окская жемчужина»;
2. Туристический комплекс «Рыбацкая деревня»;
3. Въездная зона музея-заповедника С.А. Есенина.

Все составляющие кластера расположены в северо-западной части области, вблизи г. Рязань и имеют ряд преимуществ:

- богатое историко-культурное наследие;
- многообразие природных ландшафтов;
- выгодное географическое положение, наличие автотранспортных и водных путей.

Но как быть другим территориям области, удаленным от территории кластера, но имеющим интересные с точки зрения туризма объекты?

Рассмотрим возможности двух выше названных объектов, с точки зрения налаживания туристического потенциала.

Село Восход и деревня Левино имеют между собой автомобильное сообщение, и находятся на расстоянии 140 км друг от друга. Входят в состав Мещерской низменности.

Природный потенциал двух объектов достаточно богат:

- Деревня Левино находится в районе, который входит в Мещерский край. Деревня входит в состав Касимовского Района Рязанской области. Красоту этого края вдохновенно передал в своих произведениях Константин Паустовский. Реки Гусь и Ока, озера, привлекают к себе рыбаков. Деревня окружена смешанными и хвойными лесами полными грибов и ягод.
- Село Восход находится в бассейне двух крупных рек Цны и Мокши, которые протекают вблизи села. Наравне с водными объектами вблизи села

находятся леса и луга, которые также полны ягод и грибов. Это территории вторичных лесов, образовавшиеся на месте бывших полей.

Культурно – исторический потенциал:

- *Деревня Левино*

- В 5 км от деревни Левино находится поселок городского типа *Гусь Железный,* расположенным на реке Гусь (на ней находится – плотина, построенная в XVIII веке). Поселок имеет интересную историю с сохранившимися памятниками архитектуры и зодчества 18 века. Именно в это время русские заводчики Баташовы развернули свое металлургическое производство по плавке чугуна. В поселке сохранился белокаменный Троицкий собор, построенный в первой половине XIX века в редком стиле псевдоготики, а так же парк с усадебным домом. Здесь же похоронен хозяин усадьбы – Андрей Родионович Баташев. На площади находится памятник основателям поселка братьям Баташевым.
- В 2 км к северо-западу от северной окраины пос. Гусь-Железный располагаются два небольших карстовых озера – Большая Ключная Яма (2,3 га) и Малая Ключная Яма (0,4 га).
- В 40 км от деревни находится поселок *Тума* – впервые упомянутый в летописях в 17 веке. Стоит на реке Нарме. Впадающей в один из крупных притоков Оки – реку Гусь. По берегу Нармы можно совершить пешую экскурсию до Гуся – Железного. Одноколейка соединяет Туму с Владимиром. Посещали эти места не только Константин Паустовский, но и А.И. Куприн, описавший их в своих рассказах «Мелюзга», «Болото».
- В 26 км находится районный город *Касимов*. Он включен в число городов – исторических памятников. Основан в 1152 году князем Юрием Долгоруким как Городец-Мещерский. Здесь отдыхали и работали такие знаменитости как: художники В.И. Суриков, В.Н. Бакшеев, гравер И.Н. Павлов, скульптор С.Т. Коненков, певица Н.А. Обухова. Город уникален своеобразием архитектурного облика, который обусловлен историей. Историко-краеведческий музей расположен в здании старой мечети и особняке Алянчикова. В городе сохранились минарет времен царевича Касима, мечеть, два мавзолея – XVI (Шах-Али-хана) и XVII (Авган-Мухаммед-султана) веков, в которых погребали татарских царей. Множество церквей также украшают старинный город.
- Село *Даньково* расположено примерно в 15 км к северо-западу от центра города Касимова. Главная достопримечательность села – деревянная церковь Рождества Христова признана памятником архитектуры федерального значения. Даньковская деревянная церковь – достаточно редкий для Рязанской области образец деревянного зодчества. Она строилась в то время, когда в России господствовал стиль – «провинциальное барокко». Церковь полностью украшена на удивление для сельского храма богатым деревянным декором.
- В 20 километрах к северо-западу от железнодорожной станции Касимов, на берегу пруда на реке Сынтулке (озеро Сынтул), расположен поселок городского типа *Сынтул*. В Сынтуле на одноимённом озере расположен Рязанский Федеральный центр гребного спорта – главная тренировочная база основного состава сборной России по гребле на байдарках и каноэ. В посёлке сохранился ансамбль двух церквей – Покровской (XVIII век) и Спасской.

- *Село Восход* находится на пересечении трех дорог, ведущих к трем районным центрам – Сасову, Кадому и Ермишу и находящимся в одинаковой удаленности от них – 30 км.

- Село имеет богатую историю. Первое упоминание о нем было в 1645 году. Свое название село получило по фамилии служилых людей, помещиков, владевших им. Оно связано с именами известных родов, таких как Плещеевы, Чернышевы, Муравьевы, Дурасовы.
- Кадом – поселок, через который протекает река Мокша. Кадом интересное древнее поселение, сведения о котором встречаются в исторических документах разного времени, в путевых заметках русских и иностранных путешественников. О нем упоминали П.Н. Татищев, Н.М. Карамзин, С.М. Соловьев. На территории поселка сохранились монастырь, храм, древние валы, уникальное единственное в России и в мире производство кружевоплетений «Вениз».
- В селе Кочемирово в 40 км от Восхода, находится музей «Русский быт». В программе этого музея много мастер – классов, входящих в программу «Традиции и обряды народного календаря». А также Покровская церковь, с сохранившимся иконостасом, сделанным во Франции.
- В 20 км от села, находится Токмаковский источник, место паломничества большого количества людей.

Но говоря о двух разных объектах в разных районах Рязанской области, мы не должны забывать, что они соединены между собой трассой, с большим количеством интересных объектов. Среди них можно отметить:

- Шостье (111 км от Восхода, 51 км от Левино) – деревня и станция одноколейки, соединяющая районные города Шилово и Касимов, интересна для паломников, так как в центре села находится Никольский Шостьинский монастырь.
- Село Пёт, Пителинского района (56 км от Восхода, 91 км от Левино) – уникальный памятник архитектуры Введенский храм

Выводы

Исходя из выше изложенного, мы можем говорить о разных типах рекреационного потенциала для отдыха и туризма как местных жителей, так и приезжих: это и активный отдых – собирательство, рыболовство, пешие прогулки и маршруты; и паломничество – большое количество храмов и монастырей не только Кадомского и Касимовского районов Рязанской области, но и соседних с ними областей; и познавательных маршрутов – с исторической, литературной, географической точки зрения.

Литература

[1] *Горбунов Б.В., Почиталин П.А.* История родного края. Сасовская земля: Учебное пособие по краеведению для учащихся старших классов средней школы. Рязанский областной институт развития. – Рязань, 2000.

[2] Кадом и кадомчане. Составитель Полухина Т.Н.. – Майкоп: ОАО «Полиграф-Юг», 2009.

[3] *Малинов А.Р.* Сасово. Московский рабочий, 1969.

[4] *Малинов А.Р.* Сасово. Рязанское книжное издательство, 1963.

[5] *Милованов В.Г.* Кадомский край. Историко – краеведческие очерки. – Рязань: Узорочье, 1994.
[6] Природа Рязанской области: Монография/ В.А.Кривцов и др./ под ред. В.А. Кривцова; Ряз. гос. Ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2008.

S u m m a r y. Razyan Region is a subject of the Russian Federation, which has a great recreation potential. The main exploitation of the territory can be seen in the northern-western and central parts of the region which is connected with the region centre, Ryazan. The analysis of the recreation potential of the nortern-western Ryazan Region is shown in this work, and specifically the territories connected with the village Gus-Zhelezniy of Kasimskiy Region and the village Voshod of Kadomstiy Region in the following criteria: natural, historic-architectural, religious, social-economical.

НАРОДНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ЮЖНОЙ ТАЙГИ В РУССКИХ ГОВОРАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Соколова
Ресурсный центр дополнительного образования Санкт-Петербурга (ГБОУ ДО Дворец творчества детей и молодежи Колпинского района Санкт-Петерубрга), falcones@list.ru

FOLK TERMINOLOGY PLANT COMMUNITIES OF THE SOUTHERN TAIGA IN THE RUSSIAN DIALECTS OF THE LENINGRAD REGION

A.A. Sokolova
Resource Center of additional education of St. Petersburg on the basis of GBOU DO the Palace of creativity of children and youth of the Kolpino district St. Petersburg

Аннотация. Статья посвящена народной ботанической и геоботанической терминологии русских говоров Ленинградской области. Большое внимание уделено названиям лесных сообществ и отдельным видам растений. Систематизация лингвистического материала основана на анализе физико-географических и этнокультурных особенностей изучаемой территории.
Ключевые слова: русские говоры, народная ботаническая и геоботаническая терминология, южная тайга, Ленинградская область.

Введение

Народная терминология растительных сообществ и отдельных видов растений − составная часть народного знания. В состав диалектной лексики входят названия деревьев и трав, формирующих облик ландшафта, употребляемых в пищу, имеющих хозяйственное и лекарственное значение, используемых в различных обрядах. В народном художественном творчестве местная флора становится источником создания художественных образов, поэтому нередко используются ласкательные имена. Исследование данного пласта диалектной лексики имеет научное и прикладное значение. Сопоставление состава терминов с составом видов-эдификаторов растительных сообществ, номенклатурой пищевых и лекарственных растений позволяет выявить характерные особенности восприятия и освоения природы носителями традиционной (сельской) культуры. Картографические модели, построенные с использованием народных терминов, находят применение в школьном краеведении и могут быть использованы при разработке и продвижении экологических и этнических туров.

Регион, объекты и методы исследования

Объекты изучения – растительный покров южной тайги в пределах Ленинградской области и народная ботаническая и геоботаническая терминология русских говоров. В качестве основного источника диалектной лексики использован Словарь русских говоров Карелии и сопредельных областей (1994-2005 гг.). Метод изучения определен автором как лексико-географический. Систематизация лингвистического материала основана на анализе физико-географических и этнокультурных особенностей изучаемой территории.

Обсуждение результатов

На протяжении длительного времени пищевые, кормовые, лекарственные растения обеспечивали существование коренных жителей Ленинградской области − финно-угорских народов. Во второй половине I тысячелетия н. э. в период более мягкого и теплого климата, началось расселение славян, пришедших в эти земли вслед за расширением ареала произрастания широколиственных пород. Значительную роль в их продвижении к северу играли липа сердцелистная (*бортное дерево*, ключевой ресурс пчеловодства), лещина (ее плоды дополняли белковую часть пищевого рациона и использовались в народной медицине) и дуб (давал сырье для получения лекарственных и дубильных веществ, необходимых для выделки кож).

В русской ботанической терминологии, сохранившейся в говорах населения Ленинградской области, присутствуют как славянские, так и заимствованные финно-угорские названия. Большой объем диалектных слов, записанных на востоке Ленинградской области, вошел в «Словарь русских говоров Карелии и сопредельных территорий» [2], послуживший основой для подготовки данной статьи. Сохранению в современных старожильческих говорах обширного пласта ботанической и геоботанической лексики способствовали тяжелые бытовые условия послевоенных лет, когда дикорастущие пищевые растения помогали крестьянам пережить весну и начало лета: «*Когда снег выйдет, на полосах растут пёстухи, дудки ели человечьи, заячьи кислушки ели*» (Лодейнопольский район).

Хвойные леса. Многочисленные народные названия еловых лесов произведены от слова ель: ***елуга, елужка, ельнишня, ельняжек, ельняжка, ельняг, ельняк, елянка, е'лье.*** «*В елуге так много ягод*» (Киришский район). Обозначены также древесные корни, ветки: ***чаща*** – молодые тонкие еловые ветки, которые шли на подстилку коровам. Имеют названия травянистые растения еловых лесов: линнея северная, «таежная лиана» – ***лесная пополэиха,*** кислица обыкновенная − ***заячья кислица*** или ***заячьи ушки***, ее белые цветки − ***соль***. Медуницу неясную, используемую в народной медицине, называли ***припарной травой***.

Липа сердцелистная, появляющаяся в древостое еловых лесов на юге Ленинградской области, в Киришском районе называется ***липина***: «*С липины лыко драли, мочала делали*». В долинах рек липа образует небольшие рощи, называемые в Тихвинском районе ***липушняк***. Для обозначения липового лыка использовалось слово ***липьё***: «*С липья тако мочало дерем, сперва надерут, потом*

намочат, месяц мокне, потом вымокне»; «*Мы липьё драли, да лапти плели*» (Киришский, Лодейнопольский, Тихвинский район).

Сосна в говорах Ленинградской области обозначена общерусским словом и рядом производных, например, ***со'сонка***: «*Там в Сиверской река да сосонки всё*». Сосновые леса называют ***сосняг, сосо'нье***, молодой лес − ***сосня'жек, сосняжо'к. Сосня'гой*** именовали также сосновую смолу − живицу. Со смолокурением связано слово ***смо'льни'к*** 'хвойный лес'. Высоко ценились деревья с мелкослойной древесиной − ***частослои***: «*Свалишь сосенку, проверишь, какой слой у ней; только частослой нужен, а редкослой не нужен*» (Киришский район).

