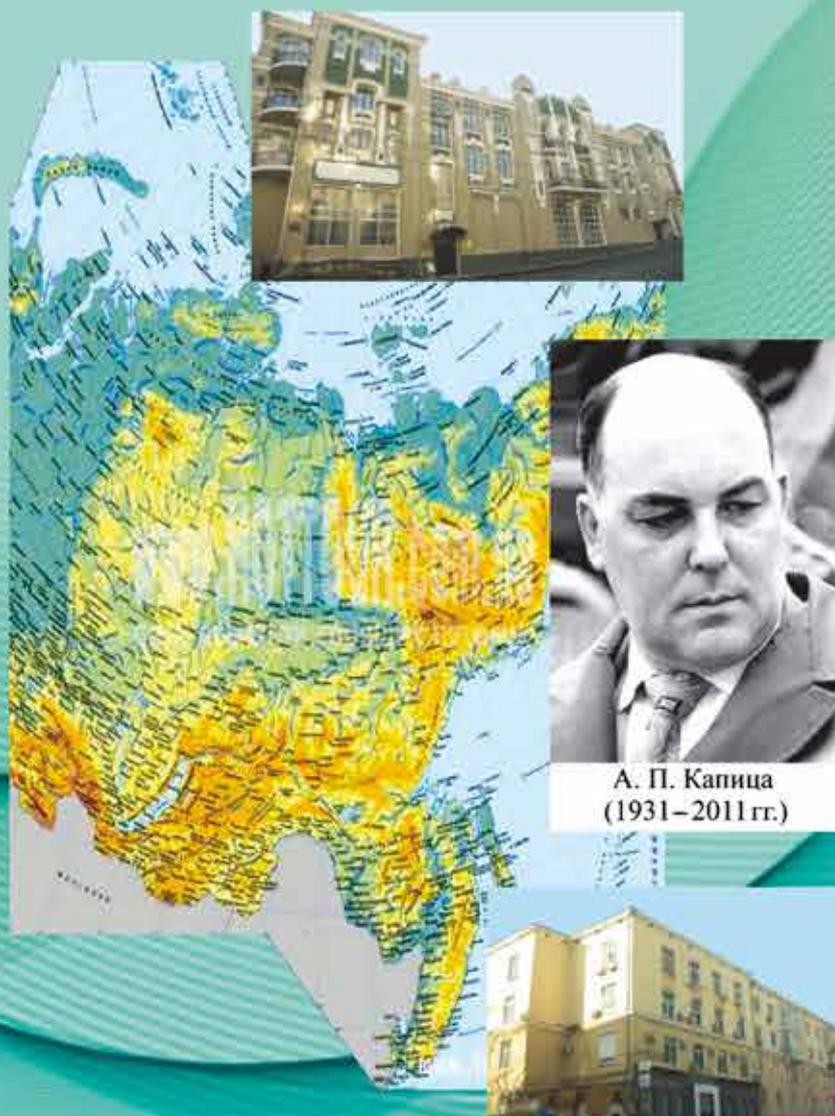


Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения  
Российской академии наук  
Дальневосточный федеральный университет  
Русское географическое общество

# ГЕОСИСТЕМЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ: ПРИРОДА, НАСЕЛЕНИЕ ХОЗЯЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ



Владивосток • 2021

**Pacific Geographical Institute**  
of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences  
**Far Eastern Federal University**  
**Russian Geographical Society**

**GEOSYSTEMS OF NORTH-EAST ASIA:  
THE NATURE, POPULATION,  
ECONOMY OF TERRITORIES**

Collection of scientific articles

Editors:  
*P. Ya. Baklanov, K. S. Ganzei, A. V. Moshkov*

Vladivostok  
2021

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
**Тихоокеанский институт географии**  
Дальневосточного отделения  
Российской академии наук  
**Дальневосточный федеральный университет**  
**Русское географическое общество**

# ГЕОСИСТЕМЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ: ПРИРОДА, НАСЕЛЕНИЕ, ХОЗЯЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ

Сборник научных статей

Редакторы  
*П.Я. Бакланов, К.С. Ганзей, А.В. Мошков*

Владивосток  
2021

## УДК 91:551.4

Геосистемы Северо-Восточной Азии: природа, население, хозяйство территорий. Владивосток: ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 2021. 294 с.

Сборник научных статей подготовлен к Девятой научно-практической конференции «Геосистемы Северо-Восточной Азии». В сборнике рассматриваются актуальные проблемы современных географических исследований:

- Вопросы теории и методологии исследований геосистем разных рангов и типов;
- Природные геосистемы: типы, современное состояние и динамика;
- Природно-ресурсные геосистемы: типы, современное состояние и динамика;
- Проблемы рационального природопользования в геосистемах разных типов, в том числе - в приморских, трансграничных; арктических;
- Территориальные социально-экономические геосистемы: типы, современное состояние и тенденции развития;
- Геополитические аспекты устойчивого развития интегральных геосистем и безопасности в регионах Северо-Восточной Азии;
- Методы географических исследований, геоинформационные технологии и модели.

Редакционная коллегия:

Бакланов Петр Яковлевич – д.г.н., академик РАН, научный руководитель ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, вице-президент РГО, г. Владивосток.

Ганзей Кирилл Сергеевич – к.г.н., директор ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток.

Бровка Петр Фёдорович – д.г.н., профессор, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток.

Мошков Анатолий Владимирович – д.г.н., главный научный сотрудник ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток.

Ермошин Виктор Васильевич – к.г.н., ведущий научный сотрудник, ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток.

Ткаченко Григорий Геннадьевич – к.г.н., старший научный сотрудник ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток.

Передняя сторона обложки: Карта России с городами TRAVELEL.RU.

<http://executiveaccomodationandfabevents.com/files/karta-rossii-s-gorodami.html>

В 2021 г. исполняется 90 лет со дня рождения Андрея Петровича Капицы - выдающегося советского и российского учёного-географа, доктора географических наук, члена-корреспондента АН СССР, лауреата государственной премии СССР, председателя Президиума Дальневосточного научного центра АН СССР (1971-1979 гг.), директора-организатора Тихоокеанского института географии.

Здание Президиума Дальневосточного отделения Российской академии наук, Владивосток, ул. Светланская, 50 (построено в 1914 году, архитектор Н.Д. Федосеев).

Здание на ул. Уборевича, 17, где первоначально находился Тихоокеанский институт географии. Автор фото: Анчутина Е.А.

Задняя сторона обложки.

Один из символов г. Владивостока: Токаревский маяк. Автор фото: Анчутина Е.А.

Утверждено к печати Ученым советом Тихоокеанского института географии ДВО РАН.

© Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 2021

© Дальневосточный федеральный университет, 2021

© Русское географическое общество, 2021

© Авторы, 2021

ISBN 978-5-6044821-6-2

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В этом году исполняется 90 лет со дня рождения Андрея Петровича Капицы (9 июля 1931, Кембридж — 2 августа 2011, Москва) - выдающегося советского и российского учёного-географа, доктора географических наук, члена-корреспондента АН СССР, лауреата государственной премии, председателя Президиума Дальневосточного научного центра АН СССР (1971-1979 гг.), директора-организатора Тихоокеанского института географии. А.П. Капица в 1953 году окончил географический факультет МГУ, работал в лаборатории экспериментальной геоморфологии университета. Был участником четырёх первых антарктических экспедиций. В 1971 году А.П. Капица стал лауреатом Государственной премии СССР за участие в создании «Атласа Антарктики», в которых была представлена первая карта рельефа Антарктиды, составленная А. П. Капицей.

В 1971 году выступил инициатором создания в городе Владивостоке Тихоокеанского института географии ДВНЦ АН СССР, был первым директором. С 1978 по 1990 годы являлся заместителем Главного учёного секретаря АН СССР и председателем Научного совета по выставкам АН СССР, затем – заведовал кафедрой на географическом факультете МГУ.

Перед учеными нового института была поставлена фундаментальная задача: организация, проведение и координация полномасштабных географических исследований в районах Дальнего Востока, с целью разработки географического прогноза изменений окружающей природной среды и территориальных хозяйственных структур региона.

В Тихоокеанском институте географии ДВО РАН продолжаются географические исследования по изучению разноранговых геосистем, их динамики, в т.ч. под воздействием естественных и антропогенных факторов. Регулярно проводятся научные конференции, посвященные обсуждению результатов изучения геосистем в Северо-Восточной Азии, в том числе и в контактной зоне: «суша-океан». В этих конференциях принимают участие специалисты Дальневосточного отделения Российской академии наук, из других научных центров России, а также зарубежные специалисты.

В настоящем сборнике представлены материалы конференции - уже девятой по счету, которая посвящена обсуждению важнейших результатов современных географических исследований, проводимых в Северо-Восточной Азии: вопросов теории и методологии исследований геосистем разных рангов и типов; природных геосистем разных типов, их современного состояния и динамики; природно-ресурсных геосистем; проблем рационального природопользования в геосистемах разных типов, в том числе - в приморских и трансграничных; территориальных социально-экономических геосистем; географических факторов и ограничений в формировании и развитии транспортных структур; геополитических аспектов устойчивого развития интегральных геосистем в регионах Северо-Восточной Азии; методов географических исследований, новых подходов в районировании и зонирования территорий и акваторий в Тихоокеанской России.

Некоторые работы, представленные в сборнике материалов конференции выполнены при поддержке ряда грантов (РФФИ, РФФИ, РГО и др.), что также повышает её статус.

Следует отметить, что настоящая, регулярно проводимая конференция стала важным научным мероприятием, объединяющим различные географические исследования, и подводящим определенные итоги комплексных географических исследований. В ходе работы конференции – во время обсуждения докладов, в научных дискуссиях рождаются новые идеи, формируются заделы на активизацию и развитие географических исследований в будущем.

П. Я. БАКЛАНОВ, академик РАН, научный руководитель ФГБУН ТИГ ДВО РАН,  
К. С. ГАНЗЕЙ, директор ФГБУН ТИГ ДВО РАН,  
А. В. МОШКОВ, главный научный сотрудник ФГБУН ТИГ ДВО РАН.

## Часть 1.

### Вопросы теории и методологии исследований территориальной организации и динамики геосистем.

УДК 551.793.9+551.799(551.54)

DOI: 10.35735/tig.2021.15.48.001

#### ПРИРОДНАЯ СРЕДА ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ И ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ

Базарова В. Б., Лящевская М. С.,

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** Представлен новый материал по исследованию отложений Еравнинской котловины. На основе палинологических и радиоуглеродных данных проведена реконструкция природной среды позднеледниковья и позднего голоцена. Выделены холодные и теплые периоды позднеледниковья, а также становление растительности в позднем голоцене.

**Ключевые слова:** *спорowo-пыльцевой анализ, радиоуглеродное датирование, изменение климата, похолодания, позднеледниковье, поздний голоцен, Западное Забайкалье.*

#### NATURAL ENVIRONMENT OF WESTERN TRANSBAIKALIA IN THE LATE GLACIAL AND LATE HOLOCENE

Bazarova V. B., Lyashchevskaya M. S.,

*Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 7 Radio Street, Vladivostok, 690041.*

**Abstract.** A new material on the study of sediments of the Eravna basin is presented. The results of pollen analysis clearly indicate the climate changes in the last Glacial and late Holocene. The regional climate became milder and more humid around 14.5–12.5 cal. BP, which corresponds to the Allerød interstadial of the European scale.

**Key words:** *pollen analysis, radiocarbon dating, change of climate, last Glacial, late Holocene, Western Transbaikal.*

#### Введение.

До настоящего Западные Забайкалье в палеогеографическом отношении изучена слабо по сравнению с прилегающими территориями восточного побережья оз. Байкал и Центрального Забайкалья (Безрукова и др., 2005, 2011; Решетова и др., 2013; Решетова, Безрукова, 2016; и др.). Развитию природной среды в позднеледниковье уделено еще меньше внимания. Материалы, представленные в данной работе, получены при изучении отложений межгорной лесостепной Еравнинской котловины, расположенной на южной окраине Витимского плоскогорья, территориально входящей в Западное Забайкалье.

**Рельеф.** В пределах северной части Западного Забайкалья основными рельефообразующими морфоструктурами являются хребты и межгорные котловины Прибайкалья и Станового нагорья, а также Витимское плоскогорье. В южной части наиболее значительными морфоструктурами являются Селенгинское среднегорье и Хэнтэй-Чикойское нагорье. Витимское плоскогорье резко отличается от прилегающих с севера и запада горно-котловинных территорий и представляет собой массивное низкоросное плато с отметками 950–1700 м над уровнем моря (Мухина, 1965). В составе морфоструктур Западного Забайкалья Витимское плоскогорье – наиболее монотонный по характеру рельефа природный район, что определяется строением его поверхности, в значительной части классифицируемой как "денудационное слабо расчлененное плоскогорье с останцовыми

массивами", где относительные превышения составляют в среднем до 200 м (Постоленко, 1967).

**Климат.** Климатические условия Западного Забайкалья в макромасштабе определяются глубоко континентальным расположением региона. Это обуславливает резко континентальный режим климата. Для климата Витимского плоскогорья характерна отрицательная среднегодовая температура воздуха, она колеблется от  $-2^{\circ}$  до  $-6^{\circ}$  С в лесном поясе, а в гольцовом – на хребтах периферии плоскогорья от  $-7^{\circ}$  до  $-11^{\circ}$  С. Среднегодовое количество осадков составляет 300–340 мм, из которых до 70 % выпадает в июле-августе. В Еравнинской котловине количество осадков составляет 270-310 мм в год.

**Растительность.** В северной части Витимского плоскогорья господствуют криофитные даурсколиственничные леса, существующие в условиях холодного климата и сплошной криолитозоны. По мере продвижения на юг криофитные лиственничные леса, начиная с юго-западной части Витимского плоскогорья, через узкую полосу березовых и смешанных лесов, уступают господствующие позиции сосновым лесам. Территория характеризуется невысоким уровнем увлажненности, уже с юго-западной части Витимского плоскогорья всё более возрастающую ландшафтную роль начинает играть степная растительность. В Еравнинской котловине растительность представляет собой луговую криоаридную лесостепь, где березняки (*Betula pendula* Roth.) и лиственничники (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.) встречаются в виде колков и перелесков. В составе флоры группа травянистых растений значительно превышает древесные – соответственно, 84,5% и 15,5%. Среди древесных встречаются *Larix gmelinii*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Betula pendula*, *B. alba* L. (Бальжинова, Чимитов, 2010).

**Почвы.** В Еравнинской котловине выражена концентрическая внутрикотловинная зональность почвенного покрова, в которой центральное "ядро" образуют черноземы криптоглееватые, а по периферии преобладают темногумусовые почвы и сочетания дерново-подзолов с подбурами (Бадмаев и др., 2006).

#### **Материалы и методы.**

На северном побережье оз. Большое Еравное, на поверхности террасы высотой 6 м над уровнем озера, исследована стоянка древнего человека Красная Горка (координаты  $52^{\circ}39'24''$  с.ш.,  $111^{\circ}28'21''$  в.д.) (Tsydenova et al., 2021). Пробы на спорово-пыльцевой анализ были отобраны из разреза в стенке поперечной бровки, оставленной в раскопе. Максимальная мощность разреза составила около 70 см. Было отобрано 43 пробы из пяти литологических слоев (рис.). В литологических слоях 1-3 и 5 пробы отбирались с частотой каждые 2 см, а 4-ом литологическом слое - с частотой 1 см. Ниже представлено стратиграфическое описание разреза (сверху-вниз):

	Литологические слои	Мощность, см
1.	Песок суглинистый, темный, с почвенной органикой	0,05
2.	Песок суглинистый, темный, с присутствием мелкого гравия	0,15-0,25
3.	Песок суглинистый, коричневатый с меньшим присутствием гравия	0,15-0,25
4.	Песок суглинистый, светло-коричневый, заполнен крупными кусками сцементированного гравия	0,10-0,15
5.	Гравийный слой, желтоватый	0,10-0,15

AMS датировки получены в радиоуглеродной лаборатории Университета им. Адама Мицкевича в Познани. Получены две даты: из угля  $12020 \pm 60$  BP ( $13949-13775$  cal BP) и кости  $12010 \pm 60$  BP ( $13940-13770$  cal BP). Обе пробы найдены на глубине 46 см, на дне литологического слоя 4, наиболее насыщенного артефактами (Tsydenova et al., 2017).

#### **Результаты и обсуждение.**

Палинологическая запись, полученная с археологического памятника Красная Горка, позволила реконструировать изменение региональной и локальной растительности. Было выделено 7 палинозон (рис.).

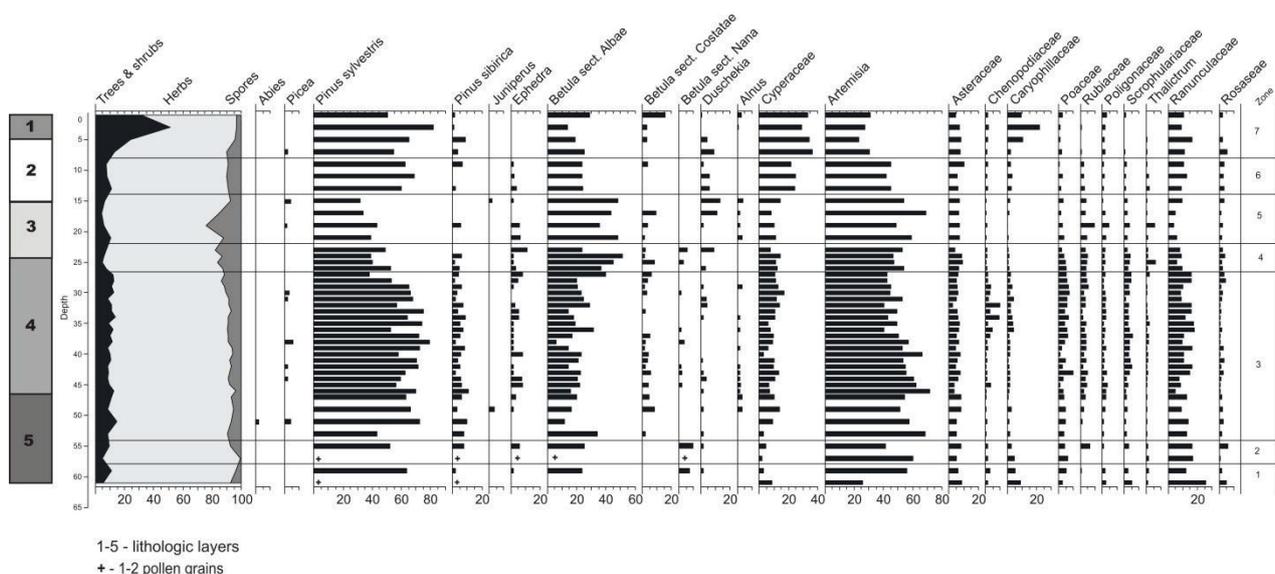


Рис. Спорово-пыльцевая диаграмма с археологического памятника Красная Горка

Явное доминирование пыльцы травянистой группы и незначительное количество пыльцы древесной группы во всех зонах, кроме последней, позволило реконструировать в Еравнинской котловине открытые пространства, покрытые, в основном, злаково-маревопопынными степными сообществами и луговой растительностью ксеромезофитного и мезофитного состава на равнинных участках.

Палинологические зоны 1-4 отражают изменения климата позднеледниковья, а 5-7 – голоцена.

Состав спектров зоны 1 характеризует незначительное умеренное потепление и повышение влажности, которое привело к появлению древесной растительности на склонах водораздельных хребтов, окружающих Еравнинскую котловину. Она была представлена отдельно стоящими редкостойными массивами из сосны обыкновенной с примесью березы. Сплошного покрытия склонов лесной растительностью не было. Скорее всего, такие массивы распространялись по некоторым неинсолированным распадкам. В более влажных распадках изредка появлялись сосна кедровая, ель и пихта. На высоких уплощенных озерных террасах были распространены открытые степные ландшафты с ксерофитным разнотравьем (гвоздичные, маревые, полыни). Прибрежная зона озера была увлажнена и занята луговой растительностью ксеромезофитного и мезофитного состава (лютиковые, осоковые, сложноцветные, злаковые, василистник, розоцветные), на заболоченных участках изредка встречалась кустарниковая березка. Это потепление, вероятно, соответствует беллингу, первому теплomu событию позднеледниковья (12,4-12,0 тыс. л. н.).

Состав спектров зоны 2 свидетельствует о похолодании и снижении влажности, которое, возможно, соответствует похолоданию среднего дриаса (12,0-11,8 тыс. л. н.). На склонах гор количество разрозненных редкостойных березово-сосновых массивов стало меньше. На наиболее инсолированных оголенных склонах появлялся можжевельник, а на сухих присклоновых шлейфах - хвойник. На уплощенных поверхностях террас расширялись открытые степные ландшафты с ксерофитным разнотравьем, в прибрежной зоне озера ландшафты влажных лугов сокращались.

Спектры зоны 3 характеризуют потепление климата, сопровождавшегося повышением влажности. Это потепление соответствует аллереде (11,8 -11,0 тыс. л. н.), климатическому событию позднеледниковья. Плотность древостоя и площади березово-сосновых массивов на склонах водораздельных хребтов повысились. Повышение влажности привело к появлению ели и пихты, а также увеличению доли сосны кедровой в лесных сообществах. Уменьшились площади открытых сухих участков склонов с можжевельником и присклоновых шлейфов с хвойником. Площади открытых степных ландшафтов с ксерофитным разнотравьем сократились, а влажных лугов с мезофитным разнотравьем расширились. Наиболее низкие

участки прибрежной зоны заболачивались. Единично встреченные зерна *Urtica*, *Cichoriaceae*, *Polygonium* являются индикаторами мест длительного проживания людей. Найденные два пыльцевых зерна дуба являются переотложенными.

Состав спектров зоны 4 характерен для холодных и сухих климатических условий. Произошло значительное сокращение древесной растительности, представленной разрозненными березово-сосновыми массивами на склонах хребтов, расширение сухих открытых склонов и присклоновых шлейфов, значительное увеличение площадей ксерофитных степных ландшафтов на уплощенных террасах. Прибрежная зона продолжала оставаться влажной, усиливалось заболачивание ее низких участков. Это похолодание соответствует холодному событию позднеледниковья поздний дриас (11,0-10,0 тыс. л. н.).

Состав 5 зоны характеризует потепление и повышение влажности. Такие климатические изменения привели к сокращению участия сосны обыкновенной и возрастанию роли древесных берез в древостоях на склонах водораздельных хребтов, площади открытых степных ландшафтов остались прежними, но в прибрежной зоне увеличились заболоченные участки, за счет чего сократились площади с мезофитным разнотравьем. Предполагается, что находка створки холодноводной диатомеи *Ellerbeckia arenaria*, которая встречается на литоральной зоне озера, особенно у песчаных берегов, попала в отложения при хозяйственной деятельности древнего человека. Предполагается, что это суббореальное потепление (4,2-3,2 тыс. л. н.).

Спектры зоны 6 свидетельствуют об умеренном потеплении и незначительном уменьшении влажности в начале позднего голоцена (2,5-1,8 тыс. л. н.). Такие климатические изменения привели к возвращению доминирующей роли сосны обыкновенной, сокращению древесных берез. Площади открытых злаково-полынных степей уменьшились, прибрежная зона стала более влажной. Найденные два пыльцевых зерна *Cichoriaceae* могут свидетельствовать о проживании древних людей на этой территории.

Состав спектров зоны 7 наиболее отличаются от всех остальных. В результате потепления климата произошло значительное расширение лесных ландшафтов за счет смыкания изолированных друг от друга лесных массивов и перемещения границы леса вниз по склонам. Значительно сократились площади открытых степных ландшафтов, в прибрежной зоне развивались луговые сообщества, представленные мезофитным разнотравьем. Это потепление климата второй половины позднего голоцена (1,8-0 тыс. л. н.). В это время сформировалась современная растительность Еравнинской котловины и окружающих водораздельных хребтов.

В изученном разрезе имеется стратиграфический перерыв. Отсутствуют осадки раннего и начала среднего голоцена, которые были уничтожены эрозионными процессами. Эти процессы активизировались в раннем голоцене (11000- 7000 л.н.) при значительном снижении континентальности климата (Безрукова и др., 2011). Также отсутствуют «теплые» спорово-пыльцевые комплексы середины раннего и начала среднего голоцена. Предполагается, что два пыльцевых зерна дуба были переотложены из вышележащих отложений, которые были сформированы в теплых климатических условиях, но в последствии удаленных эрозией.

#### **Заключение.**

Новые радиоуглеродные и палинологические даты, полученные с археологической стоянки Красная Горка, поддерживают обоснованность первоначальной идентификации неолита в регионе. В целом, палеоклиматическая реконструкция корректна и коррелируется с имеющимися датами сопредельных территорий (Безрукова и др., 2005, 2011; Krivonogov et al., 2004; и др.). В рамках данной работы особый интерес представляют результаты по изменениям окружающей среды, в которых обитали древние люди, оставившие древнюю керамику на стоянке Красная Горка.

#### **Список литературы.**

1. Бадмаев Н. Б. Разнообразие почв криолитозоны Забайкалья. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. 166 с.

2. Бальжинова С.Ч., Чимитов Д.Г. Флора колковых лесов мерзлотной лесостепи Еравнинской котловины (юг Витимского плоскогорья) // Вестник Бурятского государственного университета. 2010, № 4. С. 128-131.
3. Безрукова Е.В., Кривоногов С.К., Абзаева А.А., Вершинин К.Е., Летунова П.П., Орлова Л.А., Такахара Х., Миеси Н., Накамура Т., Крапивина С.М., Кавамура К. Ландшафты и климат Прибайкалья в позднеледниковье и голоцене по результатам комплексного исследования торфяников // Геология и геофизика. 2005, т.46, № 1, с. 21-33.
4. Безрукова Е.В., Тарасов П.Е., Абзаева А.А., Летунова П.П., Кулагина Н.В., Кострова С.С. Палинологические исследования донных отложений озера Кокотель (район оз. Байкал) // Геология и геофизика. 2011, т. 52, № 4, с. 586-595.
5. Мухина Л. Н. Витимское плоскогорье. Улан-Удэ : Бурятское кн. изд-во, 1965. 135 с.
6. Постоленко Г. А. Строение поверхности // Атлас Забайкалья (Бурятская АССР и Читинская область). М.-Иркутск: ГУГК при Совете Министров СССР, 1967. С. 26-27.
7. Решетова С.А., Безрукова Е.В. Динамика растительности и климата Забайкалья в позднеледниковье и голоцене: региональные корреляции // Евразия в кайнозое. Стратиграфия, палеоэкология, культуры. 2016, № 5. С. 70-76.
8. Решетова С. А., Безрукова Е.В., Паниzzo В., Хендерсон Э., Птицын А.Б., Дарьин А.В., Калугин И. А. Растительность Центрального Забайкалья в позднеледниковье и голоцене // География и природные ресурсы. 2013, № 2. С. 110–117.
9. Tsydenova N., Kunita D., Sato H., Onuki S., Natsuki D., Bazarova V.B., Lyashevskaya M.S. Environmental conditions of early ceramics appearance in the Late Pleistocene – Early Holocene (the Transbaikalian region, South Siberia) // Quaternary International. 2021 (in press).
10. Tsydenova N., Andreeva D., Zech W. Early pottery in Transbaikalian Siberia: new data from Krasnaya Gorka // Quaternary International. 2017, vol. 441, part B, pp. 81-90.