Сосновые леса, растущие на возвышенных сухих местах, повсеместно обозначаются термином ***бор***. От него образованы названия многих населенных пунктов. Боровые сосновые леса представлены в регионе сосняками лишайниковыми (лишайник нередко называют ***белым мхом***) и брусничниками. Саму веточку брусники в Тихвинском и Киришском районах называют ***брусницей, брусенником***, а ягодники, заросли – ***брусельником, брусняком***. В Бокситогорском районе отмечено слово ***брусничник*** в значении 'пирог с брусникой': «*…пироги разны пекли: черничники, брусничники, капустники, рыбники*».

Голубика обозначена в говорах региона как ***голубая*** или ***голубиная*** (***голубинья***) ***ягода***. На границе леса и болота в травянистом покрове появляется морошка. Ее общерусское название отмечено в говорах восточных районов области, а севернорусское − ***глажа, гложи*** – в Волховском, Киришском, Лодейнопольском, Подпорожском, Тихвинском районах, ***комуниц'а*** − в Бокситогорском. Саму ягоду морошки в Волховском районе называют ***глаз***: «*…место тако глазово, кряду корзинку наберем*». В Лодейнопольском районе отмечено название ягоды ***ошкарка***. Незрелая морошка в Подпорожском районе – ***кокушка*** или ***ку'кли***, чашелистики − ***ку'кельки***. Место в лесу, где были выбраны все ягоды и грибы – ***граница***.

Можжевельник обыкновенный, характерный для сосновых лесов носит названия ***верес***: «*… из вереса-то подойники раньше делали*» (Лодейнопольский район); ***вересье*** (множественное число): «*Деревья-то разные у нас, ива, береза, вересье*» (Тихвинский район); «*Вересьё в лесу растет, кудрявенькое тако, им кадки парят*» (Подпорожский район).

Мелколиственные леса (березняки, ольшаники, осинники). Береза в говорах Ленинградской области называется ***березь***, ***березе'нь***, ***берези'на***, ***березня***: «*Березня-то у нас кака красивая, кудрява кака*». Березовый лес величали ***берёзье***, ***березьё***. Молодой лист березы в Киришском и Волосовском районах именуют ***липок***: «*Березка, когда листик распускается, он такой липкой, его пьют, ето липки*».

Березовые леса в окрестностях селений служили источником для получения бересты, которая называлась ***берестняк, берестень, берёстик*** и использовалась по самым разнообразным случаям: «*Берестняк – с березы берут, старые горшки глиняные оборачивают*». Словом ***берестень*** называли также черпаки и корзины из бересты. Из нее или лыка плели обувь, называвшуюся ***сту'пни*** или ***ступени***: «*…надерут бересты и плели, как босоножки… ступни как тапки, оденешь и пошел, они красивые, плетеные*»; «Лапти плели и ступни

под колено, как сапоги, праздничные были» (Киришский район). Высоко ценились березовые дрова, называемые в Лодейнопольском районе ***березнячок***: «…всё *березнячок просила, привези, лединные дрова-то*».

Ольха образует высокоствольные древостои на водоразделах и часто встречается на вырубках и пожарищах. В говорах региона зафиксированы названия вида – ***олешница, олешье дерево*** и ольхового леса − ***ольшняк*** (Лодейнопольский район), ***ольшиняк*** (Подпорожский район), ***олешье*** (Тихвинский район). Кора ольхи использовалась для получения краски: «*Лен красили, мы покупали торговы, олешья драли, корку ольхову, и коричнево получалось*»; «*Пряжу красили в олешье*» (Тихвинский район).

Осина называлась преимущественно общерусским словом. Из долбленой осины изготавливались различную домашнюю утварь − ***дупля'нки, дупло', ду'пельки***, в том числе корыта, поилки для скота, емкости, в которых хранилась мука, кадки для воды и солений. Осиновые лодки-долбленки − ***ду'бицы*** могли состоять из двух частей, как катамараны: «*Дубицы с осины делали, двухкорытные и однокорытные*» (Тихвинский район).

Важнейший растительный ресурс леса − грибы. В Тихвинском районе зафиксировано общее название грибов, используемых для соления − ***волну'шина***: «*В обществе волнушина, а там груздь, рыжик, красная волнуха, белый груздь, солят их*». Пирог с грибами соответственно назывался ***волнушник***. Слово отмечено в Лодейнопольском, Тихвинском районах. Идущий на засолку неразрезанный целый гриб именовался ***цело'к***: «*Целую бочку целков насолил*» (Подпорожский район). В местных названиях грибов нашли отражение преимущественно цвет и форма шляпки. Лисичка, известна в Киришском и Лужском районах как ***петушок***. ***Бабьем ухом*** называют гриб рыжик или волнушку. Подберезовик с темной шляпкой носит название ***черноголовик,*** подосиновик − ***красноголовик,*** рыжик − ***беляк*** (Подпорожский район), сыроежка − ***белюха***: «*Есть еще синюхи, белюхи, краснухи, дак тех не берем*» (Лодейнопольский район).

Кустарники и луга. По берегам рек в таежной зоне широко распространены ивняковые заросли – ***и'венье*** (Подпорожский район). Ивняки служили быстро возобновляемым ресурсом для изготовления различных приспособлений и дубления кожи: «*Был в лесу, надрал семь кичуг* [охапок коры] *дубу, набрал ивовой коры семь охапок*» (Подпорожский район); *Надерешь корья, задубы ивовой, кожа будет красная*» (Бокситогорский район). Кору, прутья ивы, из которой плетут корзины, называли в Бокситогорском районе ***ивьё, ивинка***. Корзина из ивовых прутьев носила название ***корянка*** или ***ивяночка***. Из ивы плелась также рыболовная снасть ***ме'рда***, выкладывался ***одонок*** − настил, на которые ставился стога сена.

Луга использовались как сенокосы и пастбища, поэтому луговые злаки различались по облику, видовому составу, кормовым качествам. Злаки с мягкими листьями назывались ***муравья трава*** (сочная мягкая). Высокие жесткие злаки называли ***тростняк***.

К характерным видам лугового разнотравья относятся растения семейства бобовых, в том числе горошек мышиный или ***мышняк***, *тысячелистник* − ***потягуха***: «*Так потягухой зовут, потому как его из земли вытягивают*» (Кириш-

ский район), разные виды клевера. Само растение и цветок клевера на востоке области называют ***сосульки***, ***хлебцы*** или ***боговы*** (***божьи***) ***хлебцы***: «*Боговы хлебцы бывают беленькие, бывают красненькие; бывало бегаешь по полю, наберешь ребятам, когда сладки бывают, дак есть можно*» (Подпорожский район). В Киришском районе отмечено словосочетание ***красненький хлебчик***, видимо, клевер горный: «*Красненькие хлебчики тоже на лепешки шли, рассучишь в руках и печешь*».

Пищевое значение имел также щавель малый − ***кислица***, ***стрика'***: «*Со стрики шчи варили, ну, щавель это, по берегу растет*» (Бокситогорский район). Конский щавель назывался ***кони'вья солони'ца*** (Волховский и Киришский районы), ***столбень, конний*** или ***лошадиный столбень.*** Он использовался как лекарственное растение, а в голодные годы шел на приготовление лепешек. В Сланцевском районе ***столбня'ком*** зовут новое для Ленинградской области растение − борщевик Сосновского «*Ты траву эту не трогай, это столбняк, о него все руки сожжешь*».

Из лекарственных растений лугового разнотравья высоко ценились лапчатка прямостоячая, или калган − ***завязный корень***, имевший вяжущее и кровоостанавливающее действие, и зверобой продырявленный. ***Зверобойный чай*** считался средством от простуды. Для корней лекарственных растений использовалось общее название ***корешки***: «*Ежели сходить нарочно, дак можно корешков накопать*» (Лодейнопольский район). Именем ***душица*** называли мяту, а также некоторые другие растения с душистыми цветками, применяемые в народной медицине: «*Душицу раньше вместо чаю пили. Пахло хорошо*»; «*Душица с молоком от всего помогает*» (Бокситогорский район).

Красиво цветущие растения лугов как правило имеют несколько народных названий: нивяник обыкновенный − ***бе'лые романки***, ***белушки***: «*Девки все гадают на белушках*» (Киришский район); колокольчик − ***колокольчик, бубен, позво'нчик.***

На опушках, лугах, в лесах с хорошо развитым травянистым покровом встречается дудник лесной. В Лодейнопольском и Подпорожском районах его называют ***человечья дудка.*** Согласно словарю Н.И. Анненкова, в середине XIX в. в Петергофском уезде бытовали названия ***боровая трава***, ***боровые дудки***: «*Цветы такие беленькие, зонтиком*» [1]. Это съедобное растение не следует путать с другим представителем семейства Зонтичные − цикутой, или вёхом ядовитым, растущем на болотистых лугах, по берегам рек, ручьёв. В говорах области цикуту называли ***собачья дудка***: *«В лесу растет така дудка, их две. Когда белая дудка, дак человечьи дудка, а в коле красная дудка, дак и собачья дудка*»; «*Это собачьи дудки, а человечьи мы ели, те сладкие, трава такая*». В народной ботанике растения, непригодные в пищу, часто определяются как «волчьи», «медвежьи», «собачьи», «козьи» и т. д. Из дудника, как и из ***хлебца*** − соцветий клевера, пекли лепешки, которые считались более вкусными: «*с хлебца лучше, чем с дудок*» (Киришский район).

Низкие места с высоким уровнем грунтовых вод занимают заболоченные осоковые луга. В говорах Ленинградской области осока называется ***треста*** или ***троста, подоржавок,*** (Волховский район), ***ржавчина***, ***резун***, ***ос*** (Тихвинский

район), ***ре'зкая трава*** (Бокситогорский район); ***резу'к*** (Лодейнопольский район), ***резуха*** (Тихвинский, Киришский., Сланцевский районы). Осоку косили на подстилку коровам.

Водные растения. Самое красивое водное растение края Ленинградской области − кувшинка белоснежная. В записях XIX в. она отмечена как ***белая кукушка***, в современных говорах Тихвинского района носит название ***плавун***: «*Плавун больше растет в старицах, листовьё у него большое, круглое*». Корневище кувшинки − ***одолень*** − не только употреблялось как пищевое и лекарственное сырье, но и использовалось в обрядах изгнания злых духов. Под именем ***балабо'лка*** в регионе известно два растения: кувшинка (Тихвинский район) и кубышка желтая (Лодейнопольский район).

Камыш и тростник, образующие заросли вокруг водоемов, назывались общим термином ***трестня***. Для водорослей также существовало собирательное название ***ти'ня***.

На болотах сплошной покров образует растение пушица − ***пушок:*** «*Пушок на болоте есть, стебелек зеленый, а вверху как в сороцьке пушок лежит, его нащиплют да в подушку»*; «*Букет-то красивый, только пушка не хватает*».

Выводы

Картина природы Ленинградской области, представленная в народных названиях растений и растительных сообществ, многогранна, насыщена зрительными образами, имеет яркую цветовую палитру и весьма точно отражает разнообразие растительного мира, ресурсы растительного покрова и их использование. Таксономический уровень растительных сообществ, вовлеченных в систему народной номинации, соответствует ассоциациям и группами ассоциаций. Число в целом невелико, многократно меньше, чем в научных описаниях. Тем не менее, народная терминология растительного покрова позволяет заглянуть в исторического прошлое региона, в эпоху традиционной культуры и натурального хозяйства, когда человек мог полностью обеспечивать себя всем необходимым, сочетая знания природного окружения и трезвый расчет с умением видеть красоту родной земли.

Литература

[1] *Анненков Н.И*. Ботанический словарь. – СПб., 1878. – 670 с.

[2] Словарь русских говоров Карелии и сопредельных областей: в 6 т. / гл. ред. А.С. Герд. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 1994-2005.

S u m m a r y. The article is devoted to the folk Botanical and geobotanical terminology of Russian dialects of the Leningrad region. Much attention is paid to the names of forest communities and individual plant species. These methods are related to eythno-physiography by their methodology. Systematization of linguistic material is based on a comprehensive analysis of physical-geographical and ethno-cultural features of the study area.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕКОНСТРУКЦИИ УСЛОВИЙ НА АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКАХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Д. Солдатенкова
РГПУ им.А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, anastasia199407@mail.ru

PALEOGEOGRAPHIC METHODS OF RECONSTRUCTION OF CONDITIONS ON ARCHAEOLOGICAL SITES OF VOLOGDA REGION

A.D. Soldatenkova
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg

Аннотация. В статье рассматриваются методы реконструкции условий на археологических памятниках с целью полного и подробного изучения изменения климатических и гидрологических условий в период обитания древнего человека.
Ключевые слова: археологический памятник, стоянка, стратиграфия, литология, геохимические индикаторы, радиоуглеродный метод, палинологический метод.

Введение

Восстановление климатических условий на археологических памятниках играет важную роль в определении времени появления и ухода древнего человека с данных стоянок. Изменение климата, гидрологических условий, продуктивности водоема и растительности являются главными факторами влияющими на появления древнего человека на памятниках.

Регион исследований, объекты и методы

В статье рассматриваются методы исследования палеоклиматических условий на пяти археологических памятниках (Тудозеро V, Березовая Слободка II-III, Погостище XIV и Погостище XV, Караваиха IV), расположенных в Вологодской области. А так же методы, которые можно будет использовать в дальнейшем для более точной картины изменений условий на стоянках.

Методы исследования: литолого-фациальный ,палинологический, диатомовый, радиоуглеродный, дендрохронологический, гранулометрический, тафономический, малакофауны, сравнительно-географический, геохимических индикаторов.

Одним из основополагающих методов является генетический. Это метод познания происхождения (генезиса) осадочных образований геологического прошлого, т.е. расшифровки процессов (способов) возникновения исходных осадков, ставших исследуемыми горными породами, а также условий обстановок их накопления (ландшафтных, климатических и др.) [4]. Для диагностики генетических типов исследуемых отложений необходимо детально описать археологический (геологический) раскоп. Следующий, литолого- фациальный метод не менее важный. В полевых условиях начинается с послойных описаний разрезов и по возможности установление местных и региональных стратиграфических единиц – свит, подсвит, пачек, горизонтов. Разрезы на каждом памятнике были тщательно описаны и зарисованы, ниже приведены примеры описания разрезов. Каждый разрез имеет свою уникальную стратиграфию и литологию, по которой возможно восстановить гидрологические условия седиментации отложений.

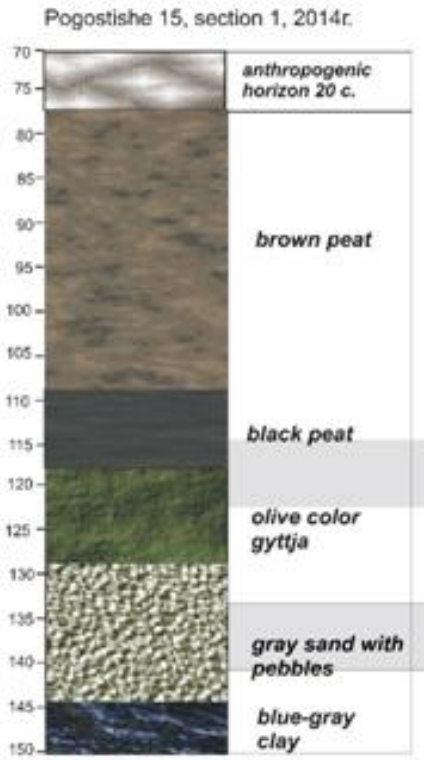


Рис. 1. Стратиграфия и литология отложений стоянки Погостище XV.

Тафономический анализ применяется для изучения особенности захоронения организмов, обитающих в разных условиях. Метод был разработан И.А. Ефремовым в 1950 году для подробного рассмотрения захоронений и сохранения ископаемых организмов. И для того, что бы установить является ли то или иное местонахождение палеонтологических остатков переотложенным. На памятниках данный метод не применялся.

С 1980-хх гг. для оценки ландшафтно-палеоклиматических условий разрабатывались методы геохимической индикации такими учеными, как: Страхов Н.М, Перельман А.И., Лукашев К.И., Лукашев В.К., и.т.д. Метод основан на определении индикаторных соотношений химических элементов в озерных, почвенных и лессовых отложениях, изменчивость которых зависит от ландшафтно - климатических факторов, таких как динамика глубины водоема, и условия диагенеза отложений.[5] Палеоклиматические условия осадконакопления (относительная влажность, относительная температура, изменение уровня воды в водоеме, антропогенное влияние) оцениваются с помощью определенных геохимических индикаторов.

Соотношения, такие как Al/Sc, Al/Ti, Al/Zr, Zr/Sc могут характеризовать степень выветривания отложений», также как такие геохимические модули, как $CIA=Al_2O_3/(Al_2O_3+CaO+Na_2O+K_2O)$, $(K_2O+Na_2O)/ Al_2O_3$, K_2O/Na_2O – показатели химического выветривания, которые определяют степень преобразования вещества в процессе изменения температуры и влажности [1]. CIA характеризует степень преобразования алюмосиликатных минералов, содержащихся в отложениях, в процессе выветривания при увеличении температуры и влажности [3].

MnO/Fe_2O_3%, $SiO_2/(Al_2O_3.+SiO_2)$%- могут использоваться, как показатели изменения уровня воды в водоеме, для отложений, сформировавшихся в озерных водоемах [9].

Для оценки щелочно-кислотного режима использовался показатель MnO/Fe_2O_3 (%).Увеличение соотношения MnO/Fe_2O_3 отражает степень увеличения окислительного потенциала среды, что может быть связано с увеличением уровня и проточности воды в речных водоема [7].

Соотношение $SiO_2/(Al_2O_3.+SiO_2)$ характеризует биогенный кремнезем(SiO_2biog), который увеличивается в отложениях благодаря расцвету диатомовых водорослей и косвенно отражает продуктивность водоема [7].

Показатель P_2O_5 характеризует изменения антропогенной нагрузки на данной территории или в водоеме [5].

Из разрезов с каждого памятника были отобраны образцы почв для геохимического анализа, один из графиков представлен ниже.

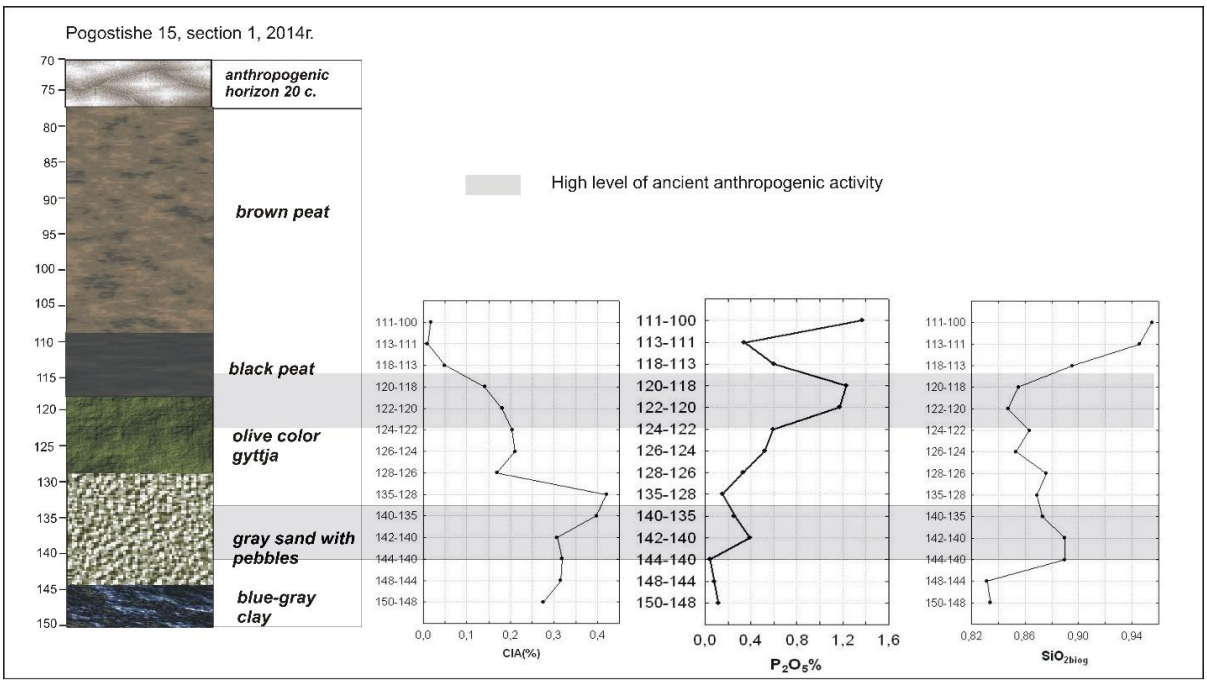


Рис. 2. Стратиграфия отложений и геохимические индикаторы изменения ландшафтно-климатических условий в голоцене на стоянке Погостище XV.

Палинологический или спорово-пыльцевой анализ применяется для реконструкции растительного покрова и климата прошлых эпох. Кроме этого, палинологический анализ может служить инструментом для установления стратиграфических границ в геологических разрезах и археологических раскопах. Этот метод удобен тем, что объектом исследования являются микроостатки (пыльца и споры) высших растений, которые в значительном количестве присутствуют во многих типах континентальных осадков [4]. А поэтому их можно извлекать не только при прямом доступе к горным породам, но и из керна скважин. Палинологический метод был проведен только на одном памятнике Караваиха IV.

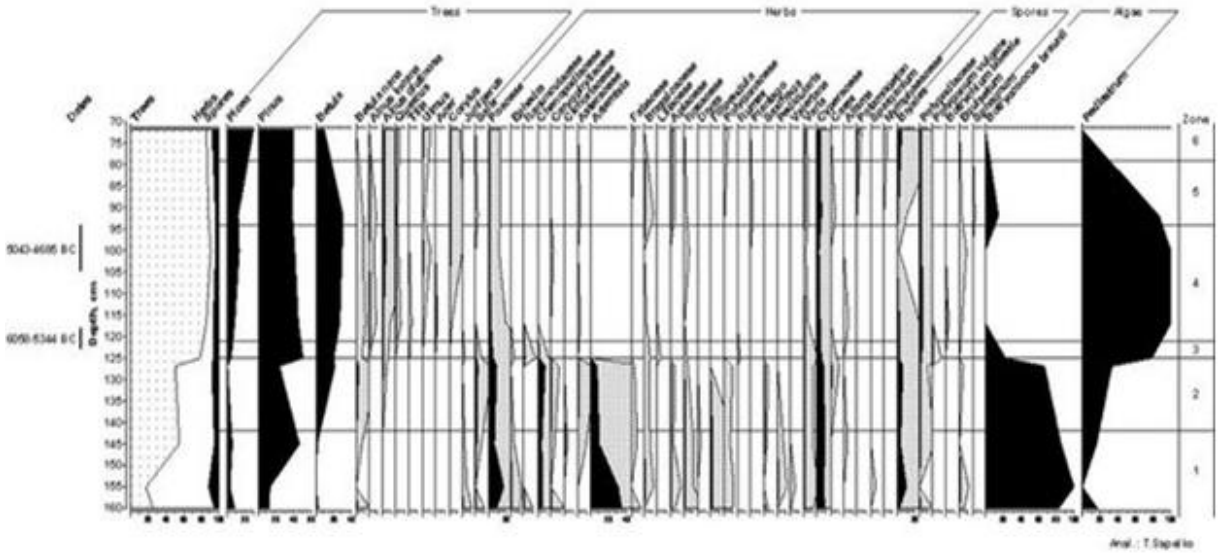


Рис. 3. Палинологический анализ стоянки Караваиха IV.

Радиометрические методы являются вспомогательными и прямой палеогео-графической информации не несут. Тем не менее, они позволяют не только определять абсолютный возраст формирования того или иного осадочного комплекса, но и проводить синхронизацию определенных событий, выявленных другими методами. Радиоуглеродный метод датирования – это радиометрический метод, который основан на изменении естественного содержания изотопа углерода-14 (14C) в углеродсодержащих материалах.[6]

Метод радиоуглеродного датирования был предложен У. Либби в 1950 г. Со всех пяти археологических памятников были отобраны образцы на радиоуглеродный анализ и получены серии дат, с помощью которых были установлены точные периоды обитания древнего человека на стоянках.

Дендрохронологический метод основан на подсчете годовых колец (ширина, площадь, плотность, число трахеид и др.) ископаемой древесины, встречающейся в четвертичных отложениях. Древесная растительность чутко реагирует на климатическую сезонность – увеличивая или уменьшая темпы годового прироста, который отражается в виде годовых колец. Срезы (поперечные, продольные и тангенциальные) полируются, а затем измеряются и сравниваются. Поперечный срез ориентируется по сторонам света, чтобы учесть разницу во влиянии солнечной экспозиции.[4] Кроме возраста, дендрохронологический анализ позволяет делать палеоклиматические реконструкции. Засушливый климат в рисунке колец выражается в уменьшении ширины колец, увеличении плотности древесины по всей окружности, похолодание отражается также, но преимущественно с северной стороны [8]. Данный метод планируется применить на стоянках Караваиха IV и Погостище XIV, чтобы проследить частоту обновления кольев, а так же определить породы деревьев из которых они были сделаны.

Гранулометрический состав грунта определяют по суммарному содержанию в нем частиц различной крупности, выраженных в процентах по отношению к массе сухой пробы грунта, взятой для анализа. Определение гранулометрического состава грунта заключается в его разделении на фракции и установ-

лении их процентного содержания.[2] Данный метод планируется применить на стоянке Тудозеро V и Березовая Слободка II-III.

Диатомовый анализ основан на исследованиях одноклеточных низших растений (водорослей). В современной морской флоре в высоких и умеренных широтах они составляют до 80% общего систематического состава фитопланктона. В континентальных водоёмах умеренных широт диатомеи играют ведущую роль в формировании биомассы водорослей. Зональные виды диатомей в донных осадках различных водоемов сменяются в определенной последовательности и маркируют палео- географические ситуации, которые можно коррелировать в определенных пределах. Основой для корреляции событий плейстоцена может служить палеоклиматический критерий, базирующийся на представлениях о повсеместных, синхронно проявляющихся похолоданиях и потеплениях климата Земли. Данный метод планируется применить на стоянках Караваиха IV и Погостище XIV, для подтверждения геохимического метода.

Вывод

Реконструкция физико-географических условий на археологических памятниках является неотъемлемой частью при определении времени появления и покидания древним человеком стоянок, а также причин его прихода и ухода. На всех памятниках человек появляется только в благоприятные периоды, что подтверждается генетическим, литолого-фациальным и геохимическим методами. При ухудшении климатических и гидрологических условий, древний человек покидает стоянки. Результаты по генетическому, геохимическому и литолого-фациальному методам подтверждаются радиоуглеродным и палинологическим методами.