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ГРАДИЕНТЫ – КАК ИЗМЕРЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

**Бакланов П. Я.,**

*ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** Предлагается более широкий круг градиентных измерений географического пространства. В природной сфере – различия в биоразнообразии и ландшафтном разнообразии. В природно-ресурсной сфере – различия в запасах и продуктивности природных ресурсов, имеющих пространственно непрерывное распределение (лесных, земельных), а также – различия в сочетаниях природных ресурсов. Возможны градиентные оценки различий расчетных величин, например, суммарного природно-ресурсного потенциала. В экологической сфере в виде градиентов можно оценивать различия в загрязнении или нарушенности земельного, растительного покрова. В социально-экономической сфере с помощью градиентов можно оценивать различия ряда расчетных величин: плотности населения, экономической плотности, полей тяготения поселений, поля потенциальных затрат и т.п. Предлагается градиентное измерение различий однородных характеристик поселения-центра и сочетания поселений, входящих в круг с условно единичным радиусом, проведенным из центра.

**Ключевые слова:** *географические градиенты, географическое пространство, дифференциация, природные ресурсы, градиентные оценки, поселения, расчетные величины.*

## GEOGRAPHICAL GRADIENTS - AS A MEASUREMENT OF GEOGRAPHICAL SPACE

**Baklanov P. Ya.,**

*Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 7 Radio Street, Vladivostok, 690041. E-mail: [pbaklanov@tigdvo.ru](mailto:pbaklanov@tigdvo.ru)*

**Abstract.** A wider range of gradient dimensions of geographical space is proposed. In the natural sphere these are differences in biodiversity and landscape diversity. In the natural resource sphere these are differences in the reserves and productivity of natural resources, which have a spatially continuous distribution (forest, land), as well as differences in the combinations of natural resources. Gradient estimates of differences in the calculated values, such as the total natural resource potential, are possible. In the environmental sphere, differences in pollution or disturbance of land and vegetation cover can be estimated as gradients. In the socio-economic sphere, the gradients can be used to estimate differences in a number of calculated values: population density, economic density, gravity fields of settlements, potential cost fields, etc. A gradient measurement of differences in the homogeneous characteristics of a settlement-center and a combination of settlements, entering the circle with a conventionally single radius drawn from the center, is proposed.

**Keywords:** *geographical gradients, geographical space, differentiation, natural resources, gradient estimates, settlements, calculated values.*

### **Введение.**

Градиенты – как мера изменений, различий однородных свойств, характеристик, широко используется в физике, механике, климатологии и океанологии, других науках. Иногда это измерение использовалось и в отдельных географических исследованиях [2, 4, 5,

6, 7]. Однако, представляется, что в географии градиентные измерения могут иметь более широкую сферу пространственных измерений.

#### **Основное содержание.**

Под географическим градиентом понимается оценка разницы однородных свойств, характеристик явлений, объектов, образований, имеющих собственное пространство и пространственное распределение, на единичном отрезке расстояния, профиля, пространства. Такие градиенты можно рассматривать как достаточно общую меру дифференциации географического пространства. В целом географические градиенты отражают дифференциацию географического пространства в виде его отдельных составляющих, в том числе однородных компонентов, слоев, однородных свойств и характеристик.

В природной сфере, кроме геофизических и спектральных полей, в виде географических градиентов можно оценивать различия в биоразнообразии (сочетании видов), ландшафтном разнообразии на определенном условно единичном отрезке расстояния, например: 1 км, 10 км, 100 км. В общем, такие единичные отрезки могут иметь любое направление, но для природной сферы более содержательный смысл имеют отрезки широтного и меридионального направлений.

В виде специфических градиентов может оцениваться сокращение интенсивности экстремальных природных процессов и опасных явлений – в виде разницы в точке (ареале) с максимальной интенсивностью и в точке, удаленной от нее на условную единицу расстояния (1 км, 10 км, 100 км). Подобные измерения возможны для оценки землетрясений, наводнений, штормов и др.

В природно-ресурсной сфере также возможны измерения в виде географических градиентов. Так, для природных ресурсов, имеющих пространственно непрерывное распространение в пределах значительных ареалов, например, лесных, земельных, географические градиенты могут оценивать различие запасов древесины, продуктивности земель и т.п. Для сочетаний различных природных ресурсов географические градиенты могут показывать различия сочетаний или различия расчетного суммарного природно-ресурсного потенциала (в стоимостной форме) на определенном отрезке географического пространства.

В экологической сфере также можно использовать градиентные измерения. Например, оценивать различия в загрязнении почв, земель, в нарушенности лесного или растительного покрова на единице расстояния. Можно оценивать воздействие техногенных отходов на отдельные компоненты природной среды на единичном расстоянии от источника отходов, например, от теплоэлектростанции, металлургического или нефтехимического заводов.

В социально-экономической сфере, где отдельные образования: производственные предприятия, транспортные, инфраструктурные, социальные объекты, наконец, – поселения – имеют пространственно дискретное распределение, градиентные измерения могут использоваться для оценки различий расчетных величин. Например, плотности населения, экономической плотности, плотности транспортной сети и т.п. При этом единичные отрезки выбираются между ареалами с разной плотностью.

Градиентные измерения могут использоваться для оценки отдельных социально-экономических явлений, переведенных из дискретного распределения в непрерывные, в виде соответствующих полей. Например, поле тяготения поселений, построенное на основе гравитационных моделей; статистическое поле издержек некоторого производства или поля потенциальных затрат [1].

В виде специфических географических градиентов можно рассматривать оценки различий однородных социально-экономических показателей двух соседних районов: муниципальных, субъектов РФ, экономических районов. Возможны оценки различий однородных показателей соседних приграничных районов двух стран. Такие оценки рассматривались нами ранее как трансграничные градиенты [3].

Для социально-экономического пространства можно предложить еще одно измерение градиентного типа. Если для некоторого достаточно крупного поселения (например, какого-

либо административного центра) провести окружность с условным единичным радиусом (25, 50, 100, 200 км и т.п.), то возможны оценки разницы социально-экономического потенциала и его составляющих (численности населения, валового регионального продукта, инвестиций и т.п.) поселения-центра и всех других поселений, попавших в выделенный круг. Это можно представить, как некоторый пространственный градиент. По подобному принципу можно оценить и разницу между емкостью рынка поселения-центра и его окружения, описанного окружностью с условно единичным радиусом.

#### **Заключение.**

Географическое пространство в целом состоит из сочетания взаимосвязанных слоев непрерывного, непрерывно-дискретного и дискретного распределения. Все они характеризуются большой пространственной дифференциацией, то есть различиями от места к месту, от одной географической точки к другой. В этом – одно из важнейших свойств географического пространства. В этой связи географические градиенты – как мера различий однородных явлений, свойств, характеристик компонентов географического пространства – являются и должны быть одной из важнейших и внутренне присущих измерений географического пространства.

***Благодарность.** Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта РФФИ, проект № 18-05-80006.*

#### **Список литературы.**

1. Бакланов П.Я. Пространственные системы производства. М.: Наука, 1986. 150 с.
2. Бакланов П.Я. географические измерения: виды, шкалы, параметры // Информатизация географических исследований и пространственное моделирование природных и социально-экономических систем. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. С. 13-23.
3. Бакланов П. Я., Ганзей С.С. Трансграничные территории: проблемы устойчивого природопользования. Владивосток, Дальнаука, 2008. 216 с.
4. Бакланов П.Я., Мошков А.В. Географическая дифференциация территориальных структур хозяйства в Тихоокеанской России // География и природные ресурсы, 2017, № 1. С. 5-15.
5. Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях. М.: Академия, 2004. 416 с.
6. Сысуев В.В. Полиструктурная организация ландшафтов // Тихоокеанская география, 2020, № 4. С. 5-13.
7. Хорошев А.В. Полимасштабная организация географического ландшафта. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 416 с.

## МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОГО НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ В КОНТЕКСТЕ РЕШЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

**Бочарников В. Н.,**

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** Представляется систематизированное изложение методологии в контексте обозначения перехода от поисков объективной истины во всей ее конкретности и полноте содержания к созданию новой познавательной основы, применимой для теоретических разработок и практического применения эколого-географических задач взаимодействия человека и природы.

**Ключевые слова:** методология, биоразнообразие, антропогенное воздействие, горно-таежные районы, районирование, инвестиции.

## METHODOLOGY OF POST-NON-CLASSICAL SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN THE CONTEXT OF SOLVING FUNDAMENTAL ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL PROBLEMS

**Bocharnikov V. N.,**

*Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of  
Sciences, 7 Radio Street, Vladivostok, 690041.*

**Abstract.** A systematic presentation of the methodology is presented in the context of marking the transition from the search for objective truth in all its concreteness and completeness of content to the creation of a new cognitive basis applicable for theoretical developments and practical application of ecological and geographical problems of interaction between man and nature.

**Keywords:** methodology, biodiversity, anthropogenic impact, mountain-taiga areas, zoning, investment

### **Введение.**

Наука с ее теоретическим и эмпирическим уровнями, где определениями задаются конкретные научные теории, в свою очередь теми, обуславливается особую направленность на подбор и интерпретацию эмпирических сведений, что передает и создает собственно научную реальность. Исследование в любой области познания, в том числе и научной, подчинено общим закономерностям познавательного процесса и осуществляется с помощью методологических регулятивов. В понимании классической науки исследования должны быть выстроены на понимании, что «познание – это проверенное на практике истинностное знание», последнее западные философы обозначали как «... проверенный общественно-исторической практикой и удостоверенный логикой результат процесса познания действительности, адекватное ее отражение в сознании человека в виде представлений, понятий, суждений, теории» [КФС, С. 292].

Знание человека – есть результат процесса познания, истинность которого проверяется практически. Мышление – предстает тогда как способность смыслового конструирования объекта, при том, что знание как результат действует как определение действительности в сознании. Научное понимание базируется на привязке объектов мира человеческого бытия к общественному целому, на фоне которого разворачивается действительность индивида; и оно основана на реконструкции инвариантных структур, данных в значениях следов человеческой деятельности, которые закреплены социально-исторически. Возникает

понимание того обстоятельства, что ответы природы на наши вопросы определяются не только устройством самой природы, но и способом нашей постановки вопросов, который зависит от исторического развития средств и методов познавательной деятельности.

Наука в сравнительном аспекте с рационально-доказательным на сегодня представляется приблизилась к распознаванию важнейших секретов природы, и этот тезис можно лишь с достаточной условностью декларировать как некий итог. В научной сфере выделяется эмпирическое и теоретическое знания, рассматриваемые как внутренние связи, упорядоченные, многоуровневые закономерности. Цель любого познания сводится к усвоению, схватыванию базовых структур, понимается как выведение или сведение знания к исходным самодостовверным положениям». Познание природы, следовательно, в истории человека предстает как непрерывный процесс, как сохраняющееся базовое условие человеческой адаптации, где для человека любая реальность выступает как психологическая данность в выражении свойств окружающего мира (окружающей среды), которые уже отражены, вычленены его сознанием из многообразия пространственных, временных, энергетических и иных объективных свойств и отношений окружающего мира.

### **Результаты и обсуждение.**

Наука пользуется естественным (бытовым и метафорическим) языком, но она не может только на его основе описывать и изучать свои объекты. Чтобы описать изучаемые явления, она также стремится как можно более четко фиксировать свои понятия и определения. Наука с ее теоретическим и эмпирическим уровнями, где определениями задаются конкретные научные теории, и в свою очередь, отбирается направленность на подбор и интерпретацию эмпирических сведений. Научное познание ставит и решает коренные проблемы, выдвигает обоснованные гипотезы, вырабатывает долговременные прогнозы. Его цель — открытие законов природы, общества, мышления, познание сущности явлений, создание научных теорий. Научное познание использует, кроме того, научную аппаратуру, специальные методы исследования, создает и использует искусственные языки, специальную научную терминологию. В биологии, химии и других областях знания формируются специфические картины реальности, нередуцируемые к механической.

Наука нацелена на изучение не только объектов, преобразуемых в сегодняшней практике, но и тех объектов, которые могут стать предметом практического освоения в будущем. Обыденный язык приспособлен для описания и предвидения объектов, вплетенных в наличную практику человека (наука же выходит за ее рамки), однако это не означает, что личностные моменты и ценностные ориентации ученого не играют роли в научном творчестве и не влияют на его результаты. Научное познание требует выработки особых языков науки. Цель обыденного познания ограничена непосредственными практическими задачами, оно не стремится проникнуть в сущность явлений, открыть законы, формировать теории. Естествознание дает конкретные среды (проекции) через которые формируются стоп-кадры, дисциплинарные срезы научных отображений. Среди исторически развивающихся систем современной науки особое место занимают природные комплексы, в которые включен в качестве компонента сам человек ("человекоразмерные" комплексы: медико-биологические объекты, объекты экологии, включая биосферу в целом, объекты биотехнологии и пр.).

Результативность научного познания во многом зависит от умения исследователей уместно и целенаправленно использовать в своей деятельности различные методы и методологические стратегии, учитывать относительность и условность их разграничения. К ним применяют: проблемный подход, метод поощряющего исследования, управленческий эксперимент, управленческий аудит, стратегическое планирование и др. Дисциплинарному уровню соответствуют методы отдельных научных дисциплин. Здесь применяются частные, приспособленные под определенную задачу, теоретические и эмпирические методы, а также используются специфические методы исследования и реализации профессиональной деятельности специалиста. В этой связи, именно оперирование понятиями и позволяет выполнять науке основные познавательные функции: описание, объяснение и предсказание явлений определенной предметной области. Утверждение приоритета разума в

науке Нового времени придало особую значимость методу как совокупности действий, призванных помочь достижению желаемого результата в познании и практической деятельности.

**Метод** (греч. *methodos* – путь исследования, познания, теория, учение) в широком смысле означает сознательный способ достижения какого-либо результата, осуществления определенной деятельности, решения некоторых задач. Метод предполагает известную последовательность действий на основе четко артикулированного и контролируемого идеального плана в самых различных видах познавательной и практической деятельности в обществе и культуре. Нередко используется и более краткое определение метода как совокупности приемов и операций практического и теоретического освоения действительности. Отличаем метод от **методики**, которая представляет собой совокупность частных, практически ориентированных методов. И в различиях метода и задачи состоит сущность методики, в сферу которой не входит теоретическое обоснование полученного результата, скорее таковая концентрируется на технической стороне эксперимента, как и на регламентации действий исследователя.

Результативность научного познания во многом зависит от умения исследователей уместно и целенаправленно использовать в своей деятельности различные методы и методологические стратегии, учитывать относительность и условность их разграничения. При отборе наиболее предпочтительных в данном исследовании методов и обработке методических процедур их использования важно учесть сильные и слабые их стороны. Поэтому в науке изучение объектов, выявление их свойств и связей всегда сопровождается осознанием метода, посредством которого исследуется объект. Стиль научного мышления, который раскрывает объективную природу научного творчества, выражает ведущую методологическую черту данного исторического этапа познания и относится к области методологических регулятивов. Представление об общей закономерности, динамике развития науки позволяет правильно определить объект, выделить предмет конкретных исследований, указать их место и роль среди элементов более обширной системы, показать, как они изменяются под влиянием окружающей среды и как это должно быть воспроизведено в модели.

**Методология** – тип рационально-рефлексивного сознания, направленный на изучение, совершенствование и конструирование методов в различных сферах духовной и практической деятельности. В современной науке в содержание методологии включают следующие основные компоненты: во-первых, знание общей логики, этапов развития научной теории и науки в целом. Оно определяет все элементы процесса познания, в том числе и механизм применения таких инструментов получения новой информации, как методы. Различаются уровневое понимание применимости методологии, каждому из уровней в методологии соответствуют определенные формы научно-дисциплинарной и онцептуально-теоретической наполненности. Это значит, что на каждом из них есть «свои» научные дисциплины, теории и концепции, на которых основываются уровни методологии), а также система преобладающих методов. Заметим, что доминантой современной культуры является научная рациональность, следовательно, научное понимание методологии используются не только в практике проведения каких-либо исследований, но и в любом сложном, требующем определенного порядка виде деятельности.

Исторические предпосылки современной методологии образуют учения, в которых обосновываются возможности правильно организованного разума человека. Самостоятельный статус методологии объясняется тем, что она включает в себя онтологию. Современная методология призвана решать следующие задачи: обогащать методологический инструментарий изучения реальности; вырабатывать понимание символических систем и реалий и отношение к ним; изучать специфику антропологического и психологического подходов; анализировать целостность и взаимозависимость мыслительной деятельности и действительности; объяснять связи потенциала мышления и событий реальности и др. На нее также возлагается задача изучить самостоятельно существующие образцы видов, типов,

форм, принципов, способов и стилей мышления. Философский уровень методологии основывается в целом на философии как на форме общественного сознания, что позволяет использовать в научной деятельности понятия и содержательные положения базовых разделов философского знания (основы философии, онтология, гносеология, аксиология, история философии, философская антропология, этика, эстетика, логика).

А если мы берем в основу физическую картину мира? Конкретно-научный (дисциплинарный) уровень методологии в деятельности исследователя определяется возможностями теории управления и организации, содержанием научных (естественно-научных) специальных дисциплин, общественных, естественных и технических наук (в том числе и гуманитарной науки). Специфика общенаучного уровня методологии в содержательном плане задается теорией систем и системным подходом, синергетикой, семиотикой, теорией коммуникации, теорией деятельности. На указанном уровне представлены общенаучные методы: эмпирические (например, наблюдение, эксперимент, сравнение) и теоретические (формализация, аксиоматический метод, гипотетико-дедуктивный, системный подход, а также анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, дедукция, индукция, аналогия, моделирование как общелогические методы и приемы познания).

Методологическая сторона в вопросах использования методов в специальных исследованиях требует определения границ, рациональных пределов применимости тех или иных методов. В целом методология не может быть сведена к какому-то одному, даже «очень важному методу». Ныне заметим наука ориентированна на изучение объектов, которые могут быть включены в деятельность, их исследование подчиняется объективным законам функционирования и развития. Исключается произвольный набор приемов и методов в познании без учета их адекватного соответствия предмету исследования. Методологическая сторона в вопросах использования методов в специальных исследованиях требует определения границ, рациональных пределов применимости тех или иных методов.

Следует учитывать, что в процессе обыденного освоения действительности объекты, включенные в человеческую деятельность, не отделяются от субъективных факторов, а «склеиваются» с ними. Научная деятельность требует особой подготовки познающего субъекта. Она включает усвоение не только соответствующих научных знаний, но и построение определенной системы ценностей и целевых установок, стимулирующих научный поиск и изучение новых объектов, независимо от актуальности практического эффекта получаемых знаний. На междисциплинарном уровне методологии используется совокупность ряда синтетических методов, возникших как результат сочетания элементов других уровней методологии и нацеленных прежде всего на «стыковые» и «пограничные» области, которые формируются при взаимодействии научных дисциплин. Через теорию-образец проявляется методология, которая является катализатором конкретного научного знания.

Современный научный переход закрепляет методологически самый сложный элемент состоит в том, как получить верное представление о взаимосвязях отношениях человека с окружающей его средой. Парадигмальность научного знания (Т. Кун), которая выступает как совокупность исходных понятий и позиций исследователя, как некая теория-образец, служащая своеобразной моделью возникновения и развития других теорий конкретного этапа развития науки. Знание о методах составляет одну сторону методологии, но далеко не исчерпывает ее содержания. На высших стадиях развития науки происходит становление методологии как особой отрасли знания. Известно, что реальность существует сама по себе независимо от степени и характера ее реконструкции в научных теориях и фактах. Картина реальности обеспечивает систематизацию знаний в рамках соответствующей науки. Важна исследовательская программа (Лакатос): именно она задает идеал научного объяснения и организации знания, а также формулирует условия, при которых знание рассматривается как доказанное и достоверное. В ее рамках формулируются самые общие базисные положения научной теории, ее важнейшие предпосылки.

Как основной объект методологии средство познания или принципы методического подхода к объекту изучения, методы и процедуру исследования, схемы объяснения, способы построения научных теорий. Многочисленные подходы к исследованию понимания показывают, что процесс этот обладает своей спецификой, отличающей его от других интеллектуальных процессов и гносеологических операций. Понимание – это поиск смысла: понять можно только то, что имеет смысл. Этот процесс происходит в условиях общения, коммуникации и диалога. Философская маркировка такого рода неизбежно ведет нас к рассмотрению специфики методологии, являющейся аргюмента весьма многозначным, многосторонне раскрывающимся процессом-уточнением, точнее общенаучной категорией, что позволяет очерчивать, достаточно объективно рассматривать широкий круг теоретических и прикладных задач философии, науки, практической деятельности.

**Теория.** Важнейшая роль теоретического знания – достижение объективной истины во всей ее конкретности и полноте содержания, создание фундамента для дальнейшего познания и практического применения. Научное понимание методологии, следовательно, становится важно не только в практике проведения каких-либо исследований, но показывается востребованным в любом сложном, требующем определенного порядка виде деятельности. Модельные представления понимания задают образ структуры (гештальт), который переносится на новую предметную область и по-новому организует ранее накопленные элементы знаний об этой области (понятия, идеализации и т.п.). С развитием науки выделение методологии из проблемного поля философии не объясняется лишь тем, что ее целью выступает особое создание «научных условий», скорее наукой используется общеприкладное содержание для развития и оснащения любой деятельности, а именно: научной, художественной, инженерной и т.п.

Необходимо грамотно сопоставлять соотношение методологии, метода и технологии познания; так же как и места и роли методологических регулятивов в практике научного творчества, развития методологической культуры исследователя. Это может быть также исполнено прояснением как сущности и содержания методологического знания, так и детальным рассмотрением его уровней и его составляющих. В основу таких действий выбирается значимость методологии по «револьверному» принципу выбора, так методология может быть сущностной структуры мысли; символом, знаком, определением; совокупностью правил мышления; инструментарием познания; системой принципов, учений и способов осмысления теоретических идей, предназначенных для организации и осуществления практической деятельности людей. Диалектика обозначала процесс развития, включающего человеческое, как восхождение от простого к сложному, в познании – перенос внимания от абстрактного к конкретному, что блестяще было отмечено и обобщено Гегелем. Постнеклассическая рациональность соотносит внутринаучные ценности с социальными целями и потребностями, поскольку проектное исследование включено в заранее определенные рамки, в конце его должны быть представлены определенные результаты. Но ныне человечество потеряло ту стимуляцию «тяги к природному», что прежде было широко распространено, эволюционно закреплено всей эволюцией живого человеческим умом.

Наука и общество ныне «больны» в прямом смысле, грозным свидетельством подтверждающим данный феномен выступает ныне ситуация с пылающей на планете пандемией COVID19. Вытесненная стремлением повсеместно создавать технологии, сменилась также прежняя главная цель науки — открытие законов природы, общества, мышления перестало быть доминантой, впрочем «отступило на задний план» востребованность познания для раскрытия сущности явлений. На этом фоне, нельзя здесь не отметить, что разработка сложных с высокой степенью абстракции научных теорий, не только процессы описания и объяснения приобретают иной смысл, сам научный характер моделирования превратился в технологию обработки «больших данных» в эпоху всеобщей цифровизации. Соответственно, в текущих обстоятельствах ускоренного внедрения цифровых технологий, повсеместного создания виртуальной реальности, в т.ч. образовательной и

научной требует кардинального пересмотра, инициирования нового обращения к проблемам методологии научного познания.

Современную цивилизацию мы вправе назвать техногенной, ведь по мере ее развития, темп природных и социальных изменений ускоряется с такой в такой степени, что мы не можем даже достоверно отобразить фактическое состояние как в ландшафтах Земли, так и в обществе. К сожалению, результатом такого процесса не обязательно может стать утверждение мироощущения, в центре которого идеи ценности и значимости жизни, единства человека и живой природы. В таком формате, как раз в своих взаимоотношениях с природой, в контакте (осознаваемом или неосознаваемом) будучи с ней, человек полностью может реализовывать две свои базовые потребности - брать и отдавать, но максимальные пределы такого отношения человеком уже пройдены. Стремление к объектному отношению к природе выстроила фундамент безудержного использования и потребления, и основной проблемой стала утрата гармонического единства в этой парной схеме исключительного характера. И в то время декларируется как актуальный социальный запрос тезис о том, что наука с ее теоретическим и эмпирическим уровнями должна быть еще более укоренена в культуре.

Однако, представление об общей закономерности, динамике развития науки уже не позволяют правильно определить объект, выделить предмет конкретных исследований, указать их место и роль среди элементов более обширной системы, убеждающе показывать, как таковые меняются под влиянием окружающей среды и как это должно быть воспроизведено в модели. В науке ныне главное понять то, что современному человеку как никогда требуется быть «здесь и сейчас», рефлексивно работает «клиповое сознание» повседневности, «массовому человеку» не требуются ныне глубокие результаты, он их не «переваривает», нужны простые и понятные рецепты с минимум усилий исполнения. Ситуация усугубляется тем, что произошли замены традиционно-ручного манипулирования во всех областях техническими операциями, включая быт: стирка, готовка, передвижения превратились в технологическую цепочку, свободную от прежнего базового процесса, когда следовало рутинно обращаться к последовательному перебору вариантов (метод проб и ошибок). «Суженными» по сравнению с необходимыми социальными запросами, искусственным ограничениями заказных трансляций для практических надобностей задаются финансируемые государством, бизнесом, неправительственными структурами, выбираемые и диктуемые науке исследовательские темы.