Литература

[1] *Бушинский Г.И.* Титан в осадочном процессе // Литология и полезные ископаемые. – 1963, №2 – С. 7-14.

[2] *Гриценко В.А., Туякова А.К, Гриценко А.В.* Определение состава, показателей физических свойств и состояния грунтов// Методические указания к лабораторной работе по инженерной геологии. – Омск: СибАДИ, 2010. – С. 48.

[3] *Демкин В.А* Развитие почв Нижнего Поволжья за историческое время// Почвоведение. – 2004, №12. – С. 1486-1497.

[4] *Евсеева Н.С., Шпанский А.В.* Методы палеогеографических исследований. – Томск: Изд-во ТГУ, 2011. - С. 253.

[5] *Кулькова М.А.* Геохимическая индикация ланшафтно- палеоклиматических условий в голоцене в регионах Двинско-Ловатьского междуречья и Южной Сибири. Автореф. дис. СПб.:2005. – С. 32.

[6] *Кулькова М.А.* Радиоуглерод (14С) в окружающей среде и метод радиоуглеродного датирования: Уч.-мет. пос. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2010. – С. 40.

[7] *Кулькова М.А.* Методы прикладных палеоландшафтных геохимических исследований. Уч. пос. – СПб.: Изд-во РГПУ, 2012. – С. 152

[8] *Малолетко А.М.* Методы палеогеографических исследований//Курс лекций. – Томск: Изд-во ТГУ, 2010. – С. 100.

[9] *Перельман А.И.* Геохимия. – М., 1989. – С. 59.

S u m m a r y. In the article methods of reconstruction of conditions on archaeological sites are considered with the purpose of a full and detailed study of the changes in climatic and hydrological conditions in the period of the ancient man's dwelling.

ДРЕВНИЙ АРИЙСКИЙ КАЛЕНДАРЬ И РИТМЫ ПРИРОДЫ

А.Е. Фёдоров
МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, fedorov_a_e@mail.ru

ANCIENT ARYAN CALENDAR AND RHYTHMS OF NATURE

A.E. Fedorov
Moskow State Uniersity of M.V. Lomonosov, Moskow

Аннотация. Рассмотрена организация природных ритмов, выявленная древними ариями – создателями арийского календаря. Показано, что ритмы (циклы, периоды) природных процессов целое число раз укладывающихся в *главных циклах* арийского времяисчисления (календаря). Природные ритмы разных уровней связаны коэфф. 360 (1/360).
Ключевые слова: природные ритмы, календарь, арии, времяисчисление, время.

Введение

Настоящая публикация является продолжением исследования арийского времяисчисления, начатого автором в [13].

По индийским представлениям *время* порождается Брахманом – абсолютным безличным первоначалом бытия. Оно циклично. У каждого объекта (системы) существует собственное *время*, отсчёт которого начинается с момента рождения (возникновения). Но каждый объект (система) существует и во времени тех объектов (систем) в которые он входит. Поскольку *время* каждого объекта (системы) имеет свои ритмы, связанные с космическими циклами, ритмы соподчинённых объектов (систем) накладываются друг на друга. Все эти ритмы влияют на жизнь людей.

Объекты и методы

Арийское времяисчисление основывается на астрологии. В соответствии с её представлениями, на всё сущее в Мире оказывают влияние: 9 *грах* (Солнце, Луна, планеты, лунные узлы), 12 «зодиакальных созвездий» и 28 «ведических» или «лунных» созвездий. В астрологии рассматриваются периоды обращения объектов Солнечной системы, наблюдаемые с Земли (подробнее см. [13]). Эти периоды не совпадают с астрономическими, т.к. астрономия «наблюдает» движение данных объектов как бы со стороны, извне. Индийская астрология не вводит поправку на прецессионное смещение равноденствий, и соответственно, арийское времяисчисление является «звёздным». Созданная на основе астрологических наблюдений идеальная система космических циклов (ритмов, периодов) в материальном мире проявляется с искажениями (см. ниже примеры).

За год Солнце проходит 360 градусов зодиакального круга, 1/12 часть которого составляет 30°. Условно, градусы зодиакального круга соотнесены с сутками (см. [13]). Соответственно, арийский год имеет 360 «зодиакальных суток»

и состоит из 12 «зодиакальных месяцев» по 30 «зодиакальных суток». Важно понимать, что эти сутки в сущности представляют собой градусы.

В индийской культуре выделяются времяисчисления: (а) людей, (б) предков, (в) богов, (г) Брахмы. Все они связаны друг с другом. Все они имеют год, состоящий из 12 месяцев. Каждый месяц состоит из 30 суток. Сутки делятся на «день» и «ночь». Однако, «сутки» во всех времяисчислениях разные.

Год людей состоит из 12 месяцев, имеющих, каждый, по 30 суток. 30 *суток людей* – это 1 *сутки предков*. *Год предков* – это 30 лет людей, что соответствует периоду обращения Сатурна вокруг Солнца. 1 *год людей* – это *сутки богов*. *Год богов* равен 360 годам людей. Он включает 12 циклов Сатурна, 30 циклов Юпитера и 18 соединений Юпитера и Сатурна. Как считает Б.Г. Тилак [11], именно в районе Северного полюса (где по арийским представлениям находится гора Меру, на которой пребывают боги) наглядно проявляются *сутки богов*, равные *году людей* – 6 месяцев там «день» и 6 месяцев – «ночь».

Год богов лежит в основе *360-летнего календаря*, частью которого является 60-летний *Юпитерианский* (так называемый *Восточный) календарь*, основывающийся на 1 мухурте *года богов* (1/30) равной 12 годам. В 60 годах содержатся 5 циклов Юпитера (по 12 лет), 2 цикла Сатурна (по 30 лет) и 3 соединения Сатурна и Юпитера (соединение происходит раз в 20 лет, точнее – раз в 19,86 лет) [1]. Эти соединения отстоят друг от друга на 120 градусов Зодиака (точнее, на 123 градуса). Соответственно, за 60 лет соединения этих планет проходят весь Зодиак [1].

Таким образом, мы имеем дело с совокупностью одновременно существующих (и соподчинённых) природных циклов. Это, прежде всего, космические циклы, среди которых можно назвать: сутки, *годы людей*, *годы предков*, *годы богов*, а так же циклы движения космических тел. В основе всех этих циклов лежит число 360 (360 градусов окружности).

На рис. 1 показаны матрицы чисел нацело делящих число 360. Таких чисел – 24. В каждой из матриц по 12 чисел. Числа правой матрицы «порождаются» числами левой, в результате деления числа 360 на число из левой матрицы. При этом образуются связанные друг с другом пары чисел.

1	3	9	360	120	40
2	6	18	180	60	20
4	12	36	90	30	10
8	24	72	45	15	5

Рис. 1. Матрицы чисел нацело делящих число 360.

Числа, показанные на рис. 1, лежат в основе многих природных процессов. Все **главные циклы** арийского календаря: сутки, *год людей*, *год богов*, делятся на 360 единиц. В каждом из них существуют **подчинённые циклы**, т.е. природные циклы, имеющие меньшую продолжительность. Периоды **подчинённых циклов** целое число раз укладываются в **главном цикле**. Эти периоды являются следующими частями **главного цикла** (см. рис. 1): 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/8, 1/9, 1/10, 1/12, 1/15, 1/18, 1/20, 1/24. 1/36, 1/72, и т.д. В арийской космо-

гонии и в Природе важнейшими периодами **подчинённых циклов** являются: 1/2, 1/30 (именуется «мухурта»), 1/12, 1/40 (см. [13]). Можно говорить о том, что периоды циклов разных уровней (т.е. суток, *года людей*, *года богов*) связаны друг с другом коэффициентом 360 (или 1/360) (см. ниже). Периоды **подчинённых циклов** могут не укладываются в одном **главном цикле** целое число раз (например, цикл, имеющий период равный 4х1/12), но и они на разных уровнях связаны коэффициентом 360 (1/360) (см. ниже).

1. Рассмотрим важнейшие биоритмы, выявленные в годовом цикле М.Е. Диатроптовым. М.Е. Диатроптов с соавторами [6] показал наличие у биологических объектов 12,175-суточных и 4,058-суточных биоритмов. Эти биоритмы укладывается в период обращения Земли вокруг Солнца, соответственно: **30 раз** и **90 раз.** 12,175-суточный биоритм и 4,058-суточный точно равны, соответственно, 12 и 4 зодиакальным суткам-градусам. Средняя продолжительность года григорианского календаря составляет 365,2425 суток. Соответственно, **1/30 года** равна 12,175 суток, а **1/90** – 4,058-суток.

Выделяемый М.Е. Диатроптовым 12-суточный биоритм (с коэфф. 360) соответствует 12 годам 360-летнего цикла (*года богов*). 12 лет – это цикл *Юпитерианского календаря*. 12-летний цикл проявляется в жизни людей, например, в рождаемости и смертности населения Швеции (рис. 2) [8]. В суточном цикле 12 суткам (с коэфф. 1/360) соответствует единица времени мухурта (1/30 суток), равная 48 минутам. В практике йогов ½ мухурты (1/60 суток, 24 минуты) является идеалом дыхательного цикла.

М.Е. Диатропов [6] отмечает так же 3-суточные, 6-суточные (6.087-суточные), а так же 8-суточные биоритмы. При этом, он обращает внимание на удвоение периодов, наблюдающееся в ряде случаев: «Интересно, что 4-суточный биоритм глюкокортикоидных гормонов в раннем возрасте имеет 2-суточный ритм, а в старости и некоторых других состояниях: 8-суточный. Тоже и для 3-суточного ритма гормонов щитовидной железы: у многих крыс в возрасте более года он 6-суточный, Таким образом, в зависимости от потребностей, организм переходит на другие гармоники этого же ритма, вероятно, чтобы не нарушить систему целостности ритмических взаимодействий внутренней среды» [5, с.198]. Автор отмечает так же, что 4-суточный ритм проявляется так же в дегазации радона из Земли [6, с. 195-197].

6 суток – это **1/60 года. 1/60 суток** равна 24 минутам (дыхательный период в йогической практике). 3 суток – это **1/120 года**, 4 суток – это **1/90 года**, 8 суток – это **1/45 года.**

6-суточному биоритму в 360-летнем цикле (*год богов*) соответствуют 6 лет. 4-суточныому биоритму соответствуют 4 года, 8-суточному – 8 лет, 12-суточному – 12 лет (или, 6, 4, 8 и 12 *суткок богов*). Именно такие климатические циклы: 4-летний, 6-летний, 8-летний, 12-летний отмечены Н.С. Сидоренковым [10; 11]. «Один из перодов повторяемости многих эпидемических заболеваний составляет 8 лет. Но это как раз цикл повторяемости явлений Венеры (точнее, её 5 синодических периодов)» [2, с. 191].

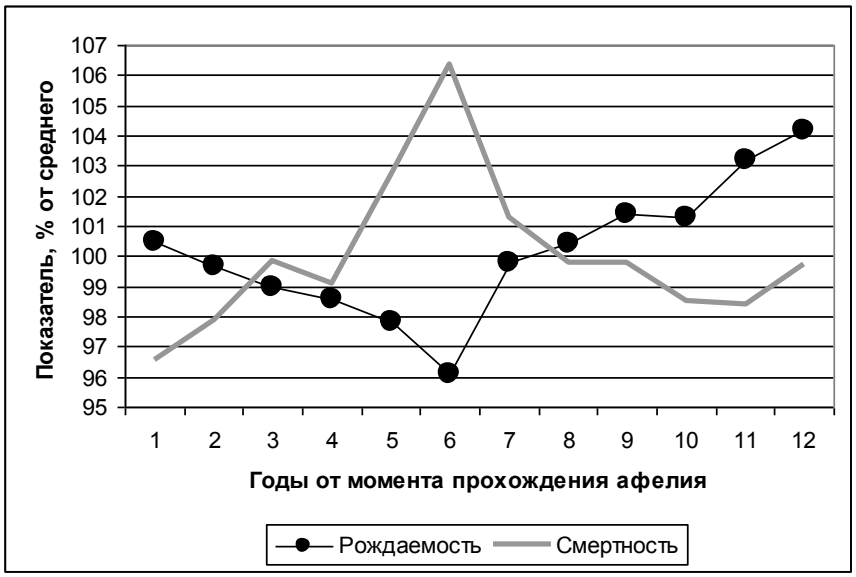


Рис. 2. Годовые отклонения общих и гендерных показателей рождаемости и смертности от среднего уровня за 12 лет в период 1756-2016 гг (по А.Ю. Ретеюму [8]). Расчеты выполнены по методу наложенных эпох, от дат прохождения Юпитером точки афелия. Средние величины выведены по 23 циклам. Источник: расчет по данным Statistics Sweden (1-й год – афелий, 6-й год – перигелий).

2. Рассмотрим *суточные* биоритмы и соответствующие им ритмы *года людей* и *года богов*.

2.1. М.Е. Диатроптов [4] описывает биоритмы уровня тестостерона в крови кроликов-самцов. У взрослых кроликов наиболее выражен по амплитуде (с максимумами в 8, 16 и 24 час.) 8-часовой биритм (**1/3 суток**). Наблюдается также и 4-часовой (**1/6 суток**), но только у молодых кроликов. 8-часовой биоритм проявляется у людей – максимальное число вызова бригад скорой помощи по поводу инфаркта миокарда отмечается в 8, 16, 24 час. [4]. Ритмы 8-и и 4-х часовые проявляются в течении суток в: 4 – **8** – 12 – **16** – 20 – **24** час (жирным выделен 8-часовой ритм).

Ритмы, составляющие **1/3** и **1/6** *года людей,* могут проявляться в году в периоды: **60** – 120 – **180** – 240 – 300 – **360** сут. Жирным выделены ритмы наглядно проявляющиеся в Природе. 60 суток – это сезон, арийского календаря, проявляющийся в природных изменениях. Ритм 120 суток проявляется в индексах солнечной активности [2, с. 57]. Период 180 суток отмечен в биомедицинских показателях [3, с. 111] и в геомагнитном поле Земли [3, с. 68]. «В вариациях общего поля Солнца есть период, почти точно равный 1 году» [2, с. 53].

Ритмы, составляющие **1/3** и **1/6** *года богов* могут проявляться в периоды: **60** – 120 – **180** – **240** – 300 – **360** лет. Жирным выделены известные природные ритмы. 60 лет – это цикл *Юпитерианского календаря*. 60-летний ритм проявляется: в геомагнитном поле Земли [2, с. 61], в цикле вариации длительности суток [3, с. 147]. 55-60 лет – экономический цикл Кондратьева. 58, 56 лет – имеет цикл изменения солнечной активности [3, с. 45, 147].

Как отмечает Б.М. Владимирский, 179 лет – это «основной период движения Солнца относительно барицентра системы» [3, с. 45]. Проявление в природе Земли 179-летнего (180-летнего) цикла показано А.Ю. Ретеюмом [7]. 180

лет – это половина 360-летнего цикла (**1/2** *года богов*). В природных явлениях проявляются и половины 180-летнего цикла [7], т.е. 90-летние периоды.

179-летний период с коэффициентом 1/360, соответствует половине *года людей*, или *«дню»/«ночи» богов. Повторное* применение коэффициента 1/360 даёт «день» или «ночь» *суток людей*. 90-дневные ритмы выделяются в геомагнитном поле и в индексах солнечной активности [2, с. 57]).

240-летний цикл – это цикл перехода точки соединения Юпитера и Сатурна от одного зодиакального созвездия к соседнему. «Этот переход происходит один раз приблизительно в 60х4=240 лет (такой период принимали астрологи прошлого, фактически же он равен 238,3 года). Этот переход назывался «сдвигом», ему придавалось особо важное значение в астрологическом подходе к изучению политической и религиозной истории» [1].

Мы видим проявление в Природе ритмов, составляющих **1/6 цикла** (4 часа, 60 суток, 60 лет), **1/2 цикла** (12 часов, 180 суток, 180 лет), **1 цикл** (24 часа, 360 суток, 360 лет).

2.2. «Циклы сна, называемого парадоксальным, имеют длительность ок. 120 минут [2 часа]» [2, с. 110]. 120 минут (2 часа) – период пищевого потребления-подвижности полевых мышей [2, с. 114]. 2-х часовой ритм (120 минут) является половиной 4-часового, рассмотренного выше. 2 часа – это **1/12 суток.**

В годовом цикле **1/12** часть соответствует 1 месяцу. Период около 30 суток проявляется в изменениях общего магнитного поля Солнца и межпланетного магнитного поля [2, с. 59]. Хорошо проявляется месячный, 30-суточный, ритм в динамике заболеваемости брюшным тифом на рис. 3, взятом из работы А.Л. Чижевского [15, с. 222, рис. 76]. К сожалению, увлечённый идеей влияния солнца на земные процессы А.Л. Чижевский так описывает этот рисунок: «максимум заболеваний лежит в пределах 26-28-го дня, что составляет полный оборот Солнца вокруг своей оси» [15, с. 221]. Учёный, завороженный идеей «влияния Солнца» игнорирует реальность.

В *году богов* **1/12** часть соответствует 30 обычным годам (период обращения Сатурна).

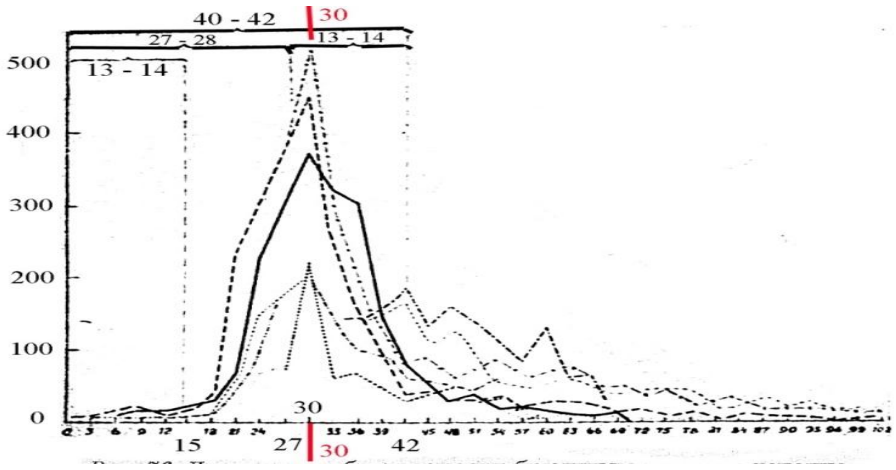


Рис. 3. Динамика заболеваемости брюшным тифом в течение нескольких эпидемий (по Кнорру) (рис. 76 в [15]). Максимум приходится на 30 суток.

2.3. Как установили Jaspar, Engeland (1991) у крыс ритмы секреции коры надпочечников – ок. 60-80 и 320 минут [4]. 80 минут соответствуют **1/18 суток**, 320 минут соответствуют **4/18 суток.**

1/18 года составляет 20 суток. 20 суток – это половина 40-суточного периода. 20 и 40 суток – важные периоды русского поминального обряда.

1/18 *года богов* составляет 20 лет. 20 лет – это период соединения Юпитера и Сатурна. 20-летний цикл проявляется в жизни людей. Так, число часов, проводимых прихожанами церкви Свидетелей Иеговы в США имеет период около 20 лет (рис. 4).

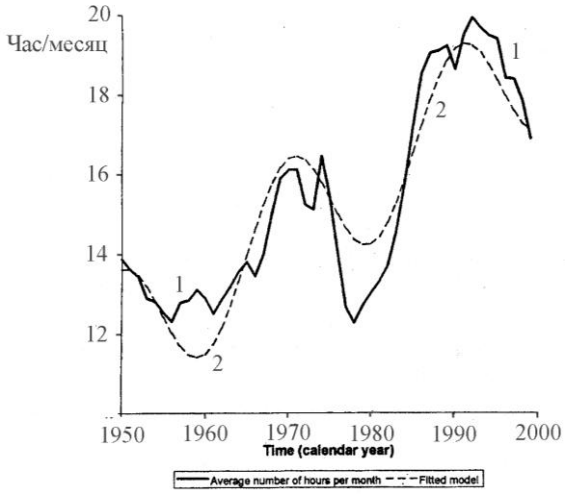


Рис. 4. Вариации числа часов, проводимых прихожанами церкви Свидетелей Иеговы каждый месяц, во всех 103 приходах (по вертикальной оси) в 1950-1999 г; исключён тренд; штриховая линия – период 21,0 года. (Из работы С. Старбука) [3, с. 138, рис. 7.5]).

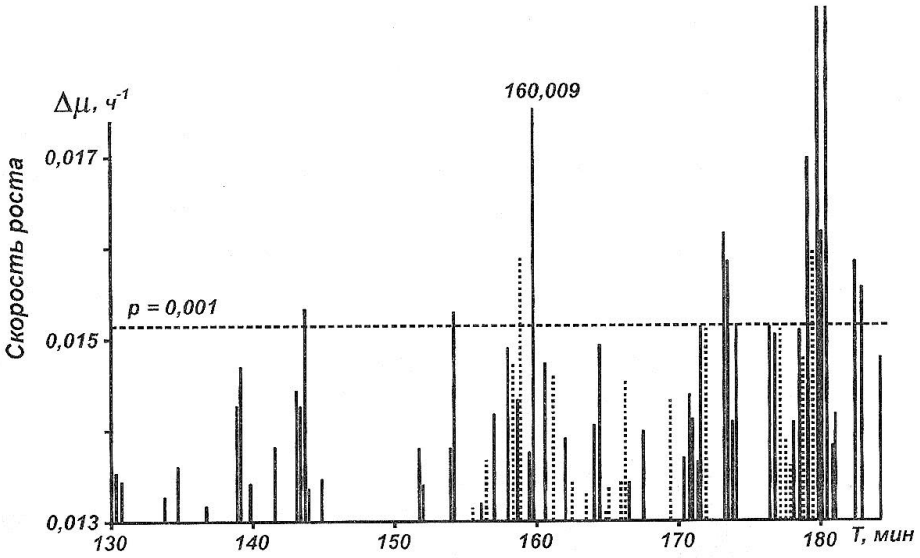


Рис. 5. Периодограмма вариаций в скорости роста дрожжевой культуры в длительном лабораторном эксперименте. Выделенные периоды достоверны, когда пересекают линию p=0,001. (А.Е. Кузнецов) [2, с.115, рис. 4.2].

2.4. А.Е. Кузнецовым в эксперименте по скорости роста дрожжевых культур (рис. 5) выделены периоды составляющие **1/10, 1/9**, и **1/8 части суток** (соответственно, 144, 160 (0,111 сут.) и 180 минут (0, 125 сут.) [2, с. 114]. Присутствуют ещё периоды 153,6 мин. (0,107 сут.) и 171,6 мин (0,119 сут.), очень близкие 1/9 и 1/8 суток. В сущности, на рис. 5 три максимума – ок. 1/10, 1/9,

1/8. «Автор опытов специально изучил колебания около **1/9 суток** и пришёл к выводу, что они являются самостоятельными осцилляциями, чей период близок колебаниям, наблюдавшимся в это время на Солнце. Эти колебания происходили синхронно, даже если пробы отбирались из двух независимых реакторов или проводились в двух разных лабораториях» [2, с. 114]. Период 160 минутных колебаний – это удвоенный период 80-минутных колебаний (см. выше).

1/9 годового цикла (или 2/18 годового цикла) соответствует 40 суткам – важному периоду в культуре разных народов. Это, возможно, связано с тем, что периоды обращения всех *грах*, сарос, прецессия равноденствий, – кратны 9 (см. п.3). За 40 дней Солнце совершает 1,5 оборота. **1/9** *года богов* соответствует 40 годам – двум периодам соединения Сатурна и Юпитера.

180 мин. – это **1/8 суток**. **1/8** годового цикла соответствует 45 суткам. 44,1 – 44,5 суток – период в пульсациях геомагнитного поля и в солнечной активности [2, с. 57]. 45 суток – период равный трём лунным периодам по 15 дней. Это и 1 «марсианский месяц» – 1/12 «марсианского года» (период обращения Марса в астрологии – 18 месяцев). **1/8** года богов – 45 лет – это 1,5 оборота Сатурна. Существует 44-летний цикл активности Солнца [3, с.140].

144 мин. – это **1/10** суток. **1/10** годового цикла – 36 суток. В геомагнитном поле Земли и в индексах солнечной активности наблюдаются около 36-суточные ритмы. 35 суток – период, обнаруженный в частоте обращений за психиатрической помощью, а так же в частоте попыток самоубийств (США) [2, с. 111].

1/10 *года богов* соответствует 36 годам. 36 лет составляют половину времени прецессии равноденствий на 1 градус (прецессия равноденствий на 1 градус происходит за 72 года). 36 лет имеют циклы: климатический Брикнера (35-36 лет), заболеваемости-смертности от скарлатины [2, с. 122-123]. Но, 36 лет, это – учетверённый 9-летний цикл (см. ниже).

Удвоенный 144-минутный период даёт период ок. 288 мин. (**1/5** цикла) – период повышенной вероятности начала патологических процессов (Л.Я. Глыбин) [2, с. 110]. Этот период соответствует (с коэфф. 360) 72 суткам *года людей* и (с коэфф. 360^2) 72 годам *года богов* (прецессии равноденствий на 1 градус).

2.5. Существует так же 60-минутный (часовой) период, составляющий **1/24 суток**. В сейсмических колебаниях выделяется 59,5 мин. период [2, с. 54], «в скорости синтеза белка, в циклах изменения размеров клеток и их органелл преобладают периоды около часа» [2, с.110, с. 32]. **1/24 года** соответствует 15 суткам, т.е. половине лунного месяца. **1/24** *года богов* – это половина цикла Сатурна, и четверть *Юпитерианского календаря* (15х4=60 лет).

3. Периоды **1/40 цикла** и **1/9 цикла**.

Важным периодом в вариациях магнитного поля Солнца является период 9 суток (**1/40 года**). 9 суток – космический период, присутствующий в индексах геомагнитной возмущённости и солнечной активности [2, с. 57]. 9 суток – важный срок в поминальном обряде. 9 суток проявляются в вариациях скорости роста водорослей и молюсков, в частоте кладки яиц насекомых, в изменчивости иммунитета мышей, в колебании активности эпофиза крыс [2, с 110-111]. 9 су-

ток (с коэфф. 1/360) соответствуют 36 мин. (т.е. ¼ периода 144 мин). 9 месяцев (с коэфф. 30) – срок беременности людей. **1/40** *года богов* (9 лет) – период рождения высокоодарённых людей в популяции [2, с. 126], «близкий период есть в магнитной активности» [2, с. 141] (9,6 года [2, с. 61]). «В поэтических текстах был найден 9-летний цикл и его удвоенное значение» [2, с. 141]. В годовых вариациях увеличения (уменьшения) числа прихожан конгрегационалистской, методистской, епископальной церквей (1826-1948 гг.) преобладает около 9-летний период; период близкий к 9 годам, обнаружен в регистрации патентов США (1838-1960 гг.); в темпах иммиграции в эту страну; в мировой экономике [3, с. 133].