**Природа** – в первичной древнегреческой этимологии этого слова (СФС, С. 526-529) предстает как процесс трансформации, превращения, той живой формой роста, событием в основе представленности которого кладется диалектическая форма движения (В. Лямин). Природа – это основа всего, что произрастает, и что может быть акцентировано на источнике и процессах развития. Ныне очевидно наступившая, эпоха Антропоцена обозначает новое «прочтение» давней гуманитарной концепции антропоцентризма, а в общенаучном смысле новая онтология ныне выступает совокупностью всеобщих определений и пояснений бытия как целостной картины, показывающей позицию человека в мире. Приняв тезис об Антропоцене, человечество признает, что оно стало силой, для которой в классическом естествознании основу для изучения эффектов, объектов и событий обеспечивает выведение законов, принципов, причинно-следственных взаимодействий. И логичным будет, что тогда человек, несмотря на всю свою сегодняшнюю мощь и независимость социума, с одной стороны, является составной частью и продолжением эволюции природы, с другой стороны, все в большей степени оказывается неспособным существовать и развиваться вне специальных приспособлений, облегчающих его жизнедеятельность.

Фундаментальная проблема взаимодействия человека и природы, должна рассматриваться и поныне как новая и особая исследовательская программа науки. Культура человека формирует наглядно облик антропогенного ландшафта, а культурное наследие является частью культурного ландшафта, если таковой представлен объектами, где осуществляется традиционная и культурная деятельность, и особенно, когда доминирующую

роль выполняют памятники архитектуры, археологии, этнологии, природные и антропогенные объекты, которые указывают связь объекта со значимыми историческими событиями. Важнейшим элементом выступает экологическое мышление. Современная методология, призвана таким образом, решать следующие задачи: обогащать методологический инструментарий изучения реальности; вырабатывать понимание символических систем и реалий и отношение к ним; изучать специфику геоэкологического, социально-экономического, антропологического и психологического подходов; анализировать целостность и взаимозависимость мыслительной деятельности и действительности, получаемой средствами науки; объяснять связи потенциала мышления и событий реальности и др.

#### **Заключение.**

Научное мировоззрение не может развиваться обособленно от мировоззренческих установок культуры в целом, при этом, мы так устроены, что каждый человек должен как бы заново познавать окружающий мир в процессе своей жизни, и при этом находить свое собственное предназначение. В то время как современная наука, приобретая междисциплинарный характер, в корне меняет представления о многих глобальных процессах, все более отчетливо выступает как деятельность, направленная на генерирование и развитие новых технологий. [Юдин, 2005]. Новые технологии оказываются теперь таким товаром, который ориентирован на массовый спрос; в свою очередь, и сами интересы и нужды потребителей становятся мощным стимулом, во многом определяющим направления и подстегивающий темпы научно-технического прогресса. Синтез нужен как развивающийся способ научного познания, выстроенный как обобщение или интеграция различных, нередко качественно разнообразных эмпирических сведений и классификаций, объединяющих теоретические положения и абстракции математических моделей рассматриваются как необходимость разработки и исполнения проектов, предложения исследовательских программ, как и организации технологических инновационных процессов.

*Благодарность. Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке Амурского отделения WWF-Russia*

#### **Список литературы**

1. Краткий философский словарь. Под ред. А.П. Алексеева. 2е изд. М.: РГ-Пресса, 015. 496 с.
2. Юдин Б.Г. Наука и жизнь в контексте современных технологий // Человек. 2005. № 6. С. 5-26.

**БЕРЕГА ЗАЛИВА КРЕСТА (БЕРИНГОВО МОРЕ)****Бровко П. Ф.,***Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток*

**Аннотация.** В заливе Креста Берингова моря в 1946 году приступили к строительству морского порта, а пять лет спустя в заливе начала работать первая береговая экспедиция Института океанологии АН СССР под руководством А.Т. Владимирова. Экспедиция определила главные факторы развития берегов, основные черты их морфологии и динамики, установила особенности эволюции побережья. Многие объекты залива (острова и мысы, бары и косы, бухты и лагуны) имеют как местные названия, так и обозначенные первыми гидрографами – исследователями, составляя своеобразную «мозаику» береговой топонимии.

**Ключевые слова.** *Морфология берегов, береговая экспедиция, топонимия побережья, залив Креста, Берингово море*

**THE SHORES OF KRESTA BAY (BERING SEA)****Brovko P. F.,***Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia*

**Abstract.** In 1946, the construction of a seaport began in Kresta Bay of the Bering Sea, and the first coastal expedition of the Institute of Oceanology of the USSR Academy of Sciences under the leadership of Vladimirov A.T. began to work five years later. The expedition identified the main factors of coastal development, the main features of their morphology and dynamics, and established the features of coastal evolution. Many objects of the Bay (islands and capes, bars and spits, bays and lagoons) have both local names and those designated by the first hydrographer-researchers, making up a kind of "mosaic" of coastal toponymy.

**Keywords.** *Coastal morphology, coastal expedition, coastal toponymy, Kresta Bay, Bering Sea.*

**Введение.**

Берингово море – уникальный водоем в северной части Тихого океана, несущий черты как умеренного, так и полярного морфогенеза. В прибрежной зоне это находит отражение в широком распространении фьордовых, термоабразионных и лагунных берегов. Последние формируются при достаточном поступлении в береговую зону рыхлого обломочного материала и распространены во всех географических поясах [4]. В Беринговом море такое поступление определяется высокими темпами абразии берегов, сложенных многолетнемерзлыми толщами.

В 2021 году исполняется 70 лет со дня первой береговой экспедиции Института океанологии АН СССР 1951-53 гг. в Беринговом море и 100 лет со дня рождения ее первого начальника Аполлона Тихоновича Владимирова (1921-1960). Результаты этой экспедиции под руководством А.Т. Владимирова и А.С. Ионина представлены в замечательном труде, «Атлас морфологии и динамики советских берегов Берингова моря», который хранится в архиве ИО АН СССР. В статье использованы материалы новейших географических и геолого-геоморфологических исследований, результаты дистанционного зондирования.

**Первая береговая экспедиция.** Сразу после окончания Великой Отечественной войны продолжилось изучение берегов морей Советского Союза. Летом 1946 г. на Курильские острова направилась комплексная экспедиция, в составе которой работал молодой специалист по морским берегам, аспирант В.И. Лымарев [2]. Его научный руководитель В.П. Зенкович в этом году провел аэровизуальные наблюдения на Камчатке, а в 1950-м –

плановую и перспективную аэрофотосъемку берегов вдоль побережий Чукотского полуострова.

Морские и полевые работы на берегах Чукотского и Берингова морей были выполнены в 1951-54 гг. Судном экспедиции был крошечный, по нынешним меркам, рыболовный бот для траления, водоизмещением 51,4 т. Тралботы такого типа строились в Германии в 1946-50 гг. (рис.1). Ботик под названием «Геолог» был доставлен во Владивосток сухогрузом с Черного моря [1]. Начальником этой экспедиции в первый год был А.Т. Владимиров, позднее – А.С. Ионин.

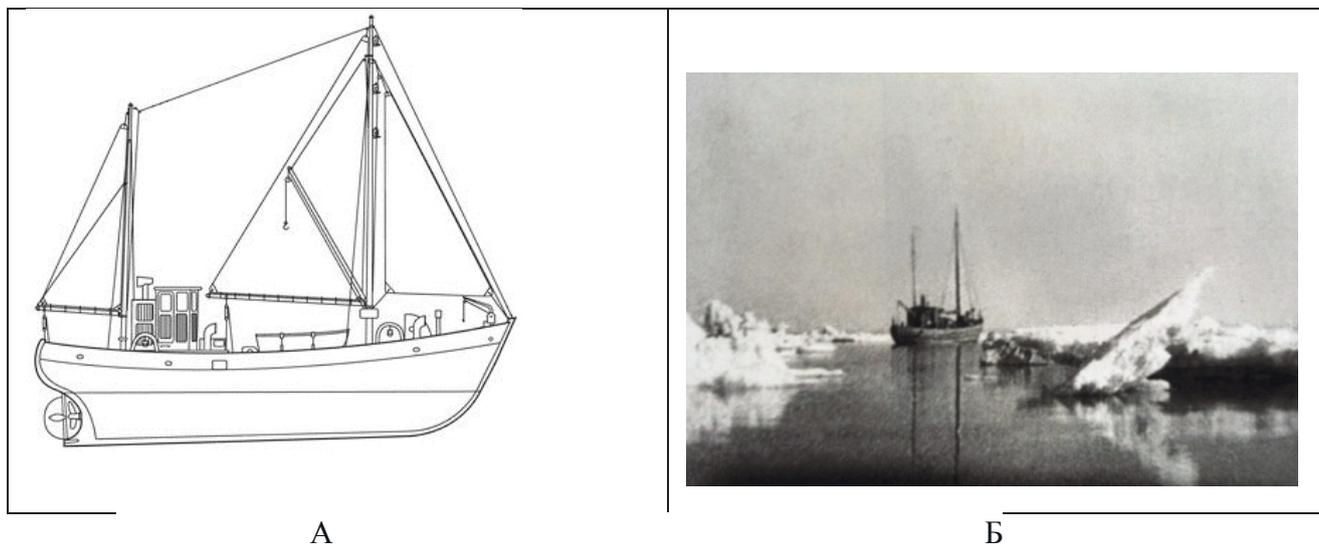


Рис. 1. Схема рыболовного бота (А); Бот «Геолог» во льдах Берингова моря (Б) [1]

Аполлон Тихонович Владимиров внес большой вклад в организацию экспедиции в сложных волновых и ледовых условиях, чему немало способствовали армейская закалка военного разведчика и опыт береговых работ на Черном море. Интересна судьба этого человека. В 1939 году он поступил на географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. Стать географом, ездить в экспедиции, узнавать и открывать новое он мечтал еще мальчишкой и упрямо этой дорогой шел. Это упрямство, стремление к достижению цели, невзирая на преграды – оно осталось с ним до конца жизни, до последних дней [3].

«Поступил в 1939, закончил в 1950 году» – так значится в дипломе выпускника отделения картографии геофака МГУ А.Т. Владимирова ... Началась финская война, затем – Великая Отечественная. Он ушел на фронт 11 ноября 1939 года, с первых дней военных действий – в 244 саперный батальон. К учебе гвардии старший сержант А.Т. Владимиров, награжденный Орденом отечественной войны II степени, вернулся только по окончании войны. По воспоминаниям друзей и однополчан Аполлон действительно был героем, но сам вспоминать про войну, рассказывать про нее не любил. Считал, что просто исполнял свой долг – как любой гражданин в те тяжелые годы, и не представлял, что могло быть иначе. В 1950 году, окончив университет с отличием, Аполлон Тихонович стал научным сотрудником Института океанологии в Москве. Работал под руководством известного уже тогда ученого – специалиста по морским берегам, доктора географических наук Всеволода Павловича Зенковича [3]. Проводил многолетние береговые исследования на Черном море и дальневосточных морях.

В заливе Креста Берингова моря экспедиция уже под руководством А.С. Ионина в течение двух полевых сезонов провела полуинструментальную съемку берегов и промерные работы. Отбор проб грунта производился на литолого-геоморфологических профилях длиной 6 км от уреза воды и до глубин 35-40 м. Результаты этих работ нашли отражение в рукописном «Атласе морфологии и динамики советских берегов Берингова моря» (хранится

в архиве Института океанологии РАН) и монографии А.С. Ионина «Берега Берингова моря» [7]. Печальна судьба этой книги. Вышедшая в свет тиражом 1200 экз. монография продавалась всего один день. «Всемогущий Главлит к вечеру узрел в этой книге страшную государственную тайну и изъял ее ... Было продано лишь 16 экземпляров» [1, с.66].

### **Морфология и динамика берегов.**

По схеме геоморфологического районирования берегов Берингова моря залив Креста представляет отдельный район в составе Анадырской береговой области. Залив вдается в сушу между  $66^{\circ} 23'$  и  $65^{\circ} 28'$  с. ш. более, чем на 100 км, при ширине в средней части в 27- 44 км. Площадь акватории около 3,7 тыс. км<sup>2</sup>.

Западный берег залива Креста образует в плане плавную вогнутую дугу длиной около 50 км. От г. Сопочной (102 м) до лагуны Ваамчергыргын (она же Мамчергыргын) тянется полоса низких береговых обрывов, постепенно снижающихся с высоты 20-30 м до 2 м [7]. Сложенные валунными суглинками и глинами абразионные и абразионно-солифлюкционные уступы, активные в северной части дуги, сменяются к югу отмершими клифами. Лагуна на треть площади заполнена наносами одноименной реки, сформировавшей подводную дельту.

Южнее Ваамчергыргын на 25 км к юго-востоку тянется низкий аккумулятивный берег, постепенно переходящий в лагунный с узкими мелководными водоемами. Вытянутая вдоль берега лаг. Пыногытгын соединится узкой протокой с самой большой на этом берегу лаг. Пыногытгыкойматгын площадью 7 км<sup>2</sup>, соединенной с морем проливом шириной 400 м. В лагунной части пролива формируется приливная дельта, что характерно для многих лагун Северной Пацифики [4]. К юго-востоку от нее у м. Аннюалькаль ширина современной террасы, представленной генерацией двух десятков береговых валов, достигает 600 м. Как показывает сравнение карт 50-х, 70-х годов прошлого века и современных снимков, мыс «гуляет», меняя свои очертания от округлого до остроугольного. Очевидно, что наибольшие изменения происходят во время осенних штормов.

Северный берег залива Креста относится к фьордовому типу. Это берега ледниково-тектонического расчленения, возникшие 5-6 тыс. лет назад при подъеме уровня моря и затоплении троговых долин. Морфологической особенностью фьордов являются субпараллельные берега и значительная глубина – до 40-50 м в зал. Этелькуйим. Главными берегоформирующими процессами являются денудационные, образующие конусы осыпей и навалы глыб у подножия клифов. Вторичное расчленение береговой линии связано с формированием дельт (реки Эрутта, Этелькуйым, Янранайваам и др.) и аккумулятивных форм. Последние исключительно разнообразны: от выдвинутых под разными углами в акватории кос (Оловянная, Меч, Уловка и др.) до блокирующих бухты образований. Растущая в западном направлении коса Энгаугын длиной около 4 км, превратила открытый залив Эчкачек в лагуну.

У подножий горных массивов, разделяющих фьорды, отмечены протяженные участки прибрежно-морских террас, сложенные валунными суглинками, с чередующимися прослоями песков и галечников. Активные и полуактивные абразионные уступы (клифы) выработаны либо целиком в рыхлой толще, либо в коренных породах.

На восточном берегу залива Креста преобладают абразионно-денудационные уступы высотой до 8-12 м с широким развитием обвальнo-осыпных и, преимущественно, оползневых процессов. За счет местных потоков наносов возникли морские аккумулятивные формы: косы (Эруля, Поморэкэнигвын), двойные серповидные бары (Конергино, Нотапэлман), пересыпи, отчленяющие подтопленные морем устья рек (Чечгивеем, Ытвэьргыргын) и др. [7].

Своеобразное наносное образование, вытянутое с запада на восток на 76 км от залива Креста до лагуны Чэутакан носит название коса (остров) Мээчкын. По В. П. Зенковичу [6] – эта форма по генезису является островным баром, сформированным наносами донного питания. Краевые части бара при его средней ширине около 200 м, имеют ширину до 0,4 -1,6 км с сериями береговых валов, хорошо выраженных на космических снимках.

**Зигзаги береговой топонимии.** Топонимия залива Креста, а это десятки географических имен – мысы, бухты, лагуны и др., исключительно разнообразна. Основу ее составляют местные названия, отражающие события и образ жизни народностей, проживающих на данной территории. Особенности произношения говорящими и восприятие его русскими исследователями дают различное отображение объектов на географических картах. Сказывалось здесь незнание местных языков картографами и крайне сложный фонетический состав чукотского, корякского, эскимосского и ительменского языков, трудно воспринимаемый русским человеком [8].

Так, уже упомянутый ранее бар Мээкын на одной из современных топографических карт М 1: 200 000 обозначен как «Коса Мээскын»; в Государственном каталоге географических названий (ГК ГН) Чукотского автономного округа под № 0156390 идет «Коса- Мээкын» [5]. В «Топонимическом словаре северо-востока СССР» – «**МЭЭЧКЭН** – коса, остров, расположен в сев. части Анадырского залива и представляет собой косу протяженностью 40 миль, Иульт. р-н; чукот. **МЬЫСЪЫН** 'холм'. Названа по имеющимся на косе песчаным холмам (см. **Маскын**) [8, с. 263]. Отмечаем на этой же странице: мыс – «...оконечность одноименной косы» называется «**МЭЭЧКЫН**... чукот. **МЬЫСЪЫН** 'холм', 'бугор'. Название мысу дал в 1828 г. Ф.П. Литке по селению чукчей, расположенному на этой косе...». И смотрим по ссылке: «**МАСКЫН (МАСКЭН, МЭЭЧКЫН)** – коса у правого входа в зал. Креста...чукот. **МЬЫСЪЫН** 'холм', 'бугор'. Коса далеко тянется вдоль берега, на ней имеются песчано-галечные холмы, поросшие густой травой» [там же, с. 250]. Как видим, существуют разные варианты произношения, и даже написания, одного и того же географического объекта.

Другой пример касается «главного героя» нашей статьи. В ГК ГН отмечено два (!? – П.Б.) залива Креста. Один – «0158028, Креста залив, 65°45' и 180°45'; лист Q-01-075; северо-западная часть Анадырского залива Берингова моря» [5, с. 511]. Строчкой ниже еще один – «0789136, Креста залив, 65°35' и 180° 51'; лист Q-01-086; в северо-западной части Берингова моря». Этот топонимический «зигзаг» не имеет отношения к языковым проблемам и, очевидно, на совести чиновников от картографии. Таким же способом двойника обрела и удивительная аккумулятивная стреловидной формы коса Эруля длиной 5 км на восточном берегу зал. Креста – их две под номерами 0789770 и 0158387 соответственно [5, с. 1413].

В изданной недавно книге Л.М. Свердлова – известного специалиста по истории первой русской кругосветной экспедиции под руководством И.Ф. Крузенштерна, приведен полный список географических объектов на планете, названных по имени великого мореплавателя [14, с.181-182]. Всего их 14 – это горы, мысы, атоллы, рифы..., остров в Беринговом проливе – о. Крузенштерна (Малый Диомид). Общим числом, без конкретного указания места, на 15 объектов указывал Б.И. Болгурцев [13]. А в монографии А.С. Ионина есть «Схема строения Косы Крузенштерна» [7, вклейка, фиг. 39. III а], Сведловым не упоминаемой. Небольшая загадка?

Очевидно, А.С. Ионин, как и все береговики, пользовался во время экспедиционных работ 1952-53 гг. морскими картами и лощиями. В доступной нам Лощии Берингова моря более позднего времени за 1959 г. находим: «*Бухточка Крузенштерна* расположена у северо-восточного берега бухты Этэлкуйым в 2,2 мили к NW от мыса Опасный. С юга она ограничена песчано-галечной косой Меч, у основания которой имеется ровная площадка» [10, с. 114].

А за полстолетия до этого, в 1910 году, в одной из первых лощий северо-западного побережья Тихого океана (в России до 1918 г. океан назывался Восточным – П.Б.) эта бухточка уже была отмечена: «От восточного берега губы, близ входа в нее, выдается на расстояние около 1 версты к W-ту и WNW-ту кошка (коса – П.Б.), образующая небольшую бухточку имени *Крузенштерна*, шириною при входе 2-2½ кабельтова с глубинами 8-14 саж. И грунтом ил. В бухточке можно становиться на якорь фертоинг или швартоваться к кошке, которая с северной стороны очень приглуба» [11, с. 205]. Источником информации для

Лощи явилось сочинение выдающегося гидрографа Ф.П. Литке 1835 года: «В устье губы сей по N сторону, кошка выдающаяся около 1 версты к W и WNW образует бухту Крузенштерна, которой ширина в устье не более 2-х или 2½ кабельт., глубина 8-14 сажен, грунт ил.» [9, с. 226] (рис.2).

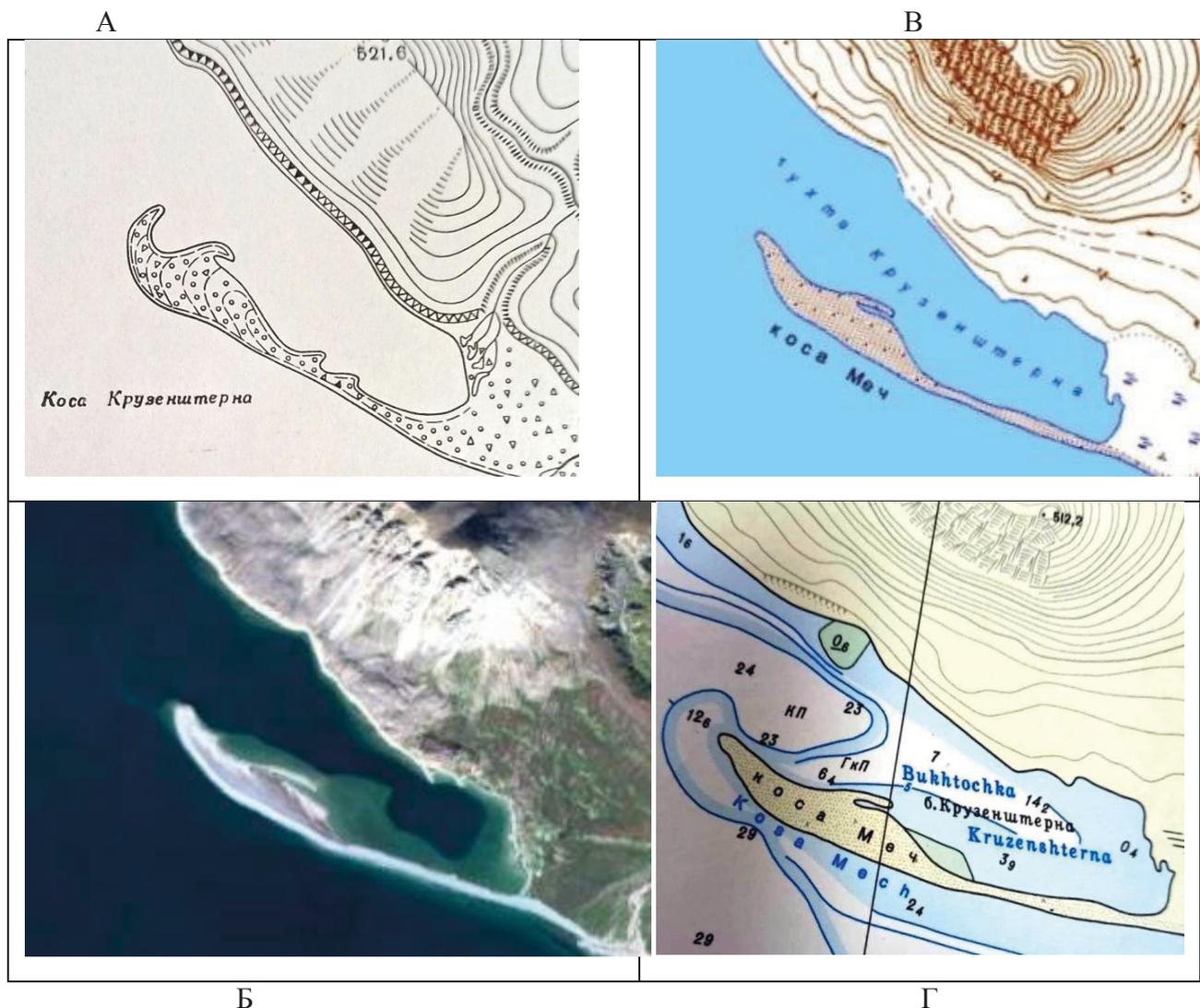


Рис. 2. Бухточка Крузенштерна в книге А.С. Ионина (А), на космическом снимке (Б), топографической (В) и навигационной (Г) картах

Профессиональный моряк Б.Г. Масленников отмечает в своей книге в 1973 году: «**КРУЗЕНШТЕРНА**, б., Берингово море, Анадырский зал. Названа по фамилии И.Ф. Крузенштерна» [12, с. 115]. Авторы «Топонимического словаря...» ссылаются на это издание и указывают еще одну бухточку: «**КРУЗЕНШТЕРНА** – бухта, Анадырский зал., Провид. р-он. Названа по фамилии известного русского мореплавателя Ивана Федоровича Крузенштерна (Масленников Б.Г. С. 115, 116)» и, далее – «**КРУЗЕНШТЕРНА** – бухточка, расположена у сев.-вост. берега бух. Этэлкуйым в вершине зал. Креста, Иульт. р-н. Названа именем известного русского мореплавателя И.Ф.Крузенштерна» [8, с. 207]. Получается, что в Беринговом море две бухты носят имя знаменитого мореплавателя. Разъяснение находим в «Справочнике по истории географических названий...»: «**КРУЗЕНШТЕРНА**, б. (Беринг. м., Анадырский зал.). Описана в 1828 г. участниками кругосветной экспед. 1826-1829 на воен. шл. «Сенявин» под команд. кап.-лейт. Ф.П. Литке и названа именем одного из офицеров

шлюпа мичмана П.И. Крузенштерна (сын адм. И.Ф. Крузенштерна); в дальнейшем известный исследователь Арктики, вице-адмирал» [15, с. 167].

Таким образом, в бухте Этелькуйым залива Креста Анадырского залива Берингова моря между коренным берегом и косой Меч находится бухточка Крузенштерна, названная по имени Павла Ивановича Крузенштерна, отображенная на морских картах и в Лоциях. Но в реестре ГК ГН ЧАО показана только «Меч коса; 0789029», фамилия Крузенштерна даже не упоминается [5]. Внесение в реестр этой бухточки на административном уровне восстановит историческую справедливость и только добавит интереса жителей и гостей к этому удивительному краю.

Сподвижник И. Ф. Крузенштерна, командир шлюпа «Нева» Ю.Ф. Лисянский (1773-1837) также оставил свой след в изучении Тихого океана и его берегов. Появление его имени на географической карте имеет отдельные интересные факты, но это уже другая история.

В заключение необходимо отметить особенности положения и значение для развития северного края поселка Эгвекинот. «ЭГВЕКИНОТ – бухта, морской порт, районный центр, Иульт. р-н; чукот., имеет два варианта названия: 1) Эрвыкиннот 'острая твердая земля', где эрв- 'острый'+ -кын- ~ -кыт- 'твердый'+ -нот 'земля'; 2) Эквыкыннот 'высокая твердая земля', где эквы- от никвыцин 'высокий'+ -кын- 'твердый'+ -нот 'земля'» [8, с. 424].

6 июля 1946 года в бухту Эгвекинот прибыл пароход «Советская Латвия». На его борту находились строители будущего посёлка и морского порта, электростанции, автодороги от Эгвекинота к Иультинскому оловянно-вольфрамовому месторождению. Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 2 декабря 1953 года «Об образовании районов в составе Хабаровского края» в Чукотском национальном округе образован Иультинский район, в состав которого был включён населённый пункт Эгвекинот Анадырского района. Этим же Указом посёлок Эгвекинот определён центром Иультинского района (рис.3).



Рис. 3. Порт Эгвекинот. Фото: Сергей Доля

В соответствии с Законом Чукотского автономного округа от 23 сентября 2015 года № 67-ОЗ, все муниципальные образования Иультинского муниципального района – городские поселения: Мыс Шмидта и Эгвекинот; сельские поселения: Амгуэма, Ванкарем, Конергино, Рыркайпий и Уэлькаль – были объединены в городской округ Эгвекинот.

Вероятно, при общей площади округа в 136,6 тыс. км<sup>2</sup>, «город» Эгвекинот является самым большим по размерам в Российской Федерации.

На территории городского округа расположено единственное в мире место на суше, где пересекаются меридиан, делящий землю на восточное и западное полушария и

полярный круг [16]. Бесспорным географическим рекордом Эгвекинота является и то, что морской порт в посёлке Эгвекинот на 66° 19' с.ш. - самый северный тихоокеанский порт, а сам посёлок самый северный населённый пункт на всём тихоокеанском побережье. Порт Эгвекинот, расположенный на трассе Северного морского пути Владивосток – Мурманск, играет не последнюю роль в обеспечении жизнедеятельности в Чукотском автономном округе. Его значение будет возрастать, поскольку в последние годы проблемам Арктики в нашей стране уделяется исключительное внимание.

**Благодарности.** Автор благодарит ведущего научного сотрудника Института океанологии РАН Николая Николаевича Дунаева, директора краеведческого музея в пос. Эгвекинот Елену Анатольевну Рогозину и внуку А.Т. Владимирову Надежду Алексеевну Владимирову за возможность ознакомиться с архивными материалами и экспонатами.

Исследование выполнено по проекту РФФИ (№ 16-05-00364).

### Список литературы.

1. Айбулатов Н.А., Аксенов А.А. И на деревянных кораблях плавали железные люди. М.: Наука, 2003. 231 с.
2. Бровко П.Ф. Береговые исследования дальневосточных морей в XX веке // Из века в век: Мат-лы междунар. научной конф. к 120-летию открытия первого музея на Сахалине. Южно-Сахалинск, 2017. С. 154-158.
3. Бровко П.Ф. Исследователь морских берегов Сахалина Аполлон Тихонович Владимиров (1921-1960 гг.) // Вестник Сахалинского музея. 2017. № 24. С. 214-218.
4. Бровко П.Ф. Лагунные берега Северной Пацифики // Арктические берега: путь к устойчивости: Мат-лы XXVII Междунар. береговой конф. Мурманск: МАГУ, 2018. С. 173-176.
5. Государственный каталог географических названий. ЧАО. <https://cgkipd.ru/upload/iblock/e20/e208e4c4fde347caad691ae2be1c2ee9.pdf>
6. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 710 с.
7. Ионин А.С. Берега Берингова моря. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 358 с..
8. Леонтьев В.В., Новикова К.А. Топонимический словарь северо-востока СССР. Магадан: Книжное изд-во, 1989. 456 с.
9. Литке Ф.П. Путешествие вокруг света, совершенное по повелению императора Николая I, на военном шлюпе "Сенявине" в 1826, 1827, 1828 и 1829 годах, флота капитаном Федором Литке. Отделение мореходное с атласом. СПб.: В тип. Х. Гинце, 1835. 356 с.
10. Лоция Берингова моря. Часть II. Северо-западная часть моря. От мыса Олюторский до Берингова пролива. Остров Св. Лаврентия и Берингов пролив. Л.: Гидрограф. служба ВМФ, 1959. 236 с.
11. Лоция северо-западной части Восточного океана. Ч. IV. Берингово море с проливом Беринга. СПб.: Издание Главного Гидрограф. Управления Морского Министерства, 1910. 495 с.
12. Масленников Б.Г. Морская карта рассказывает. М.: Воениздат, 1973. 368с.
13. Морской биографический справочник Дальнего Востока России и Русской Америки (XVII – начало XX вв.) / сост. Б.И. Болгурцев. Владивосток: «Уссури», 1998. 232 с.
14. Свердлов Л.М. О чем умолчал Крузенштерн. М.: «Наука и жизнь», 2016. 192 с.
15. Справочник по истории географических названий на побережье СССР. Л.: ГУНИО МО СССР, 1985. 431 с.
16. Удивительная Россия. Эгвекинот. <https://zen.yandex.ru/media/id/5c8eec1a6243ec00b4c35621/udivitelnaia-rossiia-egvekinot-5c9926975e29d000b3871735>

## К ВОПРОСУ О ПОЛИСТРУКТУРНОСТИ ЛАНДШАФТНОГО ПРОСТРАНСТВА

Иванов А. Н.,

*МГУ им. М.В. Ломоносова, географический факультет, г. Москва*

**Аннотация.** Обсуждается понятие полиструктурности ландшафтного пространства. Объект исследований – остров Матуа с активным вулканом, отсутствием поверхностного стока и широким развитием селевых и лавинных комплексов. Разработана ландшафтная карта, основанная на структурно-генетических принципах, внутри островного ландшафта выделены три географические местности. Предложена модель нуклеарной системы с ядром в виде кратера вулкана, по степени влияния вулкана на природные комплексы выделены три зоны. В составе парадинамических геосистем, связанных однонаправленными потоками вещества и энергии, выделены и проанализированы селевые и лавинные геосистемы. Количественно оценены вещественные потоки, генерируемые вулканом, лавинами и селями. Установлено, что в современный период именно вулкан является основным системообразующим фактором для большинства природных комплексов острова. Сделан вывод о том, что полиструктурность ландшафтного пространства отчетливо проявляется в пределах острова и связана с формированием на одной территории разных типов геосистем, выделение которых основано на разных физических принципах.

**Ключевые слова:** *остров, вулкан, ландшафт, нуклеарная система, лавины, сели, полиструктурная организация.*

## TO THE QUESTION OF POLYSTRUCTURAL ORGANISATION OF LANDSCAPE SPACE

Ivanov A. N.,

*Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography*

**Abstract.** The concept of polystructurality of landscape space is discussed. The object of research is the island of Matua with an active volcano, lack of surface run-off and widespread development of debris-flow and avalanche complexes. A landscape map of the island's territory is presented, based on structural and genetic principles; three geographic areas are identified within the island landscape. A model of a nuclear system with a core in the form of a volcano crater has been developed; three zones have been identified according to the degree of the volcano's influence on natural complexes. Debris-flow and avalanche geosystems have been identified and analyzed as part of paradynamic geosystems connected by unidirectional flows of matter and energy. It has been established that in the modern period it is the volcano that is the main system-forming factor for most of the natural complexes of the island. It is concluded that the polystructural nature of the landscape space is clearly manifested within the island and is associated with the formation of different types of geosystems on the same territory, the identification of which is based on different physical principles.

**Key words:** *island, volcano, landscape, nuclear system, snow avalanches, debris flows, polystructural organization.*

### Введение.

Идея полиструктурности ландшафтного пространства в отечественной географии впервые была высказана в 1970-х гг. На примере Латвии К.Г. Раман проанализировал особенности местных ландшафтов и высказал оригинальную мысль о возможности существования на одной территории разных типов ландшафтных структур. Эта идея явилась альтернативой доминировавшей в отечественном ландшафтоведении концепции литогенной

основы как главного фактора формирования ландшафтного пространства и вызвала интерес ряда исследователей. В дальнейшем концепция полиструктурности обсуждалась многими отечественными географами разных ландшафтных школ [3, 12 и др.]. В отечественном ландшафтоведении наиболее известен подход В.Н. Солнцева [11], обосновавшего выделение в ландшафтном пространстве геостационарных, геоциркуляционных и биоциркуляционных структур. В настоящее время понятие полиструктурности является достаточно распространенным, хотя его нельзя считать перешедшим в разряд ландшафтных парадигм. Некоторые известные ландшафтоведы критикуют идею полиструктурности как противоречащую принципу эмерджентности ландшафтных систем. В данной работе понятие полиструктурности анализируется на примере островного ландшафта с действующим вулканом. Вулканические ландшафты ограниченно распространены в России и с ландшафтных позиций изучены явно недостаточно. При этом острова с четкими границами, фиксированной площадью, упрощенными связями представляют удобные модели для решения целого ряда фундаментальных задач пространственно-временной организации геосистем. Цель работы – выявление закономерностей организации ландшафтного пространства на примере островного вулканического ландшафта.

#### **Материалы и методы.**

Объект исследования – о. Матуа – расположен в центральной части Курильской островной гряды. В основу работы положены материалы, собранные в ходе двух экспедиций на о. Матуа в 2016–2017 гг. Полевыми исследованиями была охвачена практически вся территория острова. Ландшафтное картографирование и профилирование проводилось в соответствии с принятыми методиками с учетом специфики островных и вулканических ландшафтов [2, 6]. Нуклеарная система острова изучалась через совокупность точек комплексного описания, расположенных на разном удалении от кратера действующего вулкана, всего было описано 62 точки. При изучении парадинамических селевых и лавинных геосистем, наряду с полевыми маршрутами, использовались расчетные методы. Для этого на основе топографической карты и цифровой модели рельефа SRTM были выделены селевые бассейны и рассчитаны их морфометрические характеристики (площадь водосбора, длина русла, средневзвешенный уклон водотока, уклон русла в расчетном створе) [13]. Лавиносорбы выделялись на основе цифровой модели рельефа SRTM с разрешением 30 м. Объем максимально возможных лавин рассчитывался с учетом коэффициента сносимости снега в соответствии с формулой [1]:  $V = KA_h$ , где  $V$  – объем лавины,  $A$  – площадь зоны зарождения,  $h$  – высота снежного покрова в зоне зарождения,  $K$  – обобщенный коэффициент сносимости снега, определяемый при расчете максимального объема из соотношения  $K = (h - 0,3)/h$ . Средняя мощность снежного покрова по данным Росгидромета и результатам полевых наблюдений была принята равной 2 м [7].

#### **Результаты и обсуждение.**

*Структурно-генетический подход* основан на выделении природных территориальных комплексов (ПТК), обособление которых обусловлено морфолитогенной основой. В геосистемной иерархии о. Матуа представляет ПТК ранга ландшафт, внутри которого выделяется три местности – современного вулкана Пик Сарычева, вулканических построек древнего вулкана Матуа и морских террас [6]. Местность вулкана Пик Сарычева сформирована вокруг одноименного стратовулкана и занимает около половины острова. В структуре местности абсолютно преобладают неполные ПТК без почвенно-растительного комплекса, представленные лавовыми потоками и пирокластическими отложениями. В нижней части местности почвенный покров отсутствует, но в растительном покрове начинают появляться растения-пионеры.

Местность вулканических построек древнего вулкана Матуа наиболее разнообразна по морфологической структуре. Литогенную основу доминантных урочищ образуют фрагменты разновозрастных вулканических плато, крутые склоны кальдеры древнего вулкана, отложения лавовых и пирокластических потоков более молодых извержений. На большей части местности преобладают густые заросли ольховника, сочетающиеся с участками горных

тундр и луговыми полянами. Характерно, что под разными типами растительных сообществ формируются морфологически сходные органо-аккумулятивные грубогумусовые почвы, различия проявляются лишь на уровне растительных остатков, формирующих верхние органогенные горизонты.

Местность морских террас локализована в юго-восточной части острова и состоит из нескольких групп урочищ – низких (до 20 м), средних (до 30 м) и высоких (до 60–70 м) террас. Значительная часть террас высокого уровня, прилегающих к фронтальным уступам древних лавовых потоков, перекрыта конусами выноса древних и современных отложений лахаров. В растительном покрове преобладают заросли ольховника, луга и луговые тундры.

*Нуклеарная система острова.* О. Матуа представляет классический образец нуклеарной системы, где ядром является активный вулкан. Предполагается, что в основе острова лежит древний вулкан Матуа. На рубеже плейстоцена и голоцена произошло сильное кальдерообразующее извержение, и внутри кальдеры образовался вулкан Пра-Сарычев, проявлявший активность в течение всего голоцена. Современный вулкан Пик Сарычева – молодой (его возраст оценивается в 450–500 лет) и очень активный. Только в XX в. было отмечено восемь или девять извержений разной силы, еще два извержения имели место в XXI в., причем извержение 2009 г. было достаточно сильным (VEI=3). В современный этап развития вулкана его извержения имеют преимущественно эксплозивный характер с преобладанием пирокластических отложений андезитобазальтов.

На современном этапе выделяется шесть основных составляющих воздействия вулкана на островной ландшафт – лавовые и пирокластические потоки, пирокластические волны, лахары, выпадение тефры, газовые эмиссии [7]. По степени влияния вулкана на природные геосистемы выделено три зоны. Границы между зонами проведены по качественным изменениям влияния вулкана: рубеж между зонами I и II проходит по границе сплошного распространения пирокластических потоков и отложений, между зонами II и III – по границе распространения пирокластических волн [5]. Подзоны выделены по соотношению основных составляющих воздействия вулкана.

В зоне сильного влияния (зона I) происходит полное изменение литогенной основы. Влияние вулкана абсолютно доминирует над зональными факторами. Характер развития геосистем здесь можно определить как импульсный по схеме «катастрофическая смена – восстановление – катастрофическая смена» с периодом в первые десятки лет. В ландшафтной структуре преобладают вулканические пустыни.

В зоне среднего влияния (зона II) на литогенную основу оказывают влияние отдельные языки пирокластических потоков во время сильных извержений, выпадение тефры и транзит лахаров по долинообразным понижениям. Пирокластические волны могут уничтожить растительный покров, но без изменения литогенной основы. Вулканизм по-прежнему доминирует над зональными факторами, однако если имеются продолжительные перерывы между извержениями, восстановление геосистем может дойти до зонально-островного типа растительного покрова (ольховники, луга, тундры). Почвы слаборазвиты, обычно сформирован только верхний маломощный органогенный горизонт, который сменяется гравелисто-щербистой тефрой.

В зоне умеренного влияния (зона III) изменение литогенной основы происходит за счет выпадения тефры во время сильных извержений и аккумуляции конусов выноса лахаров. Характер развития можно определить как импульсно-эволюционный, при котором влияние вулкана и зональные факторы имеют примерно одинаковый вес. Зонально-островная растительность преобладает, в почвенном покрове формируются органо-аккумулятивные грубогумусовые почвы.

Ход развития абсолютного большинства природных комплексов на острове определяется вулканом Пик Сарычева, зона влияния которого охватывает весь остров и прилегающую акваторию. Одним из природных объектов на острове, который помогает восстановить ход развития геосистем в зоне влияния вулкана, является почвенно-пирокластический чехол, который можно анализировать и как продукт вулканизма, и с точки

зрения почвообразования. Почвенный профиль на острове является полигенетическим, в средней части почвенного разреза вскрываются почвы, морфологически близкие к подбурам, которые можно считать зонально-островными, соответствующими климатическим условиям и растительности. Однако в верхней части разреза эти палеопочвы перекрыты современными, относящимися к отделу органо-аккумулятивных (преимущественно грубогумусовых). Современные почвы о. Матуа не успевают сформироваться до стадии подбуров, этому препятствует сверхактивный вулкан Пик Сарычева, который перманентно прерывает процессы почвообразования, перекрывая почвенные горизонты все новыми порциями тефры. В то же время в нижней части разреза вскрываются почвы, морфологически близкие к вулканическим охристым, характерным для Камчатки. По всей видимости, эти почвы формировались в совсем других природно-климатических условиях.

*Парадинамические геосистемы.* Другим типом геосистем (ГС), обычно выделяемым при анализе полиструктурности ландшафтного пространства, являются парадинамические ГС, обособление которых связано с латеральными вещественно-энергетическими потоками. В подавляющем большинстве случаев в качестве подобных образований рассматриваются бассейновые ландшафтно-гидрологические геосистемы. Однако на о. Матуа поверхностный сток отсутствует, несмотря на 1278 мм годовой суммы осадков: практически все осадки фильтруются через рыхлые пирокластические отложения. Вместе с тем большое значение приобретают селевые и лавинные геосистемы.

Селевые геосистемы получили весьма широкое развитие на острове, чему способствуют климатические и геолого-геоморфологические особенности о. Матуа. Селевые потоки формируются главным образом в результате выпадения интенсивных ливней. В весенний период и в периоды глубоких длительных оттепелей возможно формирование водоснежных потоков. Наличие вулканической деятельности обуславливает также образование специфического типа селей – лахаров. Их образование связано с извержением вулканов в зимне-весенний период, когда склоны вулкана покрыты глубоким снежным покровом. По соотношению водной и твердой составляющих селевые потоки относятся к грязекаменным. Преобладающим механизмом формирования является сдвигово-эрозионный. Всего на о. Матуа отмечено 15 морфологически выраженных селевых бассейнов. Среди них выделяется селевой бассейн «Большой лахар», где максимальный расход селевого потока 1% обеспеченности достигает почти 700 м<sup>3</sup>/сек, а общий объем селевого потока 1% обеспеченности (совместно твердая и жидкая фазы) – 425,5 тыс. м<sup>3</sup>. На основе расчетов, проведенных в соответствии с инструкцией ВСН 03-1976 [9], по 15 бассейнам суммарный объем селевых потоков 1% обеспеченности (совместно твердая и жидкая фазы) получился равным 1,62 млн м<sup>3</sup>[13].

Основными факторами лавинообразования на о. Матуа являются длительная и многоснежная зима с метелями и оттепелями, а также значительное эрозионное расчленение. Сходы лавин наиболее часты в декабре–феврале. В основном это лавины из мокрого метелевого сложно стратифицированного снега. Лавиноопасные участки о. Матуа делятся на три типа: а) вулканический конус Пик Сарычева с густой сетью мощных и среднемощных лавин. Режим схода – зимне-весенний. Преобладают лавины, связанные с обильными снегопадами, метелями и зимними оттепелями. б) средневысотный (до 1000–1100 м) вулканический горный рельеф. Высота снежного покрова здесь достигает 4 м и более в отрицательных формах рельефа. Характерна густая сеть мощных лотковых лавин и осовов. Режим схода лавин – зимне-весенний. Преобладают лавины, связанные с метелями, обильными снегопадами, зимними оттепелями и обрушением снежных карнизов. в) абразионные морские берега. Распространены снежные осовы — разновидность лавин, возникающих при отрыве и скольжении снежных масс на ровном склоне, не изрезанном отрицательными формами рельефа. Образование снежных осовов в прибрежной зоне на участках с отмершими клифами может происходить в течение зимы несколько раз и связано в основном с метелями [7]. Всего на о. Матуа выделено 33 лавиносбора. Максимальные объемы лавин обеспеченностью 2% в разных лавиносборах варьируют от 2,16 млн м<sup>3</sup> до 34

тыс. м<sup>3</sup>. Суммарная оценка по всем 33 лавиносборам дала результат 21,2 млн м<sup>3</sup> (в расчеты не вошли осы на береговых уступах).

Сведения об объемах лавовых и пирокластических отложений и методика расчетов взяты из работы [4]. Объем двух лавовых потоков, образовавшихся при извержении 2009 г., составил около 10 млн м<sup>3</sup> и подтвердился нашими полевыми исследованиями. Объем пирокластических отложений оценить сложнее, в литературе имеющиеся оценки расходятся в два раза, с учетом наших полевых исследований для объема извергнутой тефры была принята нижняя оценка в 200 млн м<sup>3</sup>.

Таким образом, объем пирокластических отложений на порядок превосходит остальные вещественные потоки, что подтверждает ведущую роль вулкана Сарычева как главного ландшафтообразующего фактора для абсолютного большинства природных комплексов острова. Излияния лав на современном этапе развития вулкана имеют подчиненное значение. Влияние лавинных систем на другие природные комплексы незначительно, несмотря на сравнительно большие объемы лавин. Относительно небольшой объем селевых потоков при расчетах обусловлен тем, что для анализа использовались показатели только для селей дождевого происхождения, для лахаров цифра, вероятно, будет на порядок выше, и их воздействие на природные комплексы острова значительно сильнее.

Подводя итог, необходимо отметить, что объективно в природе существует остров Матуа. Представленные модели отражают разные грани природы этого острова. Для решения тех или иных задач удобны или информативны разные модели. Однако принципиальным обстоятельством является то, что все они имеют разную физическую основу. Традиционная ландшафтная карта, основанная на структурно-генетических принципах, где ведущим фактором выступает литогенная основа, понятна всем ландшафтоведам, позволяет провести качественный и количественный анализ ландшафтной структуры, использовать сравнительно-географический метод, сравнивая разные ландшафты между собой. Модель нуклеарной системы удобна для иллюстрации особенностей развития природных комплексов в зависимости от главного системообразующего фактора – воздействия вулкана. Модели селевых и лавинных геосистем позволяют провести количественную оценку вещественных потоков и оценить распространение опасных природных явлений.

Представленные модели не исчерпывают всего разнообразия геосистем, формирующихся в ландшафтном пространстве. А.Ю. Ретеюм [10] выделил 15 разновидностей природных систем (геоитов 4 порядка), которые могут формироваться под влиянием разных факторов вблизи земной поверхности. Примером другого типа геосистем является орнитогенная геосистема острова-сателлита Топорковый, расположенного в 1 км от о. Матуа. На острове имеется крупная многовековая колония морских птиц численностью около 150 тыс. особей. При отсутствии наземных хищников и человека гнездовья морских колониальных птиц (в основном это глупыши, топорки и тихоокеанские чайки) полностью занимают береговые склоны, а через геохимический прессинг оказывают влияние на вершинную поверхность острова и выступают системообразующим фактором в структурно-функциональной организации островной геосистемы в целом, изменяя практически все природные компоненты и межкомпонентные отношения (на острове сформирован особый орнитогенный микрорельеф и состав верхней части отложений, почвенно-растительный покров, специфический химический состав поверхностных и грунтовых вод, своеобразный биогеохимический круговорот и т. п.) [8].

### **Заключение.**

Под полиструктурностью ландшафтного пространства понимается возможность существования одновременно на участке земной поверхности разных типов геосистем, в основу выделения которых положены разные физические принципы. На о. Матуа выделяется несколько природных объектов, попадающих под определение геосистемы как пространственно-временной системы природных компонентов, взаимообусловленных в своем размещении и развивающихся как единое целое. Специфика островного

вулканического ландшафта – наличие ядра в виде активного вулкана и отсутствие бассейновых геосистем в связи с небольшими размерами острова и отсутствием поверхностного стока. Вместе с тем в этих условиях большое значение приобретают селевые и лавинные геосистемы, объемы связанных с ними вещественных потоков достигают десятков миллионов кубических метров. Однако ведущую роль на современном этапе развития островного ландшафта играет вулкан Пик Сарычева и генерируемые им пирокластические отложения, объем которых (сотни миллионов кубических метров) на порядок превосходит другие структурообразующие вещественные потоки.

### Список литературы.

1. Божинский А.Н., Лосев К.С. Основы лавиноведения. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 280с.
2. Ганзей К.С. Ландшафты и физико-географическое районирование Курильских островов. Владивосток: Дальнаука, 2010. 214 с.
3. Ганзей К.С. Полиструктурность и полигенетичность островных геосистем // Тихоокеанская география. 2020. № 1. С. 21–29.
4. Гришин С.Ю., Гирина О.А., Верещага Е.М., Витер И.В. Мощное извержение вулкана Пик Сарычева (Курильские острова, 2009 г.) и его воздействие на растительный покров // Вестник ДВО РАН. 2010. № 3. С. 40–50.
5. Дегтерев А.В. История эруптивной деятельности вулкана пик Сарычева в голоцене (о. Матуа, Центральные Курильские острова): автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Владивосток, 2013. 27 с.
6. Иванов А.Н. Особенности ландшафтной структуры острова Матуа (Центральные Курилы) // Известия Русск. Геогр. общества. 2017. Т. 149. № 5. С. 26–35.
7. Иванов А.Н., Беляев Ю.Р., Дегтерёв А.В. и др. Опасные природные процессы на острове Матуа (Центральные Курилы) // Геориск. 2017. № 4. С. 28–38.
8. Иванов А.Н., Авессаломова И.А. Ландшафтно-геохимические особенности орнитогенных геосистем Ямских островов (Охотское море) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 2008. № 2. С. 35–42.
9. Инструкция по определению расчетных характеристик дождевых селей ВСН 03-76. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 30 с.
10. Ретеюм А.Ю. О факторах и формах упорядоченности пространства оболочки Земли // Вопросы географии. Сб. 104. Системные исследования природы. М.: Мысль, 1977. С. 84–94.
11. Солнцев В.Н. Структурное ландшафтоведение: основы концепции // Структура, функционирование, эволюция природных и антропогенных ландшафтов. Тез. X Ландш. конф-ции. М.-Спб., 1997. С. 11–14.
12. Сысуев В. В. Полиструктурная организация ландшафта: геофизический анализ синергетики геосистем // Тихоокеанская география. 2020. №4. С. 5-13.
13. Хисматуллин Т.И., Шныпарков А.Л. Селевые потоки на острове Матуа // Водные проблемы. 2019. Т. 1. № 1. С. 7-18.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА БУХТЫ ВОЕВОДА****Катрасов С. В., Бугаец А. Н., Жариков В. В.,***Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской Академии наук, г. Владивосток*

**Аннотация.** С помощью модели Delft3D Flow выполнено численное моделирование гидродинамического режима бухты Воевода (о. Русский, залив Петра Великого, Японское море). Руслевой и распределенный приток с примыкающих к акватории бухты территорий смоделирован с помощью гидрологической модели SWAT. Результаты моделирования для каждой ячейки расчетной сетки и каждого расчетного  $\sigma$ -слоя представлены в виде временных рядов солености и горизонтальных компонент скорости течения, на их основании построены пространственные распределения обеспеченных значений скорости течения и солености.