Число 9 имеет огромное значение в арийской культуре. Все периоды обращения планет, Солнца, Луны, сарос, прецессия равноденствий – кратны числу «9», т.е. имеют подчинённый период равный **1/9 цикла.** Периоды обращения: Сатурна – 360 месяцев (3+6=9). Юпитера – 144 месяца (1+4+4=9), Марса – 18 месяцев (1+8=9), Солнца, Венеры, Меркурия – 360 дней (3+6=9), Луны – 720 часов (7+2=9). Сарос имеет период 18 лет (1+8=9), Прецессия равноденствий на 1 градус происходит за 72 года (7+2=9). То, что у всех этих чисел сумма цифр равна 9 (признак делимости на 9, показано в скобках), очевидно, обратило на себя внимание древних ариев. Индийские священные числа, имеющие большое значение в индийской культуре и нумерологии: 72, 108, 144, 432 – кратны 9. «9» – число Брахмы (Бога) [13, 14]. Русское название числа «9» – «девять» на санскрите означает: devatā [девата] – с божественностью, с божеством, с богами; божественность, божество; изображение божества. Ср.: deva [дева] – небесный, божественный; Бог, Божество; de [де] – защищать, охранять (см. [14]).

4. Некоторые другие периоды.

А.Ю. Ретеюм выделяет 1430-летний цикл солнечной активности, так же проявляющийся в Природе [7]. 179-летний цикл является его 1/8 частью. 1430-летний цикл представляет собой четыре 360-летних цикла, т.е. 4 *года богов*. С коэффициентом 1/360 он соответствует 4 *годам людей*, т.е. тем 4-летним погодным циклам, о которых пишет Н.С. Сидоренков и (при повторном применении коэффициента 1/360) 4-дневному биоритму М.Е. Диатроптова и др.

Чандлеровское колебание 1,2 года [9, 16] соответствует (с коэфф. 360) 432 годам – важнейшему числу индийской системы исчисления более крупных периодов, а так же важнейшему числу индийской нумерологии.

5. 12-летний цикл в истории России (**1/30 года богов**).

В соответствии с арийскими представлениями, жизнь каждого человека разбивается на 12-летние периоды, начиная с рождения [13]. Социальные системы, по-видимому, так же подчиняются этой закономерности. Г.М. Крученицкий (устное сообщение) обратил внимание на проявление 12-летнего цикла в «переломных годах» истории России: 1905 г., 1917 г., 1929 г., 1941 г., 1953 г. Этот ряд можно дополнить с небольшими отклонениями: 1964-65 г.; [1977 г.]; 1989 г.; 2001 г.; 2013-14 г. Это: революции 1905 и 1917 гг., начало коллективизации (1929 г.), начало Великой Отечественной войны (1941 г.), смерть Сталина (1953 г.), смещение Хрущёва (1964 г.), начало распада СССР (1988-90 г.), начало правления Путина (2000 г.), украинский кризис (2013-14 г.). Приведённые

годы являются границами эпох (периодов), каждая из которых имеет свой характер, своё «лицо». Смена эпох часто проявляется «переломными» событиями, которые «вызревают» в предыдущей эпохе. Но «переломных» событий может и не быть – например, граница эпох *1965-1977 гг*. и *1977-1989 гг.* ничем не ознаменовалась. Но это разные эпохи – эпоха *1977-1989 гг.* – это эпоха смены идеологии, что привело в следующую эпоху к распаду СССР.

Условно называемый «11-летний» цикл солнечной активности не даёт такого практически полного совпадения с границами эпох русской истории XX – XXI вв. Вот годы наибольшей активности Солнца: **1905-06**, **1917**, 1928, 1937 (всплеск репрессий), 1947, 1957-08, 1968 (ввод войск в ЧССР), 1979 (ввод войск в Афганистан), **1989** (погром в Сумгаите), 2002 (терракт на Дубровке), **2014** (Майдан в Киеве). Жирным выделены годы высокой активности Солнца, совпавшие с границами 12-летнего цикла.

Мы видим, что в ряде случаев в годы повышенной солнечной активности происходят экстремальные события, но если они не совпадают с границами 12-летнего цикла, они не меняют характер эпохи.

Выводы

Ритмы основных природных процессов целое число раз укладываются в главных циклах арийского времяисчисления (календаря). Природные циклы разных уровней связаны коэфф. 360 (1/360).

Представляется, что идеально правильные Космические ритмы (циклы, периоды) имеют нематериальную природу. В материальном мире они искажаются, так как в нём существуют различные взаимодействия (трение, притяжение, химические реакции и пр.). Нарушения идеальных ритмов приводит, во-первых, к тому, что они проявляются с незначительными отклонениями (см. примеры выше), а во-вторых, к появлению вторичных ритмов материального мира, взаимодействие которых нарушает идеальную гармонию Мироздания. Однако, в духовном мире идеальные ритмы сохраняются неизменными (это используется в мистических практиках). Возможно, биологические объекты, носители жизни, явления связанного с духовным миром, более восприимчивы к идеальным космическим (не солнечным!) ритмам. Это, в частности проявилось в существовании 12,175-суточных и 4,058-суточных биоритмов, выявленных М.Е. Диатроптовым с соавторами, точно совпадающих с зодиакальными *сутками-градусами*. Показательно, что при хронологическом анализе фаз этих биоритмов в разные сезоны в течение нескольких лет, установлено смещение акрофазы (максимума) на 1 сутки вперёд каждые 60-72 сут. [5, 6]. Это говорит о том, что биоритмы подстраиваются под Зодиак, а не под период обращения Земли вокруг Солнца.

Литература

[1] *В.В.Г.* Зороастрийский цикл соединений Юпитера и Сатурна. // Урания №1-97, сайт: http://www.urania.ru/vertical-menu/library/magazine/urania-articles/urania-articles_808.html

[2] *Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А., Мартынюк В.С.* Космическая погода и жизнь. – Фрязино: «Век 2», 2004. – 224 с.

[3] *Владимирский Б.М.* Солнечная активность и общественная жизнь. Космическая историометрия: от первых российских космистов до наших дней. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2017. – 192 с.
[4] *Диатроптов М.Е.* Влияние режима освещения на ультрадианный ритм уровня тестостерона в сыворотке крови кроликов-самцов. // Геофизические процессы и биосфера. – 2013, Т. 12, № 1. – С. 62-69.
[5] *Диатроптов М.Е.* Морфофункциональные параметры эндокринной и иммунной системы и пролиферативная активность эпителия в инфрадианном диапазоне биоритмов. Автореферат дис. на соискание уч. степ. доктора биологических наук. – М.; ФГБНУ «НИИ морфологии человека», 2015. – 36 с.
[6] *Диатроптов М.Е. и др.* Общие закономерности инфрадианных (многосуточных) биоритмов // Система Планета Земля, – М.: УРСС, 2018. – С. 162-201.
[7] *Ретеюм А.Ю.* 14 апреля 1990 г. – конец и начало больших циклов (глава астрогеографии) // Доклад на семинаре «Система Планета Земля» (2017). Видеозапись: http://my.mail.ru/mail/sinergo/video/2920
[8] *Ретеюм А.Ю.* Научный поиск: теория, метод, результат (рукопись), 2018.
[9] *Сидоренков Н.С., Жигайло Т.С.* Геофизические эффекты месячного движения Земли // Система Планета Земля. – М.: ЛЕНАНД, 2014. – С. 312-316. *Сидоренков С.Н.* О синхронизации атмосферных процессов с частотами системы земля – луна – солнце. // Сайт: http://method.meteorf.ru/publ/tr/tr359/sidor.pdf.
[10] *Сидоренков С.Н.* Геодинамические причины изменений погоды и климата // Система Планета Земля. – М.: ЛЕНАНД, 2016. – С. 129-154.
[11] *Сидоренков С.Н.* О синхронизации частот земных и небесных процессов // Система Планета Земля. – М.: ЛЕНАНД, 2017. – С. 58-66.
[12] *Тилак Б. Г.* Арктическая родина в Ведах / Пер. с англ. Н.Р. Гусевой. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2001.
[13] *Фёдоров А.Е.* Арийское времяисчисление и мир. // Система Планета Земля. – М.: УРСС, 2018. – С. 202-243, сайт: http://nadisa.org/novosti/sbornik-sistema-planeta-zemlya-2018/
[14] *Фёдоров А.Е.* Индийская космогоническая система «Васту Пуруша мандала» и точечные системы русов и ариев. // Ярга, свастика, мироворот: методоведение исследования, материалы. (Научный коллективный труд). – СПб.: Смольный институт РАО, 2017. – С. 15-102. (перепечатка: // Система Планета Земля. – М.: УРСС, 2018, электронное приложение. – С. 453-540, сайт: http://nadisa.org/novosti/sbornik-sistema-planeta-zemlya-2018/)
[15] *Чижевский А.Л.* Земное эхо солнечных бурь. –М., Мысль, 1973. – С. 349.
[16] *Sidorenkov N.* The Chandler wobble of the Poles and its amplitude // Сайт: https://syrte.obspm.fr/jsr/journees2014/pdf/Sidorenkov.pdf

S u m m a r y. The organization of natural rhythms revealed by ancient Aryan creators of the Aryan calendar is considered. It is shown that the rhythms (cycles, periods) of natural processes are an integer number of times that fit in the main cycles of the Aryan time (calendar). Natural rhythms of different levels are linked by a coefficient. 360 (1 / 360th).

ЭТНОНИМЫ И ТОПОНИМЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА НА КАРТЕ МАХМУДА КАШГАРИ

А.М. Харитонов
ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, mavr@tig.dvo.ru

ETHNONYMS AND TOPONYMS OF THE NORTH CAUCASUS ON THE MAP OF MAHMUD KASHGARI

A.M. Kharitonov
Pacific Geographical; Institute of FEB RAS, Vladivostok

Аннотация. Современная историческая наука зачастую не считает нужным обращать внимание на общегеографические факторы в исторической географии. Одним из примеров подобного отношения к географии мы считаем географические комментарии историка к карте Махмуда Кашгари в «Атласе Тартарии». По нашему мнению среднеазиатский и сибирский разделы карты, предлагаемые комментатором, не соответствуют географической действительности времени Кашгари и должны находиться на Северном Кавказе.
Ключевые слова: Махмуд Кашгари, Северный Кавказ, «Атлас Тартарии», Боспор киммерийский, Хорезм, тюркология.

Введение

Махмуд Кашгари является выдающимся тюркским филологом XI вв. Им составлена первая известная науке карта расселения тюркских племен как дополнение к его «Собранию тюркских языков» [4]. Фактически это первая работа по лингвистической географии, имеющая огромную научную ценность и для современной тюркологической науки при правильной ее географической интерпретации. Сам Кашгари и заложил основы того, что сегодня мы называем тюркологией, введя в изучение языков сравнительный метод и исторический подход.

Регион исследований, объекты и методы

Одно из описаний карты Кашгари можно найти на страницах «Атласа Тартарии» [1], которым мы и воспользуемся для проведения общегеографической экспертизы комментария, предлагаемого данным изданием. На наш взгляд предлагаемый комментарий содержит ряд ошибок, свойственных большинству исторических работ, забывающих об общегеографических представлениях средневековья.

Насколько важен грамотный профессиональный географический анализ косвенно можно судить по материалам Википедии, которая сообщает, что мазар Махмуда Кашгари в Опале, названный позднее «Гробницей священного учителя», был отреставрирован в 1984 году. Но любопытно, что местные жители говорят, что этот мазар принадлежал другому суфийскому шейху, жившему в XVIII веке.

На основании проведенного нами географического анализа карты самого Кашгари мы также склонны присоединиться к мнению местных жителей, т.к. историческая наука склонна к расширению границ средневековой Ойкумены под влиянием геополитических факторов.

Обсуждение результатов

В 2015 г. мы уже начали проводить чисто географический анализ карты Кашгари в связи с находкой на его карте скандинавского названия Руси [6].

Однако не все наши результаты географического анализа были тогда опубликованы из-за ограниченного объема предлагаемого места для публикации.

Первоначально вместе с наличием на карте Кашгари Древней Руси мы обратили внимание на отсутствие там же упоминания хазар. Сначала нам показалось, что автор карты уже знал об их разгроме Святославом и почти полном уничтожении. Однако после нескольких просмотров Хазария (Аннас **Касираи** мин ат-тюрк [1, с. 119]) была обнаружена в начале шестого иклима (климатический пояс античной географии).

Стало понятно и почему хазар упустил автор комментария к карте. Ведь этот иклим у него отнесен большей частью к Сибири и Средней Азии, но не к Северному Кавказу. Вот только отнесение части карты XI века к Сибири, начало географического открытия которой относится к XVI веку [см. 3], исследователю, кем бы он не был по специальности, явно непростительно. Ведь Кашгари не был профессиональным географом, а использовал в своей книге прикладные данные арабской географии средневековья для лучшего восприятия читателями материала своей книги по тюркской филологии.