**Ключевые слова:** моделирование, гидродинамический режим, карты обеспеченных значений.

**MODELING OF THE HYDRODYNAMIC REGIME OF THE VOEVOD BAY****Katrasov S.V., Bugaets A.N., Zharikov V.V.***Pacific Institute of Geography, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok*

**Abstract.** Delft3D Flow model was applied to simulation of the hydrodynamic regime of Voevoda Bay (south Primorye, Russki Island, Peter the Great Bay, Russia). The streamflow and distributed inflow from the territories adjacent to the bay is modeled using the SWAT hydrological model. The simulation results for each the computational grid cell and each calculated  $\sigma$ -layer are presented in the form of time series of salinity and horizontal components of the current velocity; on their basis, the spatial distributions of the probability of exceedance for salinity and current velocity are constructed.

**Keywords:** modelling, hydrodynamic regime, probability of exceedance, spatial distributions.

**Введение.**

Части и компоненты береговых геоструктур являются основным связующим звеном в контактных географических структурах, формирующихся в зоне стыка «суша–море». Сложные связующие функции элементов береговых геоструктур пока изучены недостаточно [1]. Современная методическая основа и информационное обеспечение подобных исследований пока находятся в стадии формирования и разработки. На современном этапе до сих пор широко применяются методы, основанные на эмпирических и полуэмпирических зависимостях и соотношениях. Имеющиеся данные, в частности, экологического и гидрометеорологического мониторинга, характеризуются фрагментарностью и недостаточной репрезентативностью необходимой для развития и выполнения ранжированных оценок ресурсных свойств и обоснованных выводов о приоритетности возможных видов прибрежно-морского природопользования [1]. В данном исследовании на примере бухты Воевода (о. Русский, Японское море, рис. 1) продемонстрирована возможность расчета параметров гидродинамического режима бухты с учетом влияния стока с прибрежной территории.

**Материалы и методы.**

В качестве методической основы исследования использованы две модели:

–гидрологическая – модель формирования стока на водосборе бухты, SWAT (<https://swat.tamu.edu/>) [11];

–гидродинамическая – модель динамики гидрологических параметров бухты, Delft3D-Flow (<https://www.deltares.nl/en/>) [12, 14].

*SWAT* (Soil and Water Assessment Tool) – гидрологическая модель с непрерывным временным циклом, может быть охарактеризована как физическая, описывает основные процессы гидрологического цикла суши: инфильтрацию, испарение, термический и водный режим почвы, образование и таяние снежного покрова, формирование поверхностного, внутрипочвенного и грунтового стока [9]. В качестве входной информации модель использует только данные метеорологических наблюдений: количество атмосферных осадков, суточные данные об относительной влажности и температуре (максимальной и минимальной) воздуха, скорости ветра, солнечной радиации.

*Delft3D Flow* – трехмерная модель гидродинамических процессов [12, 14], разработана нидерландским исследовательским институтом Deltares, имеет открытый исходный код, широко применяется в мире для решения различных гидролого-экологических задач. Расчет параметров течений выполняется на основе численного решения уравнения Навье-Стокса для несжимаемой жидкости в приближении Буссинеска.

В работе использован исходный код модели SWAT 2012 v.637. Подготовка моделирования выполнена с помощью ГИС-интерфейса ArcSWAT с использованием цифровой модели рельефа SRTM30, ландшафтной карты острова [5], включающей информацию о типах почв и растительности. База данных гидрологических свойств почв сформирована по данным литературных источников [8]. Речной бассейн, согласно представлениям о естественных характеристиках склонов и водотоков (длинах и уклонах) [6], разделен на частные водосборы размером ~1-2 км<sup>2</sup>. Расчет потенциального испарения выполнен методом Пенмана-Монтейса, русловой трансформации – методом кинематической волны. Параметры модели были заданы по принципу ландшафтного сходства на основе ранее полученных результатов исследований гидрологического цикла малых водосборов на юге Приморья [4, 10, 13, 15].



Рис. 1. Карта-схема района исследований: бухта Воевода; водосбор бухты, включающий р. Русскую; модельная водораздельная и русловая сеть SWAT;

### Результаты и обсуждение.

Расчеты выполнены непрерывно с суточным шагом по времени (рис. 2). Полученные значения модуля паводочного стока согласуются с данными специальных воднобалансовых измерений на бывшей Приморской воднобалансовой станции [7]. Незначительные весенние паводки и резкие пики расходов воды во время прохождения тайфунов на расчетных гидрографах стока р. Русская в районе впадения в бухту Воевода соответствуют гидрологическим особенностям формирования стока малых рек Дальневосточного типа. Расчетный меженный сток р. Русская составляет 0.02–0.03 м<sup>3</sup>/с (соответствует измеренному специалистами ТИГ ДВО РАН значению, октябрь 2019). Расчетный максимум суточного расхода воды составил 14.4 м<sup>3</sup>/с (838 л/(с·км<sup>2</sup>)), что соответствует данным о гидрологическом режиме малых рек Приморья [7].

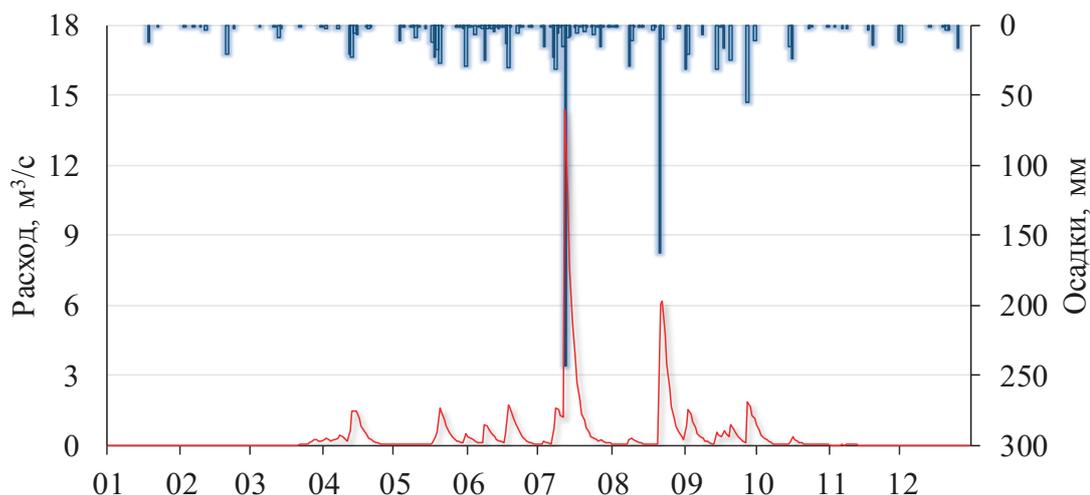


Рис. 2. Измеренные осадки (метеостанция Владивосток) и расчетный гидрограф стока р. Русской за 1990 г. (включает паводок, образованный максимумом суточных осадков по метеостанции Владивосток за период наблюдений).

В качестве основы для построения цифровой модели рельефа дна б. Воевода использованы данные навигационной карты (М 1: 5000, номер 66068). В б. Мелководная дополнительно использованы данные эхолотных промеров. Средствами программного комплекса Delft3d (RGFGRID) для акватории бухты была сгенерирована прямолинейная расчетная сетка разрешением 20 м (101×73 расчетных ячеек). Вертикальное разрешение сетки составляет 3  $\sigma$ -слоя, границы которых установлены в 10% от поверхности и от дна. Сетка описывает основные особенности геоморфологического строения бухты, конфигурацию побережья и имеет достаточное разрешение для отображения характерных особенностей рельефа дна в бухте Воевода.

Моделирование гидродинамического режима выполнено непрерывно за период 1988–2019 гг. с шагом по времени 15 сек, результаты моделирования выводились с дискретностью 6 часов. Для обеспечения согласования численного решения в пределах расчетной области и изменяющихся во времени граничных условий, для выхода модели на устойчивый режим и минимизации влияния задания начальных условий на результаты моделирования, расчеты за первый год были исключены из анализа. Метеорологическое воздействие на поверхность водосбора и бухты задано на основе архивных данных гидрометеорологических наблюдений [11] на метеостанции Владивосток-Гора с учетом требований к входным данным и временного разрешения каждой из моделей.

Суточный приток пресной воды, вычисленный с помощью SWAT, используется в качестве боковых граничных условий в модели Delft3D. Данные о боковом притоке пресных вод заданы для каждой ячейки расчетной сетки, примыкающей к береговой линии в виде суточного гидрографа притока (м<sup>3</sup>/с) на основе результатов модели SWAT. Оригинальная программа использована для создания файлов бокового притока в формате Delft3D из

выводных файлов модели SWAT. В местах впадения модельных водотоков SWAT задан суточный гидрограф стока в замыкающих створах этих водотоков. Для задания распределенного притока к акватории бухты, сток с каждого расчетного элемента гидрологической модели SWAT, непосредственно примыкающего к акватории бухты, был равномерно распределен между ячейками расчетной сетки модели Delft3D, примыкающих к данному расчетному элементу SWAT.

На открытой границе на входе в б. Воевода заданы параметры гармонических постоянных прилива по данным поста Владивосток. Коэффициент шероховатости дна в бухте Мелководная задан в соответствии с данными обследования ( $50\text{--}65\text{ м}^{0.5}/\text{с}$ ), в остальной части б. Воевода ( $30\text{--}50\text{ м}^{0.5}/\text{с}$ ) в соответствии с данными навигационной карты и описанием, приведённым в [3]. Соленость на открытой границе задана по материалам [2] как постоянные по глубине сезонные климатические значения (декабрь–февраль 34.43 PSU; март–май 33.0 PSU; июнь–август 32.6 PSU; сентябрь–ноябрь 32.82 PSU). Соленость речных вод и вод распределенного стока задана равной 0.1 PSU. Скорость и направление ветра на весь расчетный период заданы с дискретностью 3 часа. Относительная влажность воздуха, балл облачности, температура воздуха, атмосферные осадки, выпадающие непосредственно на акваторию б. Воевода заданы с суточным разрешением.

На основе анализа результатов гидродинамического моделирования, б. Воевода может быть условно разделена на две части. В мористой и средней части бухты (за исключением бухт второго порядка) осуществляется свободный обмен с водами Амурского залива. В бухтах Мелководная и Круглая под влиянием прилива и рельефа дна формируется циклоническая циркуляция. Режим солёности определяется водным балансом, который зависит от притока вод открытого моря (Амурского залива), внутреннего водообмена в бухте, притока пресных вод с ее водосбора, осадков, выпадающих непосредственно на акваторию бухты. Во время сильных дождей, связанных с активной циклонической деятельностью и выходом тропических тайфунов, граница влияния стока р. Русская со значениями солёности 20–24 PSU в среднем и придонном слое достигает входа в б. Круглую и распространяется вплоть до центральной части б. Воевода (рис. 3). В районе впадения р. Русская солёность в б. Мелководная может снижаться практически до полного преснения.

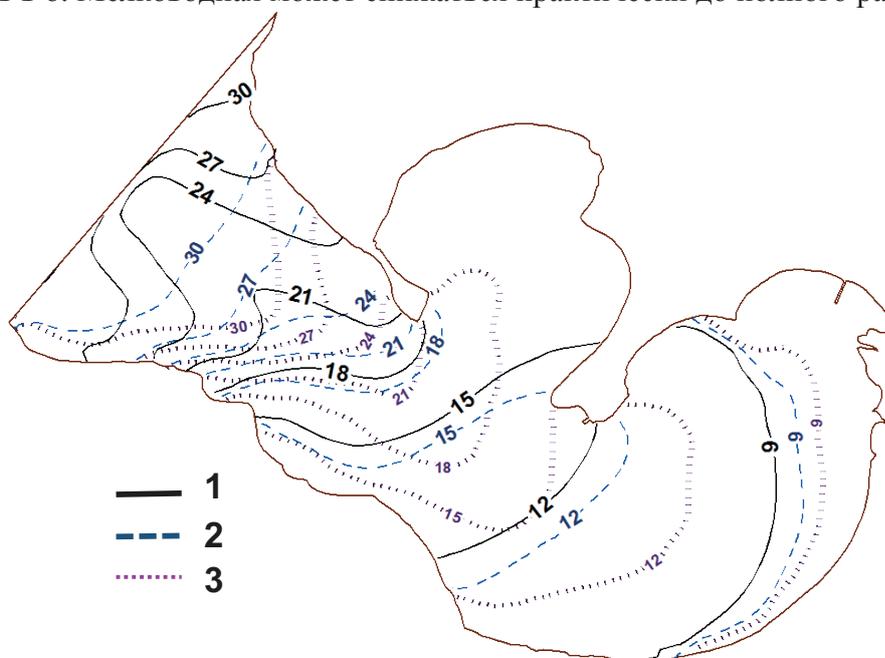


Рис. 3. Пространственное распределение солёности 14.07 06:00 при прохождении катастрофического паводка 1990 г. по данным модельных расчетов в поверхностном (1), среднем (2) и придонном (3)  $\sigma$ -слое модели Delft3D.

Результаты моделирования для каждой ячейки расчетной сетки и каждого расчетного  $\sigma$ -слоя были представлены в виде временных рядов солености и горизонтальных компонент скорости течения, на их основании построены пространственные распределения обеспеченных значений скорости течения и солености. Для построения эмпирических кривых обеспеченности были использованы данные только за теплый период (апрель–октябрь). Данный подход позволяет для каждого расчетного слоя модели получить как пространственное распределение обеспеченных значений гидрологических характеристик, так и пространственное распределение обеспеченности для конкретно заданного значения солености или горизонтальной скорости (рис. 4).

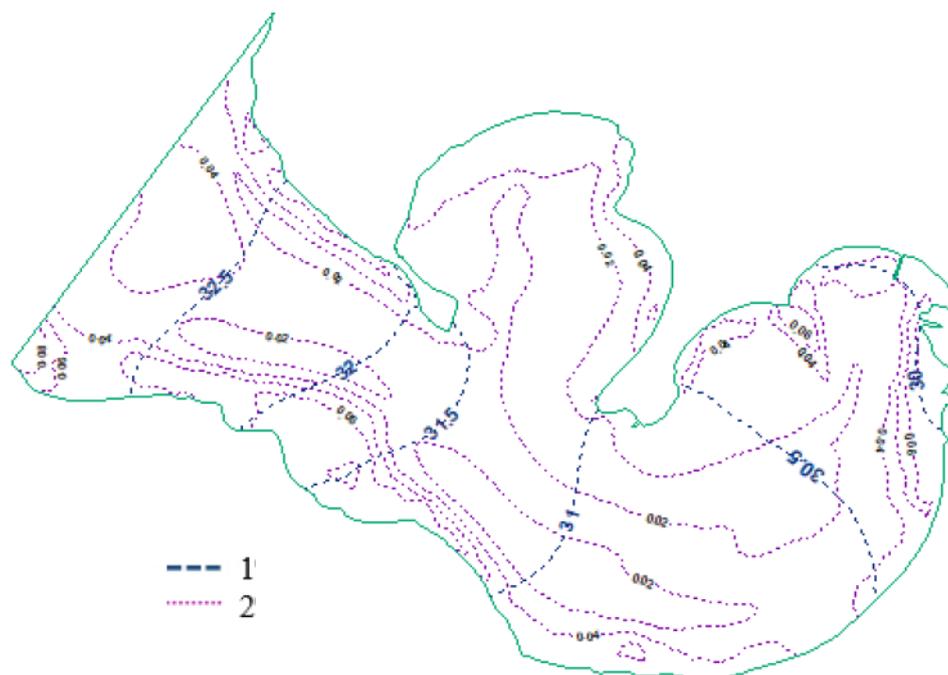


Рис. 4. Изолинии 75% обеспеченности солености (1) и скоростей течений (2).

#### **Выводы.**

В качестве краткого резюме отметим, что полученные результаты моделирования в виде карт обеспеченных значений характеристик гидродинамического режима являются перспективной методической основой для долгосрочного планирования и устойчивого развития прибрежных акваторий и территорий. Изолинии обеспеченностей могут быть использованы для вероятностной оценки повторяемости неблагоприятных событий, при которых будут превышены допустимые критерии гарантирующих эффективную эксплуатацию объектов экономики при допустимых для производителя рисках. Разработанные технологии могут быть масштабированы для других подобных объектов.

#### **Список литературы.**

1. *Бакланов П.Я., Ганзей К.С., Ермошин В.В.* Береговые географические структуры в прибрежно-морском природопользовании // Доклады Академии наук, 2018, том 478, № 2, с. 229–231.
2. *Барабанчиков Ю.А., Тищенко П.Я., Семкин П.Ю., Волкова Т.И., Звалинский В.И., Михайлик Т.А., Сагалаев С.Г., Сергеев А.Ф., Тищенко П.П., Швецова М.Г., Шкирникова Е.М.* Сезонные гидролого-гидрохимические исследования бухты Воевода (Амурский залив, Японское море) // Известия ТИНРО. 2015; 180:161–178. <https://doi.org/10.26428/1606-9919-2015-180-161-178>

3. Барабанчиков Ю.А., Тищенко П.Я., Семкин П.Ю., Михайлик Т.А., Косьяненко А.А. Условия образования лечебных грязей в бухте Воевода (Амурский залив, Японское море). // Известия ТИНРО. 2018;192: С.167–176. <https://doi.org/10.26428/1606-9919-2018-192-167-176>
4. Бугаец А.Н., Гарцман Б.И., Терешкина А.А., Гончуков Л.В., Бугаец Н.Д., Сидоренко Н.Ю., Пшеничникова Н.Ф., Красношеев С.М. Опыт применения модели SWAT для изучения гидрологического режима малого речного бассейна (река Комаровка, Приморский край) // Метеорология и гидрология. 2018. № 5. С. 68–79.
5. Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф. Ландшафты острова русский. Карта. Масштаб 1:25000. Владивосток: Колорит. Владивосток, 2016.
6. Гарцман Б.И., Бугаец А.Н., Тегай Н.Д., Красношеев С.М. Анализ структуры речных систем и перспективы моделирования гидрологических процессов // География и природные ресурсы. 2008. № 2. С. 20–29.
7. Горчаков А.М. Исследование элементов водного баланса и его структуры в Приморье. Л.: Гидрометеиздат. 1983. – 180 с.
8. Иванов Г.И. Почвообразование на юге Дальнего Востока. М.: Наука, 1976. 200с.
9. Arnold J. G., Allen P. M., and Bernhardt G. A comprehensive surface - groundwater flow model // J. Hydrology, 1993, Vol. 142, P. 47–69.
10. Bugaets A.N., Gartsman B.I., Gonchukov L.V., Lupakov S.Y., Shamov V.V., Pshenichnikova N.F., Tereshkina A.A. Modeling the hydrological regime of small testbed catchments based on field observations: a case study of the Pravaya Sokolovka River, the Upper Ussuri River basin // Water Resources. 2019. T. 46. № S2. P. S8–S16.
11. Bugaets A.N., Gonchukov L.V., Sokolov O.V., Gartsman B.I., Krasnoшееv S.M. Information system to support regional hydrological monitoring and forecasting // Water Resources. 2018. T. 45. № S1. P. S59–S66.
12. Delft3D-FLOW, 2016. Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments. Hydro-Morphodynamics. Version: 3.15 Revision: 49020
13. Gonchukov L.V., Bugaets A.N., Gartsman B.I., Lee K.T. Weather radar data for hydrological modelling: an application for south of Primorye region, Russia // Water Resources. 2019. T. 46. № S2. P. S25–S30.
14. Lesser, G. R., J. A. Roelvink, et al. Development and validation of a three-dimensional morphological model // Coastal Engineering. 2004. 51(8-9): P.883–915.
15. Motovilov Yu.G., Bugaets A.N., Gartsman B.I., Gonchukov L.V., Kalugin A.S., Moreido V.M., Suchilina Z.A., Fingert E.A. Assessing the sensitivity of a model of runoff formation in the Ussuri River basin // Water Resources. 2018. T. 45. № S1. P. S128–S134.

## РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ: О МЕРАХ ПРЕОДОЛЕНИЯ КРИЗИСА

Мирзеханова З. Г.,

*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН г. Хабаровск;*

*E-mail: lorp@ivep.as.khb.ru*

**Аннотация.** Кратко обозначены последствия кризиса, вызванного пандемией коронавируса (COVID-19) для туризма, и внимание государства к развитию этого сегмента экономики. Показано, что стратегической основой его оздоровления является внутренний туризм. Данное направление задекларировано в Программе развития отрасли и Программе развития Дальнего Востока до 2035 года, подкреплено необходимостью создания в каждом дальневосточном субъекте собственного туристического кластера. Особое значение придается развитию межрегиональных связей в формировании кластерной политики. Выделены основные тенденции, обозначенные в прогнозных аналитических оценках на рынке туристических услуг, которые необходимо учитывать при формировании туристического продукта.

**Ключевые слова:** *туризм, кризис, перспективы развития, туристический кластер, межрегиональное взаимодействие*

## TOURISM DEVELOPMENT IN THE RUSSIAN FAR EAST: ON MEASURES TO OVERCOME THE CRISIS

Mirzekhanova Z. G.,

*Institute of Water and Ecology problems FEB RAS, Khabarovsk, Russian Federation*

**Abstract.** The consequences of the crisis caused by the coronavirus pandemic (COVID-19) for tourism and the state's attention to the development of this segment of the economy are briefly outlined. It is shown that the strategic basis for its improvement is domestic tourism. This direction is declared in the Program for the Development of the industry and the Program for the Development of the Far East until 2035, supported by the need to create its own tourism cluster in each Far Eastern region. Particular importance is attached to the development of interregional relations in the formation of cluster policy. The main trends identified in the forecast analytical estimates in the market of tourist services, which must be taken into account when forming a tourist product, are highlighted.

**Keywords:** *tourism, crisis, development prospects, tourism cluster, interregional cooperation*

### Введение.

Пандемия коронавируса (COVID-19) затронула практически все страны мира и сферы нашей жизни. Среди наиболее пострадавших отраслей выделяется туризм. По данным Всемирной туристической организации ООН (UNWTO), мировой туризм оказался отброшен на 30 лет назад, к уровню 1990 года. К доковидным показателям он вернется в лучшем случае через 2,5 года, в худшем — через четыре [13]. Темпы возврата будут зависеть, среди прочих условий, от политики государств в отношении стремления к оздоровлению ситуации. В разных странах мира предпринимаются меры разностороннего характера по сглаживанию напряженности и выходу из сложившегося кризиса в сфере отдыха. В России в рамках утвержденного списка отраслей и видов бизнеса, пострадавших от инфекции комплекс мер направлен на административное, налоговое, кредитное, социальное урегулирование обстановки [5]. Поддержка и внимание к туризму со стороны государства обусловлены значимостью отрасли для экономики страны в настоящем и перспективе. Впервые

продекларирована роль внутреннего туризма, он будет восстанавливаться быстрее, чем международный туризм, особенно при стимулировании этого процесса. При этом следует помнить, что на развитии сферы отдыха в течение некоторого времени будут отражаться условия, регулируемые сложившейся обстановкой в период пандемии.

#### **Материалы и методы.**

Информационной базой исследований послужили материалы официальных интернет-порталов Российского союза туриндустрии (РСТ), Федерального агентства по туризму (Ростуризма), Всемирной туристской организации (UNWTO) и др., предоставленные в открытом доступе. В работе применялись методы экспертных оценок, статистического и библиометрического анализа, обобщения и систематизации.

#### **Результаты и обсуждение.**

Туризм традиционно считается высокодоходной сферой экономической деятельности, он выступает в роли катализатора социально-экономического развития. Еще год назад уверенность в том, что каждый пятый житель планеты будет совершать туристические поездки, основывалась на показателях роста этого направления, доле в ВВП (около 10 %) и мировом экспорте (более 6%) [2, 12]. По данным Всемирного совета по туризму и путешествиям, в 2011–2019 гг. темп роста в сфере туризма и путешествий был выше, чем по всей экономике. Совокупный вклад этой отрасли в мировой ВВП достиг в 2019 г. 10,3% (с учетом косвенных эффектов; прямой вклад без учета таких эффектов – 3,2%). В этой сфере в 2019 г. трудились около 330 млн работников, или 10,4% всех занятых [13]. В 2019 г. число международных туристических поездок по всему миру достигло 1,5 млрд [14].

В 2020 году ситуация резко изменилась, статистика в отрасли вызывала обоснованную тревогу. Только за первые месяцы пандемии спрос по всем выездным направлениям сократился на 20-25%, а после закрытия границ многими государствами – упал практически до нуля. По оценкам Ростуризма, потери от отсутствия въездного туризма составили 500 млрд руб., для всего туризма они оцениваются в 1,5 трлн руб. [1]. Понимая значимость отрасли для социально-экономического развития страны, в России принимаются существенные меры поддержки туризма со стороны государства.

Курс на активизацию внутреннего туризма повысил значимость этого направления для всей отрасли в целом. Это нашло отражение в реализуемой стратегии развития туризма Российской Федерации на период до 2035 г [11]. Ее целями является создание условий для формирования и продвижения качественного туристического продукта, конкурентоспособного на внутреннем и мировом рынках, усиление социальной роли туризма, увеличение доступности услуг туризма, отдыха и оздоровления для всех жителей Российской Федерации. Региональные программы развития отрасли также были скорректированы, согласно складывающейся ситуации.

В рамках утвержденной Правительством программы развития Дальнего Востока до 2035 года впервые для региона выделена подпрограмма "Туризм". Она, в контексте стратегии развития национального туризма, предусматривает более широкий комплекс мер по развитию отрасли. Особое значение, исходя из специфики географического положения региона, придается строительству и обустройству морских, железнодорожных, автомобильных, воздушных пунктов пропуска через государственную границу. В их зоне предусмотрены площадки для создания туристических объектов, своеобразных "визитных карточек" реализуемых продуктов рекреации региона. В основе стратегии: каждый из 11 регионов Дальневосточного федерального округа (ДФО) должен обзавестись своим индивидуальным туристическим кластером. [10] Таким образом, в регионе появилась собственная, находящаяся под пристальным вниманием государства, программа развития туризма, в которой в пространственно-временном аспекте обозначены точки роста этого направления экономического развития (таблица).

Помимо обозначенных в таблице проектов, начиная с 2022 года, предусмотрено софинансирование строительства (реконструкции) объектов обеспечивающей инфраструктуры, входящих в состав инвестиционных проектов по созданию туристических

кластеров "Амур-Хабаровск", "Приморье", "Комсомольский". Выделенные в Программе кластеры должны послужить центрами активизации туристического развития на других территориях.

Таблица

Основные туристические проекты, запланированные в программе развития Дальнего Востока до 2035 года

№ п/п	Название туристического проекта*	Субъект ДФО	Планируемый год ввода в эксплуатацию
1	Туристический кластер "На Великом Чайном пути"	Республика Бурятия	2022
2	Многофункциональный круглогодичный курорт "Мамай"	Республика Бурятия	2030
3	Курорт "Горячинск"	Республика Бурятия	2025
4	Турпродукт на озере Гусиное	Селенгинский район республика Бурятия	2026
5	Турпродукт в местности Верхняя Березовка	Республика Бурятия	2026
6	Горнолыжный комплекс	Пос. Селенгинск республика Бурятия	2024
7	Горнолыжный комплекс	Тункинский район республика Бурятия	2025
8	Туристический кластер "Лена"	"Национальный Парк "Ленские Столбы", Республика Саха (Якутия)	2024
9	Туристический кластер "Полюс холода"	с. Оймякон, Республика Саха (Якутия)	2026
10	Медицинско-туристско-рекреационный комплекс "Дарасун"	Забайкальский край	2025
11	Туристический кластер "Восточный" (субкластер "Трансграничный")	Амурская область	2024
12	Рекреационно-оздоровительный комплекс "Галая"	Магаданская область	2021
13	Туристический комплекс на острове Завьялова	Магаданская область	2024
41	развитие спортивно-туристического комплекса "Горный воздух"	Сахалинская область	2022

\* -по материалам [10].

Напомним, что цель создания туристического кластера состоит в повышении конкурентоспособности территории на туристическом рынке за счет синергетического эффекта, в т.ч.: повышения эффективности работы предприятий и организаций, входящих в кластер, стимулирования инноваций, развития новых направлений. Создание туристического кластера фактически определяет позиционирование территории и влияет на формирование имиджа региона [7, 8].

Кластерная политика в туризме хорошо исследованное в теории и слабо реализуемое на практике направление. В пределах большей части субъектов ДФО созданы туристические

продукты, представляющие основу сформированных и формирующихся кластеров. Но это лишь малая толика от имеющихся возможностей. Даже в условиях территорий опережающего развития, отличающихся особыми условиями ведения бизнеса, доля созданных и действующих предприятий рекреационной направленности составляет лишь 2 %, из 12 % заявленных в перспективных планах [8].

К сожалению, разнообразием форм и направлений создания тур кластеров регион также не может похвастаться. Признавая лидерство в достигнутых успехах по реализации туристических проектов за Камчатским краем (45 %), Сахалинской областью (28 %), Приморским краем (14 %), Хабаровским краем (10 %), следует заметить, что наибольшим приоритетом пользуются зимние виды отдыха. Доля запланированной рекреационной деятельности в других субъектах незначительна, невзирая на повсеместно имеющийся для этого потенциал.

В многочисленных научных публикациях, основополагающим конкурентным преимуществом территории ДФО является наличие уникальных рекреационных ресурсов, обеспечивающих создание туристических продуктов, привлекательных для российских и иностранных туристов. Этот факт отмечен и разработчиками программы [10].

Именно ресурсно-рекреационный потенциал территории в основе формирования ее кластеров [6, 7]. Географические предпосылки региона определяют уникальность этих образований. "Образ одноименного кластера в одном регионе, будет отличаться от образа кластера в другом регионе" [4, с. 204]. Это и обеспечивает кластеру конкурентное преимущество, копирование которого затруднительно.

Учитывая географические особенности территории ДФО, его размеры (41% общей площади территории Российской Федерации), и ресурсный потенциал для развития туризма, имеющиеся объективные и субъективные проблемы функционирования отрасли [6] стратегической основой возрождения отрасли может служить не столько внутренний, сколько межрегиональный туризм. В настоящее время он рассматривается как локальное, стихийное и сезонное явление. Исправить ситуацию возможно при усовершенствовании межрегиональных транспортных связей и формировании новых туристических кластеров, функционирование которых ориентировано, в том числе, на потребителей из соседних регионов. В данном ключе большие надежды возлагают на **федеральную туристическую межрегиональную схему** территориально-пространственного планирования на территории базовых "федеральных центров туристского притяжения с целью создания комплексного туристического плана регионального развития в Дальневосточном федеральном округе"[10]. В качестве реальных механизмов в достижении целей межрегиональных контактов развитие авиационного сообщения. Предусмотрена реконструкция 40 аэропортов, которые будут обслуживать более 100 маршрутов между регионами, выполняемых региональной компанией "Аврора".

"Как показывает мировой опыт, кризисы не только неизбежны, но и в определенном смысле необходимы, поскольку они связаны не только с негативными явлениями и процессами — кризисы почти всегда открывают дополнительные возможности для дальнейшего роста и развития" [3, с.52]. Анализ последствий предшествующих кризисов (2008-2009 гг., 2014 г.) свидетельствует о том, что инновационные решения в области туризма появляются быстрее, чем в других сферах экономики, чтобы соответствовать изменившимся ожиданиям и поведению пользователей. Современный кризис внес собственные коррективы в перспективы развития тур бизнеса.

В связи с кризисными явлениями и учитывая предшествующий опыт выхода из кризисов, межрегиональная стратегии развития туризма должна учитывать следующие тенденции, обозначенные в прогнозных аналитических оценках на рынке туристических услуг:

1. Существенным образом изменится структура спроса на рынке, динамика делового туризма будет существенно уступать росту туризма в целях отдыха.

2. Спросом будут пользоваться новые предложения и продукты, ориентированные на бюджетный туризм, а также на индивидуальный туризм и туризм в малых группах.

3. В приоритете окажутся туры выходного дня и непродолжительные туры, обеспечивающие смену обстановки.

4. Уменьшение периода отдыха отразится на спросе, приоритеты будут отданы комбинированным турам, ориентированным на использование идей и принципов экономики впечатлений.

5. Усилится тенденция применения интернет-технологий в организации маршрутов. Использование иммерсивных технологий (совмещение реальности и виртуальных эффектов для большего погружения в новое пространство) рассматривается одним из важнейших инновационных решений развития отрасли.

6. Возрастет потребность в цифровизации предлагаемых сервисов (использование технологий самостоятельного бронирования мест размещения и др.).

Для повышения своей устойчивости на межрегиональном рынке игрокам следует укрепить горизонтальную интеграцию бизнеса, учитывать потребительское поведение туристов в приобретении "горящих" туров, продиктованное опытом предшествующих рисков и избегать традиционной ошибки в завышении цен на реализуемые продукты.

#### **Выводы.**

Туризм в кризисных ситуациях является достаточно уязвимым видом экономической деятельности. Он быстро реагирует на происходящие изменения, и так же быстро восстанавливается. Опыт выхода из предшествующих кризисов свидетельствует о том, что отложенный на некоторое время спрос на услуги отдыха предопределяет активную динамику развития отрасли в посткризисное время. Период восстановления зависит от мер, предпринимаемых всеми участниками рынка туристических услуг и особенно внимания со стороны государства. Сегодня эти меры послужат основой преобразования отрасли после ограничений, связанных с пандемией. Ожидания связаны с внутренним туризмом, созданная для него инфраструктура послужит в перспективе базой и для въездного. Для регионов ДФО, слабо освоенных, выделяющихся огромными пространственными параметрами и разнообразием ресурсных возможностей, ориентация в формируемых туристических кластерах, предусмотренных Программой развития этой территории, должна быть ориентирована в первую очередь на межрегиональные связи.

#### **Список литературы.**

1. В Ростуризме оценили потери российской туротрасли в 1,5трлнрублей.15.04.2020 г.(URL:<https://tass.ru/ekonomika/8252489>); Глава Ростуризма рассказала об убытках из-за отсутствия иностранных туристов. [Электронный ресурс] 4.08.2020 (URL: <https://tass.ru/ekonomika/9116567>).

2. Логунцова И.В. Маркетинговые аспекты управления туризмом. М.: АРГАМАК-МЕДИА, 2019. С. 3-13.

3. Логунцова И.В. Индустрия туризма в условиях пандемии коронавируса: вызовы и перспективы. //Государственное управление. Электронный вестник. Выпуск № 8 Июнь 2020. DOI: 10.24411/2070-1381-2019-10063 [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru.../industriya...v...vuzovy-i-perspektivy>

4. Мартышенко Н.С. Принципы формирования туристского кластера в Приморском крае // Экономика региона. 2009. № 1. С. 204-208.

5. Минакир П.А. Экономика пандемии: российский путь // Пространственная экономика. 2020. Т. 16. № 2. С. 7–18. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2020.2.007-018>

6. Мирзеханова З.Г., Дебелая И.Д., Масличенко В.А. Кадастр туристических ресурсов в системе управления рекреационным природопользованием (на примере Хабаровского края) Изд-во: LAP LAMBER Saarbrucken, Germany, 2011. 230 с.

7. Мирзеханова З.Г. Кластерный подход в развитии туризма (на примере Хабаровского края) // Наука и туризм: стратеги взаимодействия. Сборник статей / под ред. А.Г. Редькина. Вып. 4 (2). Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2015. С. 87-95.
8. Мирзеханова З.Г. Реализация концептуальных положений модели зеленой экономики на Дальнем Востоке России. Экологические предпосылки. // Экономика региона. Т.16. Вып.2. 2020. С.449-463. *Doi.org/10.17059/2020-2-9*
9. Морозова Н.С. Экономические аспекты управления туризмом в условиях мирового финансово-экономического кризиса // Современные проблемы сервиса и туризма. 2009. № 2. С. 52–55.
10. Национальная программа социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 года и на перспективу до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2020 г. N 2464-р. [Электронный ресурс]. URL: <http://garant.ru/products/ipo/prime/doc/74587526/> (дата обращения: 21.02.2021).
11. Стратегия развития туризма Российской Федерации на период до 2035 г., утверждена Распоряжением Правительства РФ от 20 сентября 2019 г. № 2129-р. С. 50 // Правительство России [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/37906/> (дата обращения: 1.03.2021).
12. Travel & Tourism Competitiveness Index // World Economic Forum [Электронный ресурс]. URL: <http://reports.weforum.org/travel-and-tourism-competitiveness-report-2019/rankings/> (дата обращения: 21.02.2021).
13. Travel & Tourism: Global Economic Impact & Trends 2020 World Travel & Tourism Council. June 2020
14. UNWTO World Tourism Barometer and Statistical Annex, January 2020 World Tourism Organization (UNWTO).

## ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СУБЪЕКТОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИИ

**Мошков А. В.,**

*ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** Перспективы социально-экономического развития субъектов Дальневосточного федерального округа (ДФО) связаны с решением ряда проблем, одной из которых является необходимость перехода от преимущественно добывающей («сырьевой») экономики, к обрабатывающей, выпускающей продукцию с высокой долей добавленной стоимости. Для этих целей была разработана и недавно утверждена Национальная Программа развития Дальнего Востока России.

Помимо решения социально-экономических проблем, Программа призвана решать и вопросы национальной безопасности, за счет обеспечения устойчивого развития государства, а также субъектов ДФО на долгосрочную перспективу. При этом, отмечается, что экономический рост необходимо обеспечивать, прежде всего, путем развития инновационной системы, модернизации приоритетных видов экономической деятельности и совершенствования межбюджетных отношений.

**Ключевые слова:** *субъекты Дальневосточного федерального округа, пространственные зоны инновационного развития, инновационные виды экономической деятельности, эффективность инновационной деятельности.*

## ECONOMIC-GEOGRAPHICAL FEATURES OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE SUBJECTS OF THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT OF RUSSIA

**Moshkov A.V.,**

*Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 7 Radio Street, Vladivostok, 690041. E-mail: mavr@tigdvo.ru*

**Abstract.** The prospects of socio-economic development of the Far Eastern Federal district (FEFD) are connected with the solution of several problems, one of which is the necessity of transition from a predominantly extractive ("raw") economy and manufacturing, which produces products with high added value. For these purposes, the National Program for the Development of the Russian Far East was developed and recently approved.

In addition to solving socio-economic problems, the Program is designed to solve national security issues by ensuring the sustainable development of the state, as well as the subjects of the Far Eastern Federal District for the long term. At the same time, it is noted that economic growth should be ensured primarily through the development of the innovation system, modernization of priority economic activities, and improvement of inter-budgetary relations.

**Keywords:** *subjects of the Far Eastern Federal District, spatial zones of innovative development, priority types of economic activity, innovative types of economic activity, efficiency of innovative activity.*

### **Введение.**

Важнейшей проблемой развития восточных регионов России выступают диспропорции в уровнях развития субъектов федеральных округов, которые во многом обусловлены сложившейся здесь отсталой отраслевой структурой экономики. [2]. Экономико-географические факторы территориальной организации производства в субъектах ДФО определяют особенности их отраслевой и территориальной структуры

производства. [3]. При этом, в структуре экономики субъектов, расположенных в «северной» части ДФО (Республика Саха (Якутия), Магаданская область, Чукотский автономный округ, Камчатский край) отмечается высокая доля таких видов деятельности, как добыча полезных ископаемых; производство электроэнергии; транспорт. У субъектов, расположенных в «южной» части ДФО (Республика Бурятия, Приморский, Хабаровский и Забайкальский края, Амурская и Сахалинская области, Еврейская автономная область) структура экономики представлена преимущественно обрабатывающими видами деятельности, также здесь высокая доля сферы услуг и транспорта. Ведущая роль добывающих видов деятельности, выпуск продукции с низкой долей добавленной стоимости ограничивает конкурентоспособность российских производителей на мировых рынках товаров и услуг. В конечном счете, высокая зависимость от импорта высокотехнологичных товаров создает угрозу национальной безопасности страны.

При этом необходимо учитывать экономико-географические особенности территориальной организации производства в ДВО, объективно ограничивающие возможности инновационного развития, как «северных», так и «южных» субъектов ДФО.

Решение проблемы возможно за счет создания в субъектах ДФО, располагающих необходимыми экономико-географическими факторами (выгодное географическое положение, наличие научного и производственного потенциала, квалифицированные кадры), элементов национальной инновационной системы, в том числе и в экономических центрах с льготным режимом налогообложения (Территория опережающего развития, Свободный порт Владивосток).

#### **Методы и материалы.**

Для изучения экономико-географических особенностей инновационного развития субъектов ДФО и эффективности инновационной деятельности использовались статистические методы оценки тесноты связи между факторами (коэффициент корреляции рангов Спирмена [7]). Состояние инновационной деятельности в субъектах ДФО оценивалось по состоянию на 2018 г. [10]. Исследование выполнено на основе статистической информации, предоставленной Росстатом Российской Федерации.

#### **Постановка задачи.**

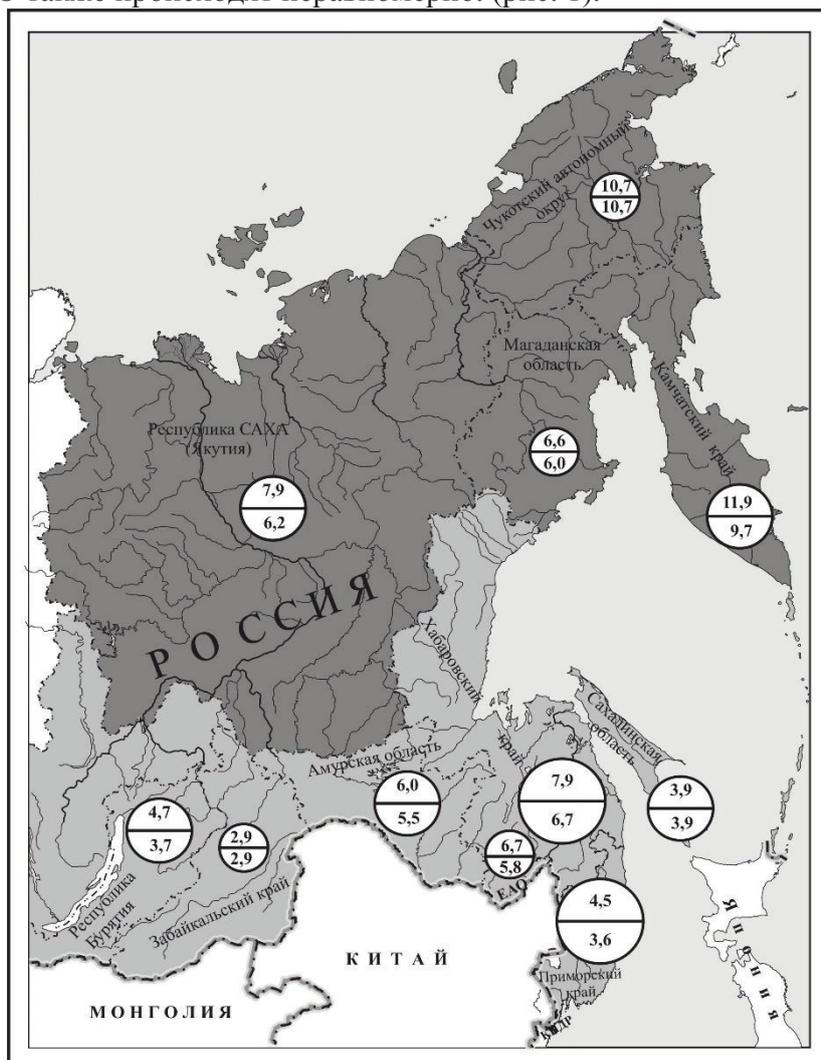
Под инновационной деятельностью понимаются виды работ по осуществлению научных, технических (конструкторских и технологических), опытно-экспериментальных и производственных инноваций. В работах В.А. Литвинова [8] приводится характеристика видов инновационных деятельности, показана их роль в обеспечении инновационной безопасности страны, как важной части Стратегии социально-экономического развития России и её регионов.

Пространственная характеристика инновационных процессов, разворачивающихся в России, приводится в работах В.Л. Бабурина и С.П. Земцова [2], где на примере развития системы городов приводятся результаты изучения структуры инновационного пространства (на основе потенциала патентного поля крупных городов) в прошлом. При этом, авторы отмечают значительное снижение плотности инновационного пространства и увеличение зон инновационной периферии. По мнению В.Л. Бабурина [1], для повышения плотности инновационного пространства в восточных регионах страны (Сибири и Дальнего Востока) требуется повышение социально-экономической эффективности развития транспортно-коммуникационной инфраструктуры. В работах П.Я. Бакланова и М.Т. Романова [4, 5] отмечается большое значение для страны такого мегарегиона, как Тихоокеанская Россия, который занимает особое положение в геополитических структурах Восточной Евразии. Кроме этого, отмечается значение инновационных процессов при выделении наиболее рациональных направлений долгосрочного развития Дальневосточного региона. В работах Бакланова П.Я. и А.В. Мошкова и М.Т. Романов [6], также отмечается неоднородность социально-экономического пространства ДФО, выделяются широтные и меридиональные зоны хозяйственного развития. В работах А.В. Мошкова [9] важность инфраструктурного развития всего ДФО и, особенно, субъектов, входящих в «северную» инфраструктурную

зону, где эффективное освоение природных ресурсов (минерально-сырьевых и топливно-энергетических) сдерживается слабой хозяйственной освоенностью территории.

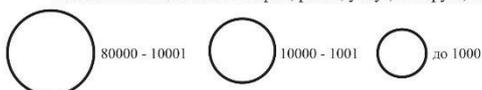
Однако, в настоящее время экономико-географические особенности развертывания пространственных зон инновационного развития на территории ДФО изучены еще недостаточно полно.

**Результаты и обсуждение.** Следует отметить, что социально-экономическая освоенность территории ДФО остается весьма неоднородной: на юге округа выделяются субъекты с достаточно высоким демографическим и хозяйственным потенциалом, а на севере – отмечается крайне низкий уровень развития производства и инфраструктуры. [3]. Соответственно, процессы развертывания пространственного развития инновационных процессов в ДФО также происходят неравномерно. (рис. 1).



Условные обозначения.

Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн.руб., 2018 г.



Пространственные зоны инновационного развития



Инновационная активность организаций  
(удельный вес организаций, осуществляющих технологические, маркетинговые и организационные инновации, в процентах)  
всего организаций, в общем числе обследованных

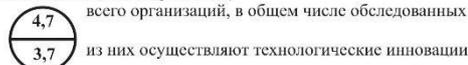


Рис. 1. Инновационная активность субъектов ДФО. Составлено по [10].

Следует отметить, что уровень инновационного развития ДФО, за период с 2006 по 2018 г., в целом остается весьма низким. Например, доля инновационных товаров, работ и услуг в структуре отгруженных товаров, выполненных работ, услуг в округе возросла всего на 1,3% (с 2,1 до 3,4%). За этот период, в целом по Российской Федерации, доля инновационных товаров, работ и услуг возросла на 1,8% (с 4,7 до 6,5%). [10]. Среди субъектов ДФО наиболее высокая доля производства инновационных товаров, работ и услуг в структуре отгруженных товаров в 2018 г. отмечалась в Хабаровском и Приморском краях, Республике Бурятия (соответственно, 21,3%; 7,3% и 2,0%). В остальных субъектах ДФО доля производства инновационных товаров, работ и услуг не достигала 2,0%.

По совокупности показателей (объем инновационных товаров, работ, услуг; затраты на технологические инновации; используемые передовые производственные технологии; число организаций, выполняющих научные исследования и разработки) субъекты ДФО можно объединить в несколько инновационных зон: «северную» и «южную». (Табл. 1).

Таблица 1

Характеристика пространственных зон инновационного развития ДФО, 2018 г.

Субъекты ДФО	число организаций, выполняющих научные исследования и разработки, ед.	объем инновационных товаров, работ, услуг, млн. руб.	затраты на технологические инновации, млн. руб.	используемые передовые производственные технологии, ед.
Республика Саха (Якутия)	28	7675,3	8452,3	478
Камчатский край	17	1128,0	344,9	601
Магаданская область	11	490,5	215,0	571
Чукотский автономный округ	3	395,3	32,2	247
Доля «Северной» зоны инновационного развития ДФО, в %	27,3	8,3	10,5	20,5
Республика Бурятия	19	2429,3	4264,0	1211
Забайкальский край	16	800,8	1106,7	834
Приморский край	43	23033,5	3737,2	1198
Хабаровский край	44	77716,1	12785,6	2799
Амурская область	18	1742,3	997,6	677
Сахалинская область	15	1347,4	54505,7	532
Еврейская автономная	2	300,8	78,0	86

область				
Доля «южной» зоны инновационного развития в ДФО, в %	72,7	91,7	89,5	79,5

Составлено по: [10].

По отношению к субъектам «южной» зоны инновационного развития, субъекты «северной» зоны находятся на периферии инновационных процессов, разворачивающихся в ДФО. Именно в «южной» зоне сосредоточены основные научно-исследовательские организации, на них приходится основной объем производства инновационной продукции и затрат на технические инновации, а также использование передовых производственных технологий.

При этом, эффективность инновационной деятельности в субъектах ДФО (сравнение объема инновационных товаров, работ и услуг, с произведенными затратами на технические инновации) остается крайне низкой. (рис. 2). Только в Хабаровском и Приморском краях отдача – объем производства инновационных товаров, работ и услуг значительно превышает объем вложений в инновационную деятельность.

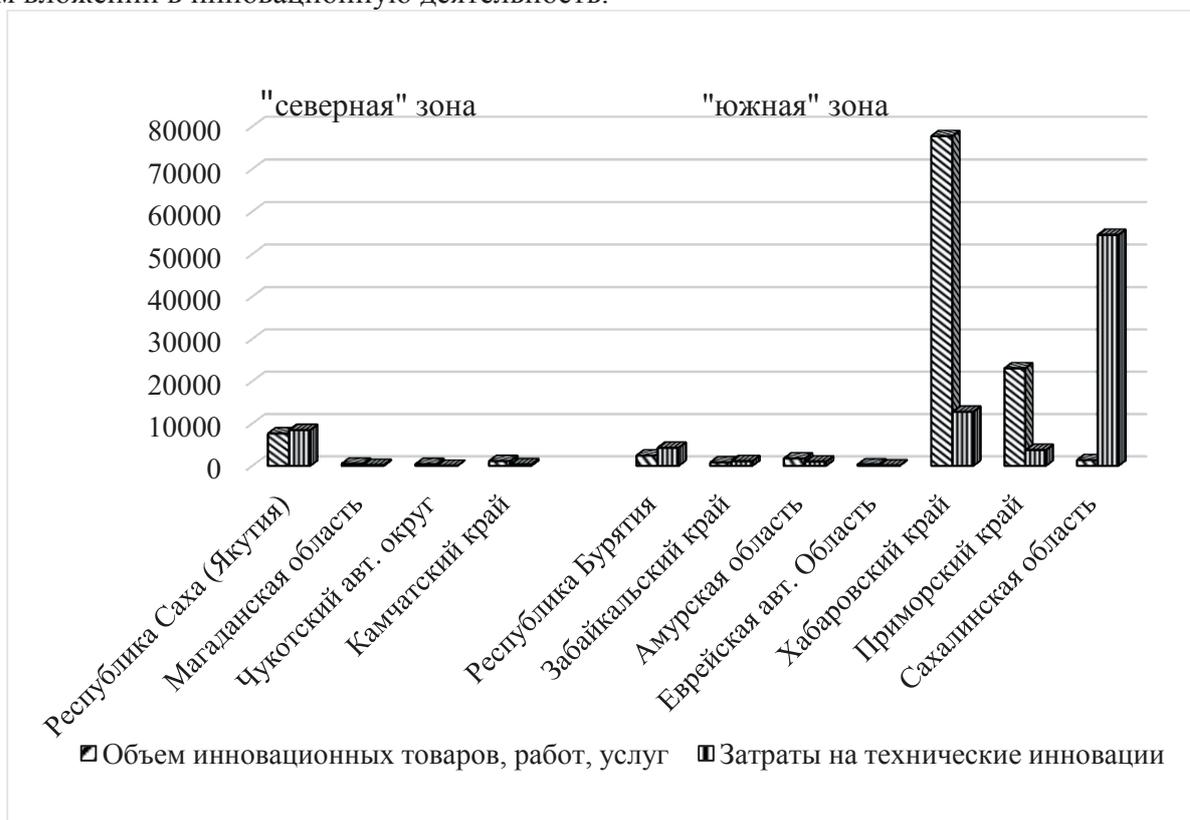


Рис. 1. Эффективность инновационного развития субъектов Дальневосточного федерального округа (сравнение объемов инновационных товаров, работ и услуг с затратами на технологические инвестиции по зонам инновационного развития), млн. руб., 2018 г.

Составлено по: [10].

При помощи коэффициентов корреляции рангов Спирмена [7] можно оценить тесноту связи между двумя основными факторами инновационного развития в субъектах ДФО на основании следующих данных (объем инновационных товаров, работ и услуг, в млн. руб. и затраты на технологические инвестиции, млн. руб.) (табл. 1):

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d_i^2}{n \cdot (n^2 - 1)}; \quad \rho = 1 - (6 \times 46 / 11 \times 120) = 0,79.$$

Стандартная ошибка выборочного коэффициента корреляции:

$$S_p = \frac{1 - \rho^2}{\sqrt{n - 1}} = \frac{0,38}{100} = 0,004.$$

Полученное значение коэффициента равно  $0,79 \pm 0,004$ . По шкале Чеддока такую связь между факторами можно оценить, как высокую.