К тому же эпитет «хазарский» есть у города Дербента в пятом иклиме. Любопытно, что относимый к хазарам термин мин тюрк подозрительно напоминает при перестановке слов более поздних туркмен. Кстати, сходные по имени хазарам каджары, живущие сегодня в долине с именем, начинающимся со слова Хазар, также относятся к группе туркмен. Похоже, это не простое совпадение, а наоборот! Отнесение хазар к группе туркмен отмечено и в известных о хазарах документах.

Пришлось дополнительно рассмотреть шестой северокавказский иклим. Прежде всего вади Имар в переводе следует считать не Обью или Енисеем, но Керченским проливом (Боспор к**иммер**ийский) и даже возможно впадающей в него рекой Кубань. Да и племя джамель вслед за Имаром подозрительно напоминает своим именем киммерийцев. Реку, принятую за Иртыш комментатором, следует тогда приравнять к реке Рута – загадочной реке арабской географии (река Ардон?). Народ Йамек тогда явно кимаки, т.е. половцы русских летописей.

Получается, что Кимакский каганат существовал совсем не на современном Алтае, но на Кавказе! И, похоже, что возможно даже прямыми потомками кимаков следует считать современный тюркский народ Дагестана кумыков (ср. также калмыки). Ведь современная Сибирь географам ранних средних веков практически неизвестна!

При этом дважды упомянутых на карте кипчаков во второй раз следует соединить с неким объединением сразу вслед за ними в комментарии. Тогда все предыдущие перечисления и есть новый каганат на месте земель бывшей Хазарии. В его составе выделяются Кашгари и земли сакалиба на границе с огузами, а не бахасы и огузы (балладе сакал махадасе ва ал-гузия [1, с. 119]) у его комментатора.

Но как быть с рекой Или? Ясно, что это тоже кавказская река. Если принять, что река может быть дарья + или, то возможно речь идет о Баб-эль-Алан – современном Дарьяльском ущелье. При этом река Или характеризуется возможным значением в топонимике как просто «река». Это навело нас на мысль,

что Итиль (в данном случае не Волга, но Терек) может означать что-то вроде 70 рек (многоречье) (при современном турецком yet – 7).

Подобную трактовку можно уловить в арабских сочинениях, где Итиль впадает в Каспий 70 рукавами (состоит из 70 притоков? – А.Х.). Тогда и гора Атукан явно не Тянь-Шань. Скорее всего, это пояснение для некой безымянной горы. Нет ли и здесь связи с числом 70? Тогда это гора 70 ханов, т.е. горы с многочисленными ханами.

Попросите назвать подобное место на Кавказе историка, занимающегося данным регионом в средние века, и получите однозначный ответ. Безусловно, это территория современного Дагестана, где в средние века арабы насчитывали более сотни владений. Кстати, место это фактически осталось «безымянным» и сегодня, т.к. Дагестан всего лишь «горная страна». Не являются Уралом и горы Караджок. Вероятно, это тюркское имя Большого Кавказа.

В нашу пользу можно таким образом трактовать перевод цитаты Кашгари, взятый нами из Википедии: *«У Киргиз, Уйгур, Кипчаков, Ягма, Чигилов, Огузов, Тухси, Уграков и Жаруков – у них чистый тюркский единый язык, близки к нему наречия Кимак и Башкир. Самым лёгким является наречие Огуз, самыми правильными – наречия Ягма, Тухси и жителей долины рек* ***Или, Иртыш, Атил****. Самым красноречивым является наречие правителей Хаканиййя и тех кто с ними связан».* [4, с. 70] в этот перечень вставляет реку Йамар, т.е. Имар (ср. также Ямал – А.Х.) с продолжением текста после Атил «до земель уйгур». Ведь и здесь упоминание рек Или, Иртыш и Итиль и Киммерийский пролив явно связано с их расположением друг около друга, тогда как их современные тезки топонимы и этнонимы разбросаны очень уж далеко по карте для средневековья. Складывается впечатление, что под уйгурами источник здесь подразумевает половцев, тогда как Хаканиййя и есть Кимакский каганат.

Перенос же ряда тюркских топонимов с места на место проанализирован еще В.А. Курбатовым [2]. Он явно связан и с перемещением тюркских же этнонимов. По этой причине наличие на Кавказе в средние века более обширной, но вытесненной впоследствии тюркской топонимики выглядит достаточно правомочным. Сходные повторы и для других иноязычных топонимов неоднократно можно найти у Кашгари на его карте.

Интересно, что в комментарии в третьем иклиме тоже необходимо внести коррективы. Рамель видимо не пустыня, а скорее Рум, т.е. Византия. Впрочем, не исключено, что это уже возникший Румский (Конийский) султанат (см. также Ар-рамель в седьмом иклиме). Сиджистан – территория современного Пакистана, а не Таджикистана. Если Газна (ср. Казань) – город Афганистана, то река Джейхун здесь не Амударья, а, вероятно, современный Теджен, тем более, что парная в арабской географии Джейхуну река Сейхун (принимаемая историками за реку Сырдарья) отнесена и вовсе не к иклиму Средней и Центральной Азии, а расположилась между ... Синдом и Хиндом в первом иклиме, т.е. современными Пакистаном и Индией.

Это позволило нам определить Сейхун на карте Кашгари как современную реку Инд (Синдху). Видимо, путаница возникла при переписке труда, а

возможно и сам Кашгари или другой географ мог допустить подобную ошибку, которую сегодня называют «сиреной созвучия» (ср. Сиджистан выше).

Сам Северный Кавказ на карте Кашгари оказался достаточно большим, занимая почти 40% места (большей частью шестой и седьмой иклимы, не считая отдельно Дербент). По объему с ним может сравниться только среднеазиатский и центральноазиатский иклим. Это как свидетельство, что район был хорошо известен, так и видимо подчеркнутое значение региона в жизни тюркских племен. К Северному Кавказу отнесены у автора и давно исчезнувшие отсюда амазонки и ряд других мифических народов. Видимо, информаторами Кашгари большей частью были все же не арабские географы, но тюркские народы. Отсюда и сносное описание территории Северного Кавказа.

Впрочем, пятый иклим может оказаться тоже кавказским. На это указывает размещение в нем Каспия. Мы давно заподозрили, что прямые связи Хазарии и Хорезма, относимого к Средней Азии, могли бы осуществляться только через русло Узбоя. Однако, хотя Амударья этим руслом впадала в Каспийское море на картах вплоть до XVIII века, исследования современных географов подобное не подтверждают. Так что это наше предположение, выдвинутое в одной небольшой работе [5], скорее всего все-таки ошибочно. Но тогда Хорезм, известный арабам должен находиться … на юго-западе и юге Каспийского моря! Об этом свидетельствуют времена Александра Македонского, когда Хорезм граничил с … Колхидой.

На карте Кашгари упомянут вблизи Хорезма город Джанд (в комментарии – город Узбекистана), т.е. Гянджа. Да и более поздние свидетельства относят Хорезм скорее к территории близ Дешт - и - Кипчак, а город Ургенч помещают на один из островов в устье реки Итиль [см. 1].

Не является ли название современного озера Урмия (Орумие) местной переделкой названия Хорезмийское озеро? Не отсюда ли появились на исторической арене будущие хорезмшахи? Не потому ли последний из них скрывался от монголов на одном из островов именно Каспия, а не где-нибудь в степях современного Казахстана? Видимо и Мангышлак здесь явно не современный топоним в Казахстане, а нечто иное.

Не исключаю, что и другие названия пятого иклима, в т.ч. прокомментированные как «китайские» топонимы, могут быть и «сиренами созвучия», хотя, скорее всего, они расползлись по карте вслед за миграциями тюркских племен по земному шару. Складывается впечатление, что, не зная этого, арабские географы предположили возможное соединение земель одноименных тюркских племен где-то далеко на севере за Каспийским морем. Не в этом ли истинная причина позднейшего появления могилы (и родины) Кашгари в местах плохо известных географической науке средневековья? Да и отнесение места рождения Махмуда к озеру Иссык-Куль противоречит географическим представлениям средних веков.

Выводы

Как видим, карта допускает несколько вариантов трактовок топонимов, хотя ясно, что у Кашгари вариантов не было и надо искать единственную возможную трактовку.

Но таким образом, карта Кашгари позволяет поднять ряд вопросов по поводу размещения на карте родины норманнов и руси с половцами и даже предков хорезмшахов. Видимо, все они размещались на Кавказе вместе с Великой (Волжской) Болгарией.

На это указывает, что только эта территория была хорошо знакома географам античности и средних веков, тогда как области центральной и северной части Русской равнины стали появляться на европейских картах только с 16 столетия, а Средней Азии и Сибири и еще позже.

Следует также внимательней отнестись к употреблению названий рек Джейхун и Сейхун в арабской географии. Вполне возможно, что и на других картах под ними понимались совсем иные реки, чем считают современные историки.

Литература

[1] *Атлас Тартарии.* Евразия на старинных картах. Мифы. Образы. Пространства. – Казань - М.: Феория, 2006. – 480 с.

[2] *Курбатов В.А.* Славянские континенты: пути расселения наших предков (V – XIX вв.). – М.: Изд-во Эксмо, Изд-во Алгоритм, 2005. – 382 с.

[3] *Магидович В.И., Магидович И.П.* Очерки по истории географических открытий. Эпоха великих открытий. – М.: ЗАО Центр полиграф, 2003. – 639 с.

[4] *Махмуд ал-Кашгари.* Диван Лугат ат-Турк / Перевод, предисловие и комментарии З.-А.М. Ауэзовой, – Алматы: Дайк-Пресс, 2005. – 1288 с.

[5] *Харитонов А.М.* О некоторых проблемах в географии Древней Руси // Арчиковские чтения: Науки о Земле и стратегия устойчивого развития. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2010. Вып. 1. – С. 255-262.

[6] *Харитонов А.М.* Скандинавское название Руси на карте Махмуда Кашгари и в арабских географических источниках // IV Международная научно-практическая конференция «Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие». – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – С. 452-456.

S u m m a r y. Modern historical science often does not consider that it necessary to pay attention to geographical factors in historical geography. We consider that the geographical comments of the historian to the map of Mahmud Kashgari in the «Atlas of Tartary» is one of the examples of this attitude to geography. In our opinion, the Central Asian and Siberian sections of the map proposed by the commenter do not correspond to the geographical reality of the time Kashgari and should be in the North Caucasus.

CONTENTS

GEOECOLOGY, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND PROTECTION-SURROUNDING MEDIUM

Abramova E.A., Poluyanova A.V., Shcherba V.A.
Geoenvironmental problems of extraction of underground waters on the example of the Mytishchi water intaking knot…… 10
Averyanov A.A., Ovchinnikov V.P.
Heavy metals in the soils of the vineyards of Loire Atlantic department (French Republic) and the autonomus territorial unit Gagauzia (Republic Of Moldova)…….... 14
Adelfinskaya E.A.
Analyze of microbiological stage of oil-contaminated soil's recultivation with the use of peat sorbent…….. 19
Arhipenko T.V., Vlasov B.P., Vlasova D.B.
Geoecological assessment of the contemporary state of lakes in Narochansky national park on the analysis of higher aquatic vegetation…… 24
Barzut O.S.
Radial growth common spruce (picea abies (l.) Karst.) In the area of possible actions emissions of Arkhangelsk PPM…… 28
Batrachenko E.A.
To study the changes of soil properties during agricultural use of the landscape…….. 33
Bezrukih V.A., Makarova L.G.
Historical background of the development of protected areas in relation to urban development……... 37
Bobir S.Yu.
Microbic biofilms as factor of destruction of stone monuments…… 42
Bogdanov N.A.
Principles of estimations of mineral and raw materials and medical and ecological conditions of the abrasional beach of the sea……. 47
Vasilyev M.S.
Results of researches of abiotic components of the air and land environment of the ecosphere in the central Yakutia during 2015-2017……... 52
Volgin A.V., Volgin D.A., Andreev K.V., Kulakov A.P.
Lead and zinc in the soil cover of the Moscow region…….. 54
Volgin D.A., Shilnov A.A.
Specific features of the distribution pollution of soil dy zinc in soils of Moscow region……. 59
Voronova T.S.
The analysis of environmental features in megalopolis (on Moscow example)…… 63
Galasheva E.A.
Assessment of sanitary and hygienic climatic resources for town planning on the territory of Arkhangelsk region…….. 67
Galkin S.Y., Durakov E.D., Savushkina E.Y.
Bicycle transport development as a way to improve the geoecological condition of Moscow city……... 72
Grigoreva E.A., Dmitrieva T.A., Repina D.A.
Geoecological features of the soil cover of the Alan ridge…… 77
Gubin V., Arkhipenko T.
Technology of assessment of mining engineering impact on the geological environment by space monitoring data…….. 81
Guskova K.I., Khumalo N.N., Thin C.H., Lyubimoff A.V.
Elaboration and practical verification of the stands growth evaluation metods for

ecologycal monitoring…… 86
Zhiltsova P., Smirnova D., Lyubimoff A.
Expediency justification of the new and existing nets of strictly protected areas for the administrative units of Russian federation……... 90
Zubkova P.S., Movchan V.N.
About the application of air quality indicators in the ecological research……. 94
Izmailova A.A.-G
Ecological situation in the republic of ingushetia and ways of its normalization…….. 98
Kazachonok N.N.
Laws of the distribution of 3н in the scope of the biogeochemical province of technogenic radioactive isotopes…… 104
Kravchenko I.Yu.
The influence of canopy coniferous forests on the chemical composition of atmospheric precipitation……... 108
Ksenofontova M.I., Yablovskaya P.E.
Evaluation of the hydrochemical situation in surface watercourses of Eastern Yakutia……... 113
Lazareva M.A.
Principles of a database creation of the digital medium scale soil map of the Leningrad region…… 117
Lazebnaya M.A., Lobzhanidze N.E.
Status of Transsahalin pipeline system based on results of ground water monitoring.. 121
Magometa S.D., Magomet R.D., Nesterov E.M.
Geoecological problems of anthropogenik and tekhnogenik contamination of the soil cover of Bryansk Polesye (on example of Zhukovsky motor-bicycle concern of the Bryansk region)…….. 124
Makunina G.S.
Anthropogenic disturbance of the humus sphere of forest-steppe and steppe landscapes……... 131
Malaev A.V.
Modern geoecological characteristics of small lakes of Transurals……... 135
Malikov U.M.
Effect of biological invasions on ecosistems of the Baltic sea…….. 138
Markova M.A.
The content of heavy metals in the soils of the basin of the Luga river the territory of «Zhelezo» geostation……. 143
Myagkova A.V., Gaivoron T.D.
Opportunities for alternative energy in Russia……... 147
Mingareeva E.V.
Radionuclides (226RA, 232TH, 40R, 137CS) in samples of chernozems of different timing of the republic of Bashkortostan and Rostov region…….. 150
Nesterova J.V., Nesterov E.M.
Intermediate results of study of bottom deposits of river Volkovka…….. 155
Norova L.P., Nikolaeva T.N.
Analysis of natural and technogenic factors for the rationale of complex local monitoring within the Lakhtin lowland of Saint-Petersburg……. 158
Postolova M.E., Nesterov E.M.
Capametric and geochemical characteristics of steppe soils crimea and urban soils of the central part of Saint-Petersburg…… 163
Postolova M.E., Nesterov E.M., Mingalieva E.V.
The content of heavy metals in the soils of different periods of selection……. 167