Вполне очевидно, что увеличение объемов выпуска инновационных товаров тесно связано с ростом затрат на инновационные виды деятельности в субъектах ДФО. Кроме этого, для дальнейшего пространственного развертывания инновационного развития на территории субъектов ДФО необходимо увеличить затраты на технологические инновации (капитальные затраты; затраты на научно-исследовательские работы, включая приобретение оборудования, оплату труда и т.п.).

В субъектах ДФО необходимо стимулировать инновационную активность предприятий и организаций во всех видах экономической деятельности, в т.ч. и на площадках, где действует льготный налоговый режим и различные преференции (территории опережающего развития, «Свободный порт Владивосток»).

#### **Выводы.**

1. На территории ДФО отмечается в целом низкий уровень инновационного развития экономики. При этом, выделяются более развитые в демографическом, производственном, инфраструктурном отношении субъекты юга ДФО, где формируется перспективная «южная» пространственная зона инновационного развития.

2. На территории «северных» субъектов ДФО, социально и экономически менее освоенных, в силу суровых природно-климатических условий, большой удаленности от освоенных территорий, слабого развития инфраструктуры и т.п., сформировалась «северная» периферийная зона инновационного развития региона.

2. Важная роль в инновационном развитии субъектов ДФО принадлежит новым инструментам территориального развития – территориям опережающего развития и «Свободному порту Владивосток», где благодаря действию различных преференций создаются благоприятные условия для хозяйственной деятельности.

***Благодарность.** Статья подготовлена при поддержке гранта РФФИ в рамках научного проекта № 18-05-80006.*

#### **Список литературы.**

1. Бабурин В. Л. Социально-экономическая эффективность развития транспортно-коммуникационной инфраструктуры Сибири и Дальнего Востока // Общественно-географическая структура и динамика современного евразийского пространства: вызовы и возможности для России и её регионов: материалы междунар. науч. конф. в рамках XI ежегод. науч. Ассамблеи Ассоциации российских географов-обществоведов. 14-20 сентября 2020 г. Владивосток / под ред. П.Я. Бакланова, А.В. Мошкова. – Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2020. (706 с.) – С.12-19.

2. Бабурин В. Л., Земцов С. П. География инновационных процессов в России // Вестник Московского университета. Серия 5: География. № 5, 2013. – С.25-32.

3. Бакланов, П. Я., Мошков, А. В. Географическая дифференциация территориальных структур хозяйства в Тихоокеанской России // География и природные ресурсы. 2017. № 1. С.5-15.

4. Бакланов П. Я., Романов М. Т. Тихоокеанская Россия в геополитических структурах Восточной Евразии // Вопросы географии. Сборник. 148. Россия в формирующейся большой Евразии. / В.М. Котляков, В.А. Шупер. – М.: Издательский дом «Кодекс», 2019. – С. 194-209.
5. Бакланов П. Я., Романов М. Т. Направления долгосрочного развития Дальневосточного региона // Вестник Дальневосточного отделения РАН. № 4 (206). 2019. С. 6-18.
6. Бакланов П.Я., Мошков А. В., Романов М.Т. Базисные структурные звенья в долгосрочном развитии транспортных систем Дальневосточного региона России // Вестник МГУ. Серия. 5. География, № 4. 2018. С. 83-92.
7. Кучмаева О. В., Егорова Е. А., Иванова Т. А. Социальная статистика: Учебно-практическое пособие / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. - М.: МЭСИ, 2003. – 130 с.
8. Литвинов В.А. Основы национальной безопасности России / В. А. Литвинов. - Москва: URSS, 2010. 319 с.
9. Мошков А. В. Инфраструктурные зоны хозяйственного развития Дальневосточного федерального округа России //Тихоокеанская география. № 2. 2020. С.28-39.
10. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: Стат. сб. / Росстат. М., 2019. 1204 с.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА НА ПЕРЕХОДНОМ ЭТАПЕ

Сафиуллин Р. Г.,

*Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Республика Башкортостан, Россия (450054, Уфа, пр. Октября, 71), e-mail: SafiullinRG@yandex.ru.*

**Аннотация.** Развитие научно-образовательной сферы в передовых странах мира за период с 1970 по 2020 годы характеризуется усилением международной конкуренции. В статье дан анализ территориальных особенностей и тенденций инвестирования в научно-образовательную сферу, динамики численности исследователей с учеными степенями и их подготовки по регионам Сибири и Дальнего Востока России. В регионах Сибири и Дальнего Востока в трансформации научно-образовательной сферы после 1991 года наметились негативные тенденции. В развитых странах мира в отличие от России, объемы инвестиций в научную сферу постоянно увеличиваются. Распределение фонда оплаты труда на научные исследования и разработки по субъектам Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов характеризуется существенной территориальной дифференциацией и в большинстве субъектов оплата труда исследователей ниже среднего российского уровня. Большинство субъектов Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов имеют недостаточное финансирование по текущим затратам на научные исследования и разработки.

**Ключевые слова:** научно-образовательная сфера, трансформация, численность персонала, внутренние затраты, территориальная концентрация, тенденции.

## TRANSFORMATION OF THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL SPACE OF SIBERIA AND THE FAR EAST AT THE TRANSITION STAGE

Safiullin R. G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institute of socio-economic research – a separate structural division of the Federal state budgetary scientific institution of the Ufa Federal research center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia (450054, Ufa, October Ave., 71), e-mail: SafiullinRG@yandex.ru.*

**Abstract.** The development of the scientific and educational sphere in the advanced countries of the world for the period from 1970 to 2020 is characterized by increased international competition. The article analyzes the territorial features and trends of investment in the scientific and educational sphere, the dynamics of the number of researchers with academic degrees and their training in the regions of Siberia and the Russian Far East. In the regions of Siberia and the Far East, there were negative trends in the transformation of the scientific and educational sphere after 1991. In the developed countries of the world, in contrast to Russia, the volume of investment in the scientific sphere is constantly increasing. The distribution of the remuneration fund for research and development in the subjects of the Ural, Siberian and Far Eastern Federal Districts is characterized by significant territorial differentiation and in most subjects the remuneration of researchers is below the average Russian level. Most of the subjects of the Ural, Siberian and Far Eastern Federal Districts have insufficient funding for current research and development costs.

**Keywords:** scientific and educational sphere, transformation, number of personnel, internal costs, territorial concentration, trends.

### **Введение.**

Современные проблемы трансформации научно-образовательной сферы (НОС) России вызывают споры и дискуссии среды управленцев и ученых. Среди географов имеются разные взгляды и мнения по особенностям организации и управлению научно-образовательной сферой страны [1-3]. Исследование проблем территориальной трансформации НОС на переходном этапе важно с позиции выявления негативных и позитивных формирующихся трендов [6-8].

Цель исследования заключалась в выявлении территориально-структурных проблем и тенденций трансформации научно-образовательного пространства Сибири и Дальнего Востока.

### **Материал и методы исследования.**

Использованы методы территориального и сравнительного анализа и оценки трансформации научно-образовательного пространства. Рассмотрен переходный период с 1990 по 2020 годы. Использованы данные официальной статистики в разрезе субъектов и федеральных округов Сибири и Дальнего Востока России.

### **Результаты и обсуждение.**

В большинстве передовых странах мира научно-образовательная сфера характеризуется устойчивым развитием. В США за 1990 по 2017 годы численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, выросла в три раза, в Китае за 1995-2017 годы увеличилась в 5,2 раза, в Германии и Великобритании – в 1,5 раза, во Франции – в 1,4 раза. В России за 1990-2019 годы численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, уменьшилась в три раза и страна «вернулась» по этому показателю на уровень 1970 года (табл. 1).

Таблица 1

Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в ведущих странах мира (тыс. человек)\*

Страны	1970	1990	1995	2000	2008	2014	2017
США	1108	2180				6000	6500
Китай			752	922	1965	3800	3878
Япония	491**		948	897	909	866	872
Россия	600	1943	1211	1007	870	732	683***
Германия			459	485	522	604	667
Франция			318	328	372		429
Великобритания			277	299	342	362	420
Бразилия				119	213		348
Италия			76	66			127

\*Составлена автором по: [4, с. 1014-1015; 5, с.234].

\*\*Данные за 1975 год.

\*\*\*Данные за 2019 год.

Численность исследователей с учеными степенями в России за период с 1991 по 2019 годы уменьшилась на 34,3 тыс. человек или на 25,6%. Качественный состав общей численности исследователей с учеными степенями улучшился за счет роста доли докторов наук с 13,7% в 1991 году до 24,8% в 2019 году. С 2015 года наметилась негативная тенденция по сокращению численности докторов наук: за 2015-2019 годы она уменьшилась на 3,3 тыс. человек (11,7%). Численность кандидатов наук за 1991-2019 годы уменьшилась на 42,9 тыс. человек (36,4%) (табл. 2).

На фоне этих цифр, абсурдным является предложение ректора Санкт-Петербургского государственного горного университета Литвиненко В. на совместном заседании Президиума Госсовета и Совета по науке и образованию РФ 6 февраля 2020 года: "Вторая

проблема, Владимир Владимирович, я коротко буквально, это проблема аспирантуры. Надо её сократить минимум в три раза... Это надо административно решить" [9].

Таблица 2

Динамика численности исследователей с учеными степенями в России (тыс. человек)\*

	1991	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Всего, в том числе:	134,2	105,9	105,1	111,5	108,4	103,3	100,3	99,9
Доктора наук	16,2	22,0	26,8	28,1	27,4	26,1	25,3	24,8
Кандидаты наук	118,0	84,0	78,3	83,5	81,0	77,3	75,0	75,1

\* Составлена автором по: [4, с. 1024-1027].

Структуры управления Правительства Российской Федерации, Государственный совет по науке и образованию при Президенте, занимаясь решением и обсуждением сиюминутных проблем и задач социально-экономического характера, не видят тех негативных трендов, которые сформировались за 1990-2020 годы в научно-образовательной сфере страны. Проблемы территориальной трансформации научно-образовательной сферы «утонули» в переписываемых и переносимых по срокам реализации Программах научно-технологического прорыва, Национальных проектах (с 2024 года на 2030 год). Очередной социально-экономический кризис в стране, начавшийся в 2014 году, негативно отражается на трансформации научно-образовательной сферы.

Рассмотрим ситуацию, складывающуюся в научно-образовательной сфере регионов Сибири и Дальнего Востока. В территориальном отношении Сибирь и Дальний Восток России включают Уральский, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа (ФО).

В регионах Сибири и Дальнего Востока с 1993 года до 2015 года увеличивалась численность исследователей с учеными степенями. Наступивший социально-экономический кризис в стране привел к сокращению численности исследователей с учеными степенями за 2015-2019 годы на 1,9 тыс. человек (9,0%). При этом доля регионов Сибири и Дальнего Востока в территориальной концентрации численности исследователей за период с 1993 по 2019 годы возросла с 14,3% до 19,3%. Сокращение численности исследователей с 2015-2016 годов наблюдается во всех субъектах Уральского, Сибирского и Дальневосточного ФО, за исключением Челябинской области. Основная часть численности исследователей внутри регионов Сибири и Дальнего Востока территориально локализована в субъектах Сибирского ФО. При этом локализация снизилась с 61,6% в 1993 году до 50,4% в 2019 году, что свидетельствует о тенденции регионализации (табл. 3).

Таблица 3

Динамика численности исследователей с учеными степенями по регионам Сибири и Дальнего Востока России (тыс. человек)\*

	1993	2008	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Россия</b>	<b>123,4</b>	<b>101,1</b>	<b>109,6</b>	<b>111,5</b>	<b>108,4</b>	<b>103,3</b>	<b>100,3</b>	<b>99,9</b>
<b>Уральский ФО, в т.ч.</b>	<b>4,1</b>	<b>3,5</b>	<b>4,5</b>	<b>5,1</b>	<b>4,9</b>	<b>4,88</b>	<b>4,61</b>	<b>4,56</b>
Свердловская область	2,8	2,2	2,66	3,00	2,75	2,67	2,64	2,60
Тюменская область	0,5	0,7	0,93	1,00	1,12	0,91	0,70	0,66
Челябинская область	0,8	0,6	0,83	0,93	0,84	1,14	1,14	1,13
<b>Сибирский ФО, в т.ч.</b>	<b>10,9</b>	<b>10,4</b>	<b>11,8</b>	<b>11,9</b>	<b>12,0</b>	<b>10,7</b>	<b>10,6</b>	<b>10,5</b>
Новосибирская область	5,3	5,0	5,3	5,24	5,19	5,10	5,00	5,00
Томская область	1,6	1,7	1,78	1,80	2,23	1,77	1,86	1,72
Иркутская область	1,5	1,4	1,37	1,31	1,28	1,26	1,23	1,21
<b>Дальневосточный ФО, в т.ч.</b>	<b>2,7</b>	<b>3,1</b>	<b>3,85</b>	<b>4,21</b>	-	<b>4,42</b>	<b>4,32</b>	<b>4,25</b>
Республика Саха (Якутия)	0,6	0,6	0,79	0,69	0,76	0,70	0,70	0,71
Приморский край	1,3	1,5	1,57	1,82	1,71	1,65	1,60	1,56

Хабаровский край	0,3	0,4	0,53	0,76	0,73	0,69	0,74	0,69
<b>Сибирь и Дальний Восток - всего</b>	17,7	17,0	20,15	21,2	-	20,0	19,5	19,3
<b>Доля Сибири и Дальнего Востока, %</b>	14,3	16,8	18,4	19,0	-	19,4	19,5	19,3

\*Составлена и рассчитана автором по: [4, с. 1024-1027].

В территориальном распределении внутренних текущих затрат на исследования и разработки суммарная доля регионов Сибири и Дальнего Востока составляет 15,2 % от общих объемов внутренних текущих затрат на исследования и разработки страны, в том числе на Сибирский ФО приходится 7,8%, Уральский ФО – 5,9%, Дальневосточный ФО – всего 1,6% (табл. 4). Максимальные значения среднемесячной номинальной начисленной оплаты труда (с включением страховых взносов на ОПС, ОМС, ОСС) и среднемесячная реальная оплата труда персонала, занятого научными исследованиями и разработками характерны для Тюменской области, Республики Саха (Якутия). Во всех остальных субъектах Уральского, Сибирского и Дальневосточного ФО среднемесячная номинальная начисленная и реальная оплата труда персонала, занятого научными исследованиями и разработками, ниже среднего российского уровня.

Таблица 4

Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки и оплата труда исследователей по регионам Сибири и Дальнего Востока России (2019 год)\*

Федеральные округа и субъекты	Объем внутренних текущих затрат, млрд. руб.			Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, тыс. чел.	Среднемесячная номинальная начисленная оплата труда персонала, занятых научными исследованиями и разработками, тыс. руб., (3+4)/5:12 мес.	Среднемесячная реальная оплата труда персонала, занятых научными исследованиями и разработками, тыс. руб., 3/5:12 мес.	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в регионе, тыс. руб.
	Всего	в т.ч. фонд реальной заработной платы	Страховые взносы на ОПС, ОМС, ОСС				
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Россия</b>	<b>1060,6</b>	<b>632,7</b>	<b>130,6</b>	<b>682,5</b>	<b>93,2</b>	<b>77,3</b>	<b>47,9</b>
<b>Уральский ФО, в т.ч.</b>	<b>62,1</b>	<b>30,5</b>	<b>8,3</b>	<b>44,9</b>	<b>72,0</b>	<b>56,6</b>	<b>51,1</b>
Свердловская область	25,4	10,6	3,0	21,0	54,0	42,1	41,1
Тюменская область	17,7	10,2	2,4	7,7	136,4	110,4	72,8
Челябинская область	18,7	9,4	2,9	15,6	65,7	50,2	37,4
<b>Сибирский ФО, в т.ч.</b>	<b>82,1</b>	<b>33,7</b>	<b>9,2</b>	<b>51,6</b>	<b>69,3</b>	<b>54,4</b>	<b>41,3</b>
Красноярский край	26,7	5,9	1,5	7,6	81,1	64,7	49,9
Иркутская область	5,8	2,7	0,8	4,0	72,9	56,3	46,4
Новосибирская область	23,6	12,9	3,6	21,7	63,4	49,5	39,1
Томская область	16,0	7,3	1,9	9,7	79,0	62,7	45,5
<b>Дальневосточный ФО, в т.ч.</b>	<b>17,4</b>	<b>10,9</b>	<b>2,9</b>	<b>13,9</b>	<b>82,7</b>	<b>65,4</b>	<b>56,4</b>
Республика Саха (Якутия)	2,9	1,9	0,5	2,1	95,2	75,4	73,4
Приморский край	7,1	4,0	1,1	5,7	74,6	58,5	46,9

Хабаровский край	2,2	1,4	0,3	1,8	78,7	64,8	50,2
<b>Сибирь и Дальний Восток - всего</b>	<b>161,6</b>	<b>75,1</b>	<b>20,4</b>	<b>110,4</b>	<b>72,1</b>	<b>56,7</b>	<b>-</b>
<b>Доля Сибири и Дальнего Востока, %</b>	<b>15,2</b>	<b>11,9</b>	<b>15,6</b>	<b>16,2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

\*Составлена и рассчитана автором по: [4, с. 240-241, с. 1032-1037].

### **Выводы.**

Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками за 1990-2019 годы в России сократилась в три раза. В связи со сложившимися трендами в подготовке научных кадров высшей квалификации (аспирантура и докторантура) в регионах Сибири и Дальнего Востока следует ожидать дальнейшее старение исследователей с учеными степенями. В Республиках Саха (Якутия), Хакасия, Сахалинской области и Камчатском крае в 2016 году кандидатские диссертации не защищались. В Курганской, Тюменской областях, Республике Бурятия, Приморском, Хабаровском краях система докторантуры находится на грани закрытия. Доля регионов Сибири и Дальнего Востока в территориальной концентрации численности исследователей за период с 1993 по 2019 годы возросла с 14,3% до 19,3%. Однако с 2015-2016 годов началось сокращение численности исследователей во всех субъектах Уральского, Сибирского и Дальневосточного ФО, за исключением Челябинской области. Одним из необходимых условий обеспечения эффективной трансформации сырьевой экономики страны в направлении инновационной экономики, является увеличение финансирования научно-образовательной сферы.

***Благодарность.** Данное исследование выполнено в рамках государственного задания УФИЦ РАН № 075-00504-21-00 на 2021 г.*

### **Список литературы.**

1. Бабурин В.Л. Легенды и реалии устойчивого развития сквозь призму географии // Известия РАН. Серия географическая. 2011. № 3. С.18-25.
2. Бабурин В.Л., Земцов С.П. Инновационный потенциал регионов России. – М.: ИД Университетская книга. 2017.-358 с.
3. Михалева О.М. Роль человеческого капитала в инновационном развитии территории // Вестник Брянского государственного университета. 2019. №1. С.183-188.
4. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Р32 Статистический сборник. – М.: Росстат. 2020. – 1242 с.
5. Сафиуллин Р.Г., Сафиуллина Р.М. Региональная политика России: реалии, проблемы, ожидания // В сб.: Мир и Россия: регионализм в условиях глобализации. – М.: РУДН. 2010. С.224-235.
6. Сафиуллин Р.Г. Эволюция научно-образовательной сферы России: территориально-структурные особенности и тенденции // Успехи современного естествознания. 2020. № 9. С. 94-99.
7. Сафиуллин Р.Г. Инвестиции в научную сферу России: территориальные особенности, проблемы и тренды // Успехи современного естествознания. 2020. №12. С.157-163.
8. Сафиуллин Р.Г. Региональный аспект подготовки научных кадров в России // Фундаментальные исследования. 2020. №12. С. 203-209.
9. Стенограмма совместного заседания президиума Госсовета и Совета по науке и образованию Российской Федерации. 6 февраля 2020 года. <http://prezident.org/tekst/stenogramma-sovmestnogo-zasedaniya-prezidiuma-gossoveta-i-soveta-po-nauke-i-obrazovaniyu-06-02-2020.html> (дата обращения 09.09.2020).

## КОНТИНЕНТАЛЬНОЕ ОБРАМЛЕНИЕ И ОКРАИННЫЕ МОРЯ ТИХОГО ОКЕАНА КАК ПЛАНЕТАРНАЯ ЛАНДШАФТНАЯ ГЕОСИСТЕМА В ОСВОЕНИИ МИРОВОГО ОКЕАНА

**Старожилов В. Т.,**

*Тихоокеанский международный ландшафтный центр ШЕН ДВФУ,  
Дальневосточный Федеральный университет. Владивосток. Россия*

**Аннотация.** Констатируется, что континентальное обрамление и окраинные моря Тихого океана как планетарная ландшафтная геосистема в освоении Мирового океана и выделенные как Тихоокеанский ландшафтный пояс (<https://doi.org/10.18411/a-2017-089>) как основа - модель научного и практического освоения геосистемы океан-континент ранее не рассматривалась. В настоящее время в связи с освоением переходной зоны Азиатского континента к океану появилась необходимость рассмотреть возможности применения ландшафтного подхода в практиках освоения геосистем этой зоны. Работа, представляет собой продолжение комплексных исследований в целом сформировавшейся ландшафтной школы профессора В.Т. Старожилова (doi:10.24411/1728-323X-2020-13079, doi:10.18411/lj-05-2020-26). Отмечается, что комплексное изучение ландшафтной структуры обрамления Тихого океана, имеет базовое значение при природопользовании Мирового океана. Именно ландшафтный пояс, включающий Сихотэ-Алинскую, Нижнеамурскую, Камчатско-Курильскую, Сахалинскую и другие ландшафтные области и сопряженные с ними окраинные моря, представляет собой часть единой с Тихим океаном структуры природы и представляются как основа для выполнения задач науки и практики освоения территорий континентального обрамления Тихого океана, окраинных морей и использования материалов в освоении Мирового океана. Он, как планетарная ландшафтная структура, является базовой моделью «фундаментом» для построения гармонизированных с природой и связанных с океаном экологических, сельскохозяйственных и других отраслевых моделей освоения этой обширной тихоокеанской зоны. Отмечается, что в свою очередь применение компьютерной технологии векторно-слоевого ландшафтного метода создают платформу для разработки планов и проектов освоения. Он также является платформой для обучения студентов. Приводятся данные о картографической обеспеченности пояса современными векторно-слоевыми цифровыми материалами.

**Ключевые слова:** ландшафт, пояс, Тихоокеанский, освоение, океан.

## CONTINENTAL FRAMING AND OUTDOOR SEAS THE PACIFIC OCEAN AS A PLANETARY LANDSCAPE GEOSYSTEM IN THE DEVELOPMENT OF THE WORLD OCEAN

**Starozhilov V.T.**

*Pacific International Landscape Center of the School of Natural Sciences,  
Far Eastern Federal University. Vladivostok. Russia*

**Abstract.** It is stated that the continental framing and marginal seas of the Pacific Ocean as a planetary landscape geosystem in the development of the World Ocean and identified as the Pacific landscape belt (<https://doi.org/10.18411/a-2017-089>) as a basis - a model of scientific and practical development of the geosystem ocean-continent has not been previously considered. Currently, in connection with the development of the transition zone of the Asian continent to the ocean, it is necessary to consider the possibilities of applying the landscape approach in the practice of developing the geosystems of this zone. The work is a continuation of the comprehensive studies of

the generally formed landscape school of Professor V.T. Starozhilov (doi: 10.24411 / 1728-323X-2020-13079, doi: 10.18411 / lj-05-2020-26). It is noted that a comprehensive study of the landscape structure of the Pacific Ocean framing is of fundamental importance in the use of natural resources in the World Ocean. It is the landscape belt, including the Sikhote-Alin, Nizhneamur, Kamchatka-Kuril, Sakhalin and other landscape areas and the marginal seas associated with them, that is a part of the structure of nature united with the Pacific Ocean and is presented as the basis for fulfilling the tasks of science and practice of developing territories of the continental framing The Pacific Ocean, marginal seas and the use of materials in the development of the World Ocean. It, as a planetary landscape structure, is the basic model "foundation" for building harmonized with nature and related to the ocean ecological, agricultural and other sectoral models for the development of this vast Pacific zone. It is noted that, in turn, the use of computer technology of the vector-layer landscape method creates a platform for the development of plans and development projects. It is also a platform for student learning. The data on the cartographic provision of the belt with modern vector-layer digital materials are presented.

**Key words:** *landscape, belt, Pacific, development, ocean.*

### **Введение.**

В последние десятилетия в Российской Федерации большое внимание уделяется вопросам освоения Востока России и Мирового океана. При этом рассматриваются задачи экологии территорий освоения и экологически чистого развития многоотраслевого природопользования на основе учета природы в виде ландшафтных документов как основы «фундамента» построения отраслевых краеведческих, экологических, сельскохозяйственных, биоресурсных, экономических, агропочвенных, строительных и других моделей [1]. Наблюдается тенденция применения ландшафтных моделей как основы планирования и управления освоения континентального обрамления и окраинных морей и участия таких моделей в построении моделей освоения Мирового океана и российской его части. Такие планомерные исследования стали возможными в связи с организацией профессором В.Т. Старожиловым в Дальневосточном федеральном университете по инициативе ректора ДВФУ и депутата Совета Федерации Тихоокеанского международного ландшафтного центра. На сегодняшний день в ДВФУ на Дальнем Востоке сложилась новая ландшафтная школа под руководством В.Т. Старожилова, которая способна решать практические задачи по освоению территорий Тихоокеанской России и развитию теоретической базы ландшафтной географии (doi:10.24411/1728-323X-2020-13079, doi:10.18411/lj-05-2020-26, [https://www.dvfu.ru/expertise/news/science/landshaftnaya\\_shkola\\_professora\\_starozhilova/](https://www.dvfu.ru/expertise/news/science/landshaftnaya_shkola_professora_starozhilova/)). В настоящее время в связи с освоением переходной зоны Азиатского континента к океану появилась необходимость рассмотреть возможности применения ландшафтного подхода в практиках освоения континентального обрамления и окраинных морей Тихого океана как планетарной геосистемы в освоении Мирового океана. Работа, представляет собой продолжение комплексных исследований Тихоокеанского международного ландшафтного центра ШЕН ДВФУ, работ по Тихоокеанскому ландшафтному поясу (doi:10.18411/a-2017-089), (<https://doi.org/10.18411/a-2017-089>), а также разработанных парадигм: общей Дальневосточной ландшафтной парадигмы и Дальневосточной ландшафтной парадигмы индикации и планирования (doi:10.18411/lj-05-2020-26), разработок по картографическому оцифрованному ландшафтному обеспечению индикации, планирования и геоэкологического мониторинга юга Тихоокеанского ландшафтного пояса России (doi:10.18411/lj-05-2020-27), а также по «Ландшафтному звену выстраивания планирования и развития экономических, градостроительных и др. структур осваиваемых территорий» (doi: 10.18411/lj-09-2020-36).