Rakhuba A.V., Shmakova M.V.
Modeling the formation of water quality in the reservoir with daily water flow regulation…… 172
Safina G.R., Fedorova V.A.
Land plots: actuality of creation and operation problems (on the example of Kazan city). 176
Semenova I.S.
Yablonovsky garden – problems and prospects of re-cultivated landfills……. 180
Sivokhip Z.T.
To evaluating the efficiency of using water resources in the transboundary basin of the Ural river…….. 185
Solodov S.V., Lugovskoy A.M.
Geoenvironmental and normative and legal problems of especially protected natural territories within the megalopolis……... 189
Tretyakov V.Yu., Klubov S.M.
Assessment of pollution of a small river Volkovka by usage of the index of water pollution (IWP)…….. 194
Frumin G.T., Smirnova M.V.
Extrapolation of lethal doses from animals on the person……. 199
Khlebosolova O., Ivanov A., Popov A., Gorshkova A., Aleeva R., Stepanov A.
Prospects for the development of the environmental monitoring system in the national park «Losiny Ostrov»…….. 202
Chuikov Y.S., Chuikova L.Y.
Features of the landscape as a factor in the formation of the urban environment (for example, Astrakhan)…….. 207

SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS AND GEOGRAPHICAL ASPECTS OF GLOBALIZATION

Bogdanova L.P., Shchukina A.S.
Dynamics of migration processes in the Tver region……. 211
Vasilev A.A.
Features of economic regionalization in Russia……. 216
Gdalin D.A., Kagan B.I.
The influence of the geopolitical situation on the rail on the post-soviet space…… 219
Gorkina T.I.
The Arab spring as a geopolitical actor in the modern development of the Middle East……. 223
Efremova V.A.
Demographic trajectories of Russian cities…… 227
Moshkov A.V.
Structural differences in economics of Russia's eastern regions…… 232
Nazarov N.V.
The modern condition of economic space of the world……. 237
Preminina Ya.K.
Typology of regions on the level of socio-economic potential…….. 242
Sokolov S.N.
Spatial distribution of cities in Tyumen region…….. 247
Tambov P.K.
The territorial structure of the bus network of St. Petersburg in the XXI century……. 252
Shadrin A.I., Jun B.Y.
Features of functioning about scientific and educational innovative complexes in Republic of Korea…….. 257

DEVELOPMENT OF GEOGRAPHICAL EDUCATION

Abramova E.A., Savushkina E.Y.
Study of water objects in field practice with students on the example of springs of the city of Moscow……. 261
Anischenko N.V.
Technology of development of critical thinking at geography lessons as means for formation of regulatory educational actions…….. 265
Arakelyan M.K., Kask N.G.
Master class as a means of popularization of touristic-private activity……. 269
Atlasova A.A.
About geography, useful for life…… 274
Bakhir M.A., Duganets Yu.A.
USE on geography. Brief user guide…….. 279
Bezrukih V.A., Noskov D.U.
Study anthropogenic landscapes Krasnoyarsk region in the school course of geography……... 283
Beneditskaya A.V.
The ethnographic potential of contemporarygeography lesson……. 287
Beikitova A.N.
Cartographic activity as a basic component in the methodical preparation of the future teacher of geography…… 291
Boitcov D.A., Suslov V.G.
Problem-based education as a way to realization of requirements of modern educational standards in the lessons of geography…… 295
Vlasova A.V.
Design features of additional deneral education programs…… 298
Vokueva P.A.
Possibility of application of interactive means of learning on lessons of geography… 303
Vokueva P.A.
Formation of UUD by means of interactivity at geography lessons…….. 305
Gdalin D.A., Gdalina T.G.
Intellectual competitions of school children as a tool to identify talented youth……... 308
Dombrovskaya V.D., Mahov S.I.
Realization of the active approach in the school course «Geography of Russia»……. 318
Dudik P.V.
Research activity as a method of problem training at lessons of geography……. 321
Dyachenko I.V.
Theoretical basis of project activities of students in geographic education……... 326
Evstafieva N.S., Grishaeva U.M.
Object week as activization form cognitive activity of students at school (on the ex ample of a week of geography)……. 331
Elkina P.S.
Perspective of development of educational tourism in the context of school education…… 336
Zubrova E.I., Kask N.G.
The creation of students research activities at the geography lessons……... 338
Ivanishcheva N.A.
Approaches to designing the course of geographical localization as a guide to achieving educational results of GEF…… 342
Kozlova G.V.
On the formation of professional competence of future teachers…….. 347
Komarov D.A.

Geographical education in Krasnodar region through the prism of the unified state Examination……... 351
Komarova A.V.
Project of school geographical expeditions: experience of carrying out……... 356
Kononova N.B., Solon'ko A.V.
Environmental activities carried out among pupils of the republic of Adygea 2015-2017…… 361
Kopylova N.S.
Modern approaches to the modeling of the Earth's sur-face…….. 365
Korolkova S.V.
Effective methods of working with natural science texts as a way of forming metasubject results trainings…….. 371
Kuznetsova M.V.
Role Of Museums In Environmental Education Of Schoolchildren…….. 375
Kurochka G.Y.
The project «let's give the globe to children!» as a form of interactive learning the school course of geography 7 classes……. 378
Kyrnysheva A.A.
Techniques development of intellectual-graphic skills in geography lessons……... 382
Leontev P.A., Goorin S.S.
The photography in the field practice at the Herzen university geographical station «Zhelezo»……... 386
Luginova I.A.
Experience of development and application of the manual «Geography of Yakutia: 100 unique personnel»……... 390
Mayorova D.A.
Continuity in the study of the school courses «Environment» and «Geography»…… 395
Mironov A.A.
The concept of political-geographic teaching…… 399
Mikhailova M.A., Mikhailov K.V.
The nature framework of the territory and the basic principles of its formation (on example of Saint-Petersburg and Leningrad region)…….. 402
Mosin V.V., Mosin V.G.
Implementation of the model of the propedevtic methodical module under the conditions of field practices……... 405
Mokhovikova N.B., Solon'ko A.V.
Methodical bases for studying tourist potential of the regions of Russia for forming the image of the territory in the school course of geography……. 410
Mukanova M.K.
Training and using GIS in geographical education of Kazakhstan…… 414
Nekhuzhenko N.A., Osipova T.N.
Non-specialized educational programs of masters in geographical education SPBU... 418
Parfenova A.A.
Development of intersubject concepts on geography lessons…… 423
Petrova M.V.
The formation of cognitive learning activities in geography lessons in 5-6 classes….. 426
Poskonnaya E.G.
Game technology as a way of pedagogycal support of unsuccessful students…….. 430
Prokhorova A.A.
Organization done outside of class hours activity school-children with the application information and communication technologies in pedagogical practices students-geographers…….. 434

Rogozka A.A.
Arcgis online. Literary cards. Project of development of interobject (literature geography) communications in school students……. 437
Rodionov V.A.
Concept of intersubject communications and perspectives of their implementation in the course of teaching of geography…….. 440
Savanchuk V.S., Kask N.G.
The problem of formation of motivation of high school students to the study of geography……... 443
Savurov I.V.
Technology of preparation for the geography main state examination…….. 448
Smirnova O.Y., Kask N.G.
Monitoring of the formation of universal education action at the lessons of geography in the 7th grade……. 452
Stroganova N.V.
The formation of students regulative universal educational actions…….. 456
Suvorova L.B.
Local lore principle of training as a means of forming research skills of students (by the example of geographical education in the republic of Kazakhstan)…… 460
Suslov V.G.
Training of schoolboys for the final certification – an important methodical task of the geography teacher……. 464
Tcareva I.A.
Project activities as a way to increase academic motivation in the study of school geography course…… 467
Shimlina I.V.
Ways of implementation of the concept of gef in school geographical education…… 470
Shutova E.A., Kask N.G.
Ecological lesson as a means for forming the ecological culture of schoolchildren….. 474
Yakusheva N.Yu., Kask N.G.
Attention as a factor of of cognitive activity formation……. 478

STUDY OF LOCAL LORE, TOURISM, NATURAL AND CULTURAL HERITAGE

Artemova T.S.
The main resources of St.Petersburg and Leningrad region for children to engage in tourist activities with ecological direction……. 482
Belyakova M.Y.
The prospects of use of tourist resources of the Far East of Russia on the example of Primorsky Krai……... 485
Vilchevskaya M.A.
History of gardens in the territory of the main campus of RSPU named after A.I. Herzen……. 489
Gnezdilova O.A.
Features of the organization of cycle tourism in the Leningrad Region 494
Gorban' A.V., Chipura S.V.
Park of flora and fauna «Roev stream» as segment of a tourist cluster «Universiade-2019»…….. 498
Denisova I.V.
Natural and historical-cultural heritage of the Kotlas district of the Arkhangelsk region: problems of development of tourism……. 502
Diagileva E.V.
Evaluation of educational tourism positional in Saint-Petersburg……. 507

Zhavoronkova D. Yu., Zhavoronkov Yu.M., Nikitinsky I.F., Kuchumova S.A.
Historical and geographical researches of a military campaign of Ivan III on North East of Russia in the winter of 1452…….. 511
Zelutkina L.O., Muliava O.D., Korostelev E.M.
Tourism in the republic of Crimea before and after the reunification with Russia…… 519
Kostarev A.D.
Territorial structure of the organization of ecological tourism by the example of the Altai Republic…… 523
Lazareva E.M., Solonko A.V.
The dynamics of the market of independent tourism at the Russia……... 528
Mainacheva G.M., Parfenyuk M.V.
Natural and historical-cultural resources of the educational tourism of Primorsky krai 532
Matveevskaya A.S., Pogodina V.P.
Trends of development of middle tourism in the North-West region of Russia…… 535
Mukhin A.S.
Atlases of the administrative districts of St.-Petersburg: overview of contemporary publications 1997-2017…….. 541
Nikitinsky I.F.
Anthropometric belt and its functions. (reconstruction and experimental studies)…… 546
Nikitinsky I.F., Stepanova E.V., Zhavoronkov Yu.M., Zhavoronkova D.Yu., Biryukova S.E., Vlasova N.A., Kuznetsov E.A.,Volkova Yu.N., Smekalova E.L., Shvetsova O.A.
«A measure to all things is a man». Version of I.F. Nikitinsky……. 552
Oleneva E.V., Bobkova N.I.
The development of the villages of Ryazan region through the exploitation recreation potential of the nearest territories…….. 558
Sokolova A.A.
Folk terminology plant communities of the southern taiga in the Russian dialects of the Leningrad region…….. 563
Soldatenkova A.D
Paleogeograficheskу methods of reconstruction of conditions on archaeological monuments to the Vologda region…… 569
Fedorov A.E.
Ancient aryan calendar and rhythms of nature……... 574
Kharitonov A.M.
Ethnonyms and toponyms of the north Caucasus on the map of Mahmud Kashgari… 584

CONTENTS……. 589

География: развитие науки и образования
Том II

Коллективная монография
по материалам ежегодной Международной научно-практической конференции LXXI Герценовские чтения, 18-21 апреля 2018 года, посвященной 155-летию со дня рождения Владимира Ивановича Вернадского

Подготовка оригинал-макета и редактирование –
А.Н. Паранина

Дизайн обложки – И.М. Греков

Печатается с оригинал-макета, предоставленного авторами

Подписано в печать 10.04.2018. Формат 60 × 84 $^{1}/_{8}$
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 37,25. Тираж 500 экз. Заказ № 247к

Типография РГПУ им. А.И. Герцена, 191186, Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, 48