На основе исследований обширной зоны континентального обрамления и сопряженных с ним окраинных морей на основе нового для России комплексного подхода в понимании зоны перехода континента к океану, основанном на

междисциплинарном синтезе, анализе и оценке компонентов его внутреннего содержания (включает фундамент, рельеф, климат, почвы, растительность, биоценозы) [1,3,4] и применения ландшафтной методологии изучения территорий, рассматриваемая в работе зона континентального обрамления и сопряженных с ним окраинных морей выделена в единую планетарную ландшафтную структуру Тихоокеанский ландшафтный пояс (<https://doi.org/10.18411/a-2017-089>). Он выделен на основе учета взаимодействия, взаимообусловленности и взаимопроникновения друг в друга компонентов, на основе изучения ландшафтов в условиях окраинно-континентальной дихотомии, на основе изучения орогенического, орографического, климатического и фиторастительного взаимодействующих между собой факторов. Комплексное изучение ландшафтного пояса как объемной ландшафтной (природной) структуры континентального обрамления Тихого океана, имеет (как структурная ландшафтная единица Земли) базовое значение при природопользовании зоны перехода от континента к океану и использовании этого материала для решения вопросов освоения Мирового океана. Именно ландшафтный пояс, включающий Сихотэ-Алинскую, Нижнеамурскую, Камчатско-Курильскую, Сахалинскую и другие ландшафтные области, как результат взаимодействующих орогенического, орографического, климатического и фиторастительного факторов, с природными границами, представляет собой барьерную структуру зоны перехода континента к океану, фокус взаимодействия континентальных и океанских ландшафтных структур, особым отражением экзогенных и эндогенных процессов и характеризующийся богатством природных ресурсов. Пояс представляет собой часть единой с Тихим океаном структуры природы и эта часть представляется как ландшафтная основа для выполнения задач науки и практики освоения территорий обрамления Тихого океана и окраинных морей и использования этих материалов при решении вопросов освоения Мирового океана.

Исследованиями установлено, что именно азональные пояса, представляют не достающее звено в комплексном изучении Мирового океана. Тихоокеанский ландшафтный пояс (зона перехода континента к океану) представляется конкретным базовым структурным элементом геосистемы континент-Мировой океан, объектом комплексной систематизации материалов, планирования, управления освоения окраинной континентальной и морской зоны Тихого океана. Однако, на сегодняшний день все еще отсутствуют плановые профессиональные исследования по практикам применения ландшафтных материалов по Тихоокеанскому ландшафтному поясу в планировании и управлении освоения геосистемы континент-Мировой океан. В целом это и определяет актуальность выполненной работы.

Цель публикации – обосновать в Российской науке необходимость на основе применения ландшафтного метода рассматривать континентальное обрамление и сопряженные с ним окраинные моря Тихого океана, выделенных как Тихоокеанский ландшафтный пояс, как равноценную природную структуру диалектической пары геосистемы континент-Мировой океан и обосновать её базовый комплексный характер и как ландшафтную основу-модель освоения зоны перехода и использование материалов при решении вопросов освоения системы континент-Мировой океан. Ландшафтную модель - пояс рассматривать природным «фундаментом» и основой для построения гармонизированных с континентальной природой и океаном научных и практик-моделей освоения (краеведческих, экологических, сельскохозяйственных, экономических, социальных, градостроительных и других).

#### **Материалы и методы.**

Общая методологическая основа исследования ландшафтный подход, в котором ландшафтному анализу подвергаются геосистемы различных рангов и в конечном итоге дается та или иная географическая оценка ландшафтного пространства объекта исследования, а полученные результаты анализа, синтеза и оценки применяются для решения задач комплексного освоения территорий. С методической точки зрения континентальное обрамление и сопряженные с ним окраинные моря (Тихоокеанских

ландшафтный пояс) представляет собой часть единой с Тихим океаном структуру природы и представляется как основа для выполнения задач науки и практик освоения территорий континентального обрамления и окраинных морей Тихого океана и применении их при решении вопросов освоения Мирового океана.

Значимым является то, что в основу выделения ландшафтной основы-модели при освоении зоны перехода положены многолетние авторские полевые геолого-географические и географические научные и производственные исследования обширной территории окраинной зоны Востока России, которые в свою очередь включают полевые исследования Сихотэ-Алинской, Сахалинской, Камчатской, Анадырьской ландшафтных областей [5,6,8,9]. В целом отметим, что весь полученный полевой и научный материал по ландшафтной основе-модели анализировался на междисциплинарном уровне, осмысливался и формулировался и благодаря этому была определена целостность континентального обрамления и сопряженных с ним окраинных морей Тихого океана, выделенных как Тихоокеанский ландшафтный пояс, и как географической единицы и важность её для выполнения задач освоения обрамления и окраинных морей Тихого океана. При обосновании применения ландшафтного пояса как основы - модели при освоении окраинно-континентальной переходной зоны к океану использовались материалы практической реализации ландшафтного подхода с применением ландшафтной индикации в различных областях природопользования [2,7]. Особо отметим, что для определения ландшафтной целостности Тихоокеанского ландшафтного пояса, как структурной единицы Земли соизмеримой с фокусом максимального взаимодействия океана и Азиатского континента, применены материалы авторских палеогеографических исследований. Применены результаты геологических и палеогеографических реконструкций по установлению генезиса, состава и тектонической эволюции фундамента пояса. Применялась авторская концепция геодинамической эволюции зоны перехода Азиатского континента к океану.

Использовались материалы, полученные по итогам многочисленных экспедиций на Сахалине, Камчатке, Чукотке и других территориям Тихоокеанского ландшафтного пояса России и в частности новые векторно-слоевые картографические материалы по отдельным регионам зоны континентального обрамления (сихотэ-алинской, сахалинской и др. ландшафтным областям). При обосновании применения ландшафтного пояса как основы - модели при освоении окраинно-континентальной переходной зоны к океану использовались материалы практической реализации ландшафтного подхода с применением ландшафтной индикации в различных областях природопользования, материалы по организации и структурам ландшафтов и профилям через континентальное обрамление и сопряженных с ними окраинным морям, в которых отражено установленное нами внутреннее содержание ландшафтов территории пояса в системе ландшафт, вид, род, подкласс, класс, округ, провинция, область, пояс. Использовался материал по выделенным высотно-ландшафтным комплексам горных, островных, озерных геосистем, а также их водосборов.

Весь имеющийся материал анализировался на основе сопряженного анализа и синтеза межкомпонентных и межландшафтных связей с учетом окраинно-континентальной дихотомии и данных по орогеническому, орографическому, климатическому и фиторастительному факторам формирования географически единых территорий. Получены были следующие результаты.

#### **Результаты и обсуждение.**

При познании, формулировании возможностей и необходимости применения материалов по континентальному обрамлению и окраинным морям Тихого океана как планетарной ландшафтной геосистемы в освоении Мирового океана получен фундаментальный результат настоящих исследований, заключающийся в том, что для реализации рассмотрения возможностей и необходимости применения материалов по континентальному обрамлению и окраинным морям Тихого океана как планетарной

ландшафтной геосистемы в освоении Мирового океана необходимо иметь прежде всего оцифрованную векторно-слоевую морфологическую ландшафтную основу [1]. Такие основы как в целом по поясу, так и по его отдельным регионам получены (Сихотэ-алинской, Сахалинской ландшафтными областями и др.). Для реализации поставленных задач получены, прежде всего, оцифрованные векторно-слоевые морфологические ландшафтные модели (векторно-слоевые ландшафтные карты), которые на цифровом уровне дают знание строения географического пространства рассматриваемого объекта. Этот результат позволяет проанализировать территории по оцифрованным выделам ландшафтов. Сравнить внутреннее содержание таких таксонов как ландшафт, вид, род, подкласс, класс, тип, округ, провинция, область, пояс. Затем решать задачи по практикам природопользования. Тем более, что результат включает современное компьютерное программное обеспечение.

Синтез, анализ обеспеченности континентального обрамления Тихого океана современными векторно-слоевыми картографическими материалами, составленными на основе современных требований картографии и математического обеспечения показывает следующую общую картину такой обеспеченности. Составлены карты и объяснительные записки к ним:

Карта ландшафтов Тихоокеанского ландшафтного пояса, областей и прилегающих морей в масштабе 1: 3 000 000 (автор Старожилов В.Т.). На карте также выделены ландшафтные области: Сихотэ-алинская, Нижнеамурская, Приохотская, Колымская, Анадырская, Чукотская, Корякская, Камчатская, Сахалинская. Представлены сопряженные с областями окраинные моря исследования.

Ландшафтная карта Приморского края масштаба 1:1 000 000 (автор Старожилов В.Т., сжатая версия электронной карты ландшафтов Приморского края масштаба 1:500 000);

Карта ландшафтного районирования Приморского края масштаба 1:1 000 000 (автор Старожилов В.Т.). Выделено 54 округа, 8 провинций, 4 области;

На основе базовой карты ландшафтов Приморского края (на карте картографировано 3156 выделов ландшафтов), так как она цифровая, то было получено отдельных 3156 карт по всем выделенным на карте выделам ландшафтов. На основе карты районирования, так как она цифровая векторно-слоевая, то было получено отдельных 66 карт ландшафтных единиц районирования;

Впервые для АТР издана (автор Старожилов В.Т.) объяснительная записка к карте ландшафтов Приморского края масштаба 1: 500 000. В ней описано 3156 выделов ландшафтов;

На основе основной векторно-слоевой карты ландшафтов Приморского края составлены частные векторно-слоевые карты ландшафтов и высотно-ландшафтных комплексов островных, озерных и горных водосборов Тихоокеанского ландшафтного пояса, в том числе составлена карта ландшафтов и высотно-ландшафтных комплексов водосбора озера Ханка;

Ландшафтная карта острова Сахалин в масштабе 1 : 500 000. В настоящее время карта и объяснительная записка к ней готовятся к изданию;

Ландшафтная карта урочищ и групп урочищ о. Русский и прилегающих к нему островов Владивостокского городского округа масштаба 1: 25 000;

Карта положения и эволюции палеоструктур и сопряженных с ними элементов зоны перехода северо-востока Азии к Тихоокеанской плите.

Карты представляются значимым академическим творением в сфере цифровых карт, основанном на огромном опыте изысканий в области теории, а также практике ландшафтоведения, и вплоть до этих пор в части обзорности и содержательности не имеет аналогов для территории Азиатско – Тихоокеанского региона (АТР), охватывая Азиатские государства. Карты принадлежат к картам новейшего поколения, в которых в перспективе станут отображать в цифровом виде не отраслевые слои компонентов, но слои

классификационных единиц ландшафтов. Немаловажно в таком случае то, что карты нацелены на практическую реализацию ландшафтного подхода в освоении земель, а также способны быть применены как естественные модели «фундамент» с целью формирования гармонизованных с природой экологических, гидрологических, экономических, социальных и др. моделей освоения территорий.

Также установлено, что получен фундаментальный результат по ландшафтам континентального обрамления Тихого океана в системе ландшафт, вид, род, класс, тип, округ, провинция, область, пояс, который нужно использовать в решении вопросов освоения Мирового океана.

#### **Заключение.**

Итак на Дальнем Востоке, в России под руководством профессора В.Т. Старожилова территория обрамления и окраинных морей Тихого океана выделяется как географически целостный Тихоокеанский ландшафтный пояс и как основа - модель научного и практического освоения геосистемы океан-континент, которая способна решать практические задачи по освоению территорий обрамления и окраинных морей Тихого океана и задачи освоения Мирового океана. Это сделано с использованием цифровых компьютерных технологий. В свою очередь применение компьютерной технологии векторно-слоевого ландшафтного метода создают платформу для разработки планов и проектов освоения. Она также является платформой для обучения студентов. Современное географическое понимание пояса как основы-модели его освоения выводит образование, науку и практику на новый информационный и прикладной уровни и позволит его рассматривать как эффективную ландшафтную модель «фундамент» для построения гармонизованных с ней сельскохозяйственных, краеведческих, гидрологических, экономических, социальных, экологических и других моделей геосистем. В целом необходимо выстроить новую схему научного и прикладного планирования и управления освоения геосистемы океан-континент и решение вопросов освоения Мирового океана. Именно азональные пояса, такие как Тихоокеанский ландшафтный пояс, представляют не достающее звено в комплексном изучении Мирового океана. Он представляется конкретным базовым структурным элементом геосистемы океан-континент, объектом комплексной систематизации материалов, планирования, управления освоения как окраинной континентальной и морской зоны Тихого океана. Пояс представляет собой равноценную часть диалектической пары океан-континент и такая его роль в геосистеме определяет высокую его значимость при освоении Мирового океана.

#### **Список литературы.**

1. Старожилов В.Т. Природопользование: практическая ландшафтная география. / учебник. Школа естественных наук ДВФУ, Тихоокеанского международного ландшафтного центра, Школа естественных наук ДВФУ. Владивосток, 2018. 276с
2. Старожилов В.Т. Эколого-ландшафтный подход в формировании региональной экологической политики на территории стран АТЭС / В сборнике: Шестые Гродековские чтения. Актуальные проблемы исследования Российской цивилизации на Дальнем Востоке. межрегиональная научно-практическая конференция. Правительство Хабаровского края. Хабаровск, 2009. С. 24-28.
3. Старожилов В.Т. Региональные компоненты и факторы структуры и пространственной организации ландшафтов юга Дальнего Востока (на примере Приморского края). - Владивосток, 2007.
4. Старожилов В.Т. Ландшафтное картографирование территорий Приморского края // Известия Российской академии наук. Серия географическая. -2010. -№ 2. -С. 82-89.
5. Старожилов В.Т., Зонов Ю.Б. Ландшафтные предпосылки устойчивого развития территорий. / В сборнике: Природа без границ. Материалы I Международного экономического форума. Администрация Приморского края. 2006. С. 261-265.

6. Старожилов В.Т. Ландшафтное районирование Приморского края. Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2010. № 3 (151). С. 107-112.

7. Старожилов В.Т. Эколого-ландшафтный подход к промышленным территориям юга Дальнего Востока // В сборнике: Современные геофизические и географические исследования на Дальнем Востоке России. материалы 9-й научной конференции, Владивосток: конференция приурочена к Всемирным дням воды и метеорологии, а также к 110-летию ДВГУ и 45-летию ГФФ. Дальневосточный государственный университет, Институт окружающей среды; под редакцией Н. В. Шестакова. Владивосток, 2010. С. 155-158.

8. Старожилов В.Т. Проблемы ресурсопользования, структура и пространственная организация ландшафтов приокеанских Дальневосточных территорий // В сборнике: Науки о Земле и отечественное образование: история и современность. материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАО А. В. Даринского. Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, факультет географии. 2007. С. 310-312.

9. Старожилов В. Т. Ландшафтные геосистемы Сахалинского звена Тихоокеанской России // В сборнике: Научная дискуссия: гуманитарные, естественные науки и технический прогресс. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 54-64.

## ВОСТОЧНАЯ АРКТИКА РОССИИ – НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОБЛЕМАТИКИ

**Шведов В. Г.,**

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** Восточная Арктика России представляет собой удалённый и сильно изолированный в территориальном отношении регион страны. В последнее время её значение существенно возросло благодаря уникальному, имеющему стратегическое значение природно-ресурсному потенциалу и новым транзитно-транспортным перспективам её географического положения. Однако эти обстоятельства поспособствовали формированию вокруг Восточной Арктики достаточно широкого круга международных проблем. Их основой являются неразрешённые вопросы российско-американского акваториального разграничения и заинтересованность ряда стран АТР в получении свободного доступа к арктическому минеральному сырью и судоходству по Северному морскому пути. Наиболее конструктивный подход к их решению демонстрирует Китай, реализующий в Восточной Арктике подход стратегического партнёрства с Россией.

**Ключевые слова.** *Восточная Арктика, минерально-сырьевой потенциал, шельф, Северный морской путь, акваториальное разграничение, суверенизация, стратегическое партнёрство.*

## EASTERN ARCTIC OF RUSSIA – SOME ASPECTS OF INTERSTATE PROBLEMS

**Shvedov V.G.**

*Pacific Geographical Institute FEBRAS*

**Abstract.** The Eastern Arctic of Russia is a remote and highly isolated region of the country. Recently, its importance has increased significantly due to the unique, strategically important natural resource potential and new transit and transport prospects of its geographical location. However, these circumstances contributed to the formation of a fairly wide range of international problems around the Eastern Arctic. They are based on the unresolved issues of the Russian-American aquatorial delimitation and the interest of a number of APR countries in gaining free access to Arctic mineral raw materials and shipping along the Northern Sea Route. The most constructive approach to their solution is demonstrated by China, which is implementing an approach of strategic partnership with Russia in the Eastern Arctic.

**Keywords.** *Eastern Arctic, mineral and raw material potential, shelf, Northern Sea Route, aquatorial delimitation, sovereignization, strategic partnership.*

### **Введение.**

Восточная Арктика России (ВАР) представляет собой территорию, включающую в себя Чукотский автономный округ и 13 приполярных районов Республики Саха (Якутия) общей площадью более 2,3 млн. км<sup>2</sup> с населением чуть более 110 тыс. человек. Этот регион имеет обширный выход в Северный Ледовитый и Тихий океаны. На суше он основательно изолирован от остальной государственной территории России труднодоступными горными сооружениями и расположенными между ними заболоченными понижениями.

Интересы России в ВАР состоят в дальнейшем освоении здешнего богатого и разнообразного природно-ресурсного потенциала и в реализации перспектив развития транзитно-транспортных возможностей Восточной Арктики [12]. В этой связи вкратце следует упомянуть следующие сведения:

- минерально-сырьевой потенциал Восточной Арктики имеет стратегическое значение. На шельфе региона имеется 4 – 5 млрд. т. углеводородов в нефтяном эквиваленте. Залежи каменного угля здесь насчитывают 9,5 – 10 млрд. т. В ВАР сосредоточены одни из крупнейших в мире месторождения алмазов, золота, платиноидов, олова, редких и редкоземельных металлов [4; 8; 10; 16]. Все перечисленные виды полезных востребованы новейшими технологиями, в том числе – при производстве высокоточных вооружений;

- благодаря глобальному потеплению, в международных морских перевозках неизмеримо возрастает значение Северного морского пути, протяжённость которого в два раза меньше, чем у традиционной трассы «Европа – Восточная Азия» через Суэцкий канал. В 2018 г. по нему было перевезено 20 млн. т. грузов. К 2025 г. этот показатель планируется увеличить в четыре раза. Это представляется вполне реальным, поскольку с упомянутого 2018 г. стало возможным прохождение Северного морского пути в тёплый сезон без ледокольного сопровождения, а запуск новых ледоколов серий ЛК-60Я и ЛК-120Я делает его доступным для круглогодичной навигации. При этом следует отметить, что в пределах ВАР находится ключевое звено данной транспортной артерии – соединяющий два океана Берингов пролив.

Вместе с тем, Восточная Арктика обратилась в последние годы в один из «узловых» регионов мировой геополитики, что продиктовано следующими обстоятельствами:

- проблемой политического статуса высоких широт и возможности их межгосударственного раздела;

- усилением международной напряжённости в Арктическом макрорегионе и его милитаризацией;

- наличием непосредственно в ВАР неразрешённых споров по акваториальному разграничению;

- росту интереса ряда стран к уникальному минерально-сырьевому потенциалу региона и его новыми транзитно-транспортными возможностями.

#### **Материалы и методы.**

Материалами для написания данной публикации послужили теоретические и аналитические работы российских и зарубежных исследователей по заявленной теме, избранные статистические данные из открытых источников. При этом использовались методы: источниковый, выборочно-статистический, сопоставительный, территориального анализа.

#### **Результаты и обсуждение.**

Среди стран, проявляющих интерес к Восточной Арктике, в первую очередь следует упомянуть США – единственного внешнего соседа России в этом регионе и её главного в настоящее время геополитического оппонента. Очевидное глобальное обострение российско-американских противоречий имеет следствием сосредоточение по обеим сторонам Берингова пролива значительных сил взаимного сдерживания [9]. Но этим проблематика отношений между данными странами в формате Арктики и Северной Пацифики не исчерпываются.

В своё время разграничение между Россией и США определил Вашингтонский договор от 1867 г. Согласно ему, отправная точка размежевания расположена на  $65^{\circ} 30'$  СШ, в Беринговом проливе на равном удалении от берегов обоих государств. От неё морская граница по прямым линиям расходится к Северному полюсу и в сторону международных вод Тихого океана. Но данный договор не учёл разницы в используемых этими странами картографических проекций: локсодромической в России и ортодромической в США. В результате оказалось, что в Беринговом море произошло наложение территориальных вод двух государств. В 1976 г. СССР выдвинул предложение о равном разделе спорной акватории. Но США отклонили его, а в 1990 г., пользуясь ослаблением Советского Союза, инициировали "сделку Бейкер – Шеварднадзе", благодаря которой аннексировали 77,3 тыс. км<sup>2</sup> акватории Берингова моря в соответствии с собственной односторонней версией его размежевания [15]. Ни высшее советское, ни правопреемствующее ему российское

руководство, законность этой акции не признали. То есть, между Россией и США имеется неразрешённый спор по региональному акваториальному разграничению.

Иной аспект российско-американских разногласий сложился недавно, будучи связан с межгосударственным статусом арктического шельфа и Северного морского пути.

К началу текущего столетия большинство арктических стран (исключая США, которые в данном вопросе себя ранее никак не позиционировали) приняло Конвенцию ООН по международному морскому праву, которое предусматривает законность суверенизации ими обширных шельфовых участков Северного Ледовитого океана и его морей. В частности, в соответствии с этим положением, Россия в Восточной Арктике подала заявку на обладание в Восточной Арктике шельфом, связанным с поднятием хребта Менделеева на расстоянии до 860 км. к северу от острова Врангеля. США противодействуют этой заявке, аргументируя свою позицию тем, что арктическое пространство представляет собой общечеловеческое достояние. Одновременно они настаивают на десуверенизации Северного морского пути, как трассы межэкономического судоходства.

В этой связи, однако, очевидно, что интернационализация акватории Северного Ледовитого океана позволит США беспрепятственно и повсеместно разрабатывать её природные ресурсы, а американский флот получит возможность свободного перемещения вдоль российских берегов от Баренцева до Берингова морей.

Тем не менее, Россия активно отстаивает свои суверенные права в высоких широтах, строя свои доводы на результатах геологических исследований арктического океанического ложа и апелляции к международному праву. Кроме того, в Арктике ею воссоздан оснащённый новейшими системами и вооружениями мощный оборонный потенциал [11] который в пределах ВАР по всем показателям превосходит силовую группировку США на Аляске [17].

Масштаб затронутых российско-американской дискуссией вопросов вокруг Восточной Арктики таков, что число её участников двумя странами не ограничивается. В ней так или иначе задействован целый ряд стран. Из них, в силу своего географического положения, наиболее активны страны АТР.

Весьма неожиданную позицию по изложенным проблемам занимает Канада. Будучи членом НАТО и одним из основных союзников США, эта страна противостоит американской точке зрения на международный статус Арктики и проходящих по ней морских трасс. Она жёстко отстаивает право своего суверенитета над акваторией между островами Канадского Арктического архипелага и над проходящим по ней отрезком Северо-Западного прохода. То есть, в вопросах межгосударственного обустройства Арктики Канада выступает как концептуальный единомышленник России [7]. Эта геополитическая комбинация является серьёзным препятствием на пути идеи об интернационализации высоких широт.

Тем не менее, большинство стран АТР объективно заинтересовано в свободе доступа к арктическому минерально-сырьевому потенциалу и судоходства по Северному морскому пути. Поэтому они в общих чертах воспринимают идеи, излагаемые США. Речь идёт о таких заметных государствах, как Япония, Южная Корея, Сингапур, Малайзия, Индия. Однако проамериканской их позицию назвать нельзя по следующим причинам:

- они преследуют собственные интересы, согласно которым в Арктике следует упразднить суверенные права северных государств и создать управляющую ею международную структуру. Таковая же, в свою очередь, должна действовать с учётом разносторонних потребностей в Арктическом макрорегионе каждой заинтересованной страны вне зависимости от её географического положения;

- одновременно представители этой группы в разных формах обозначают понимание того, что арктические государства в большинстве своём (в том числе – и Россия) не поступятся своими суверенными правами в Арктике [6] и потому следует искать иные пути участия в её освоении и изучении.

Примером для них в этом отношении во многом является Китай, отдавший приоритет двустороннему стратегическому партнёрству с Россией [2], в соответствии с которым он в отношении российских арктических инициатив либо благожелательно нейтрален, либо поддерживает их. Благодаря такой позиции, Китай в настоящее время является самым крупным зарубежным инвестором в развитие Арктической зоны России и обладает режимом льготного судоходства в её морях, наметив довести к 2025 г. долю Северного морского пути в своих внешних морских перевозках до 20 % их общего объёма [3]. Конкретно в Восточной Арктике Китай является главным экспортёром добываемого на Чукотке каменного угля, обрёл преференции на капиталовложения в разработку углеводородов на шельфе моря Лаптевых и месторождения редкоземельных Томтор, высказал интерес к работе над реконструкцией порта Тикси.

Вместе с тем, российско-китайское партнёрство выходит за рамки экономических отношений, обозначая хорошо различимые контуры политического взаимодействия. Так, из-за обострения обстановки в Южно-Китайском море, Пекин рассматривает Северный морской путь как новую трассу, которая страхует возможность сохранения его внешних торговых связей [5]. Поэтому для него принципиально важно, чтобы она "единолично" контролировалась дружественным ему государством.

Что касается военного сотрудничества России и Китая, то оно, как таковое, в Арктике отсутствует. Но некоторые его элементы, всё же, обозначились. В 2019 г. Россия заявила о начале оказания помощи Китаю по созданию противоракетной обороны, отдельные совместные установки которой будут размещаться в ВАР. По мнению некоторых американских военных аналитиков, дальнейшее усиление конфронтации Соединённых Штатов с Россией и Китаем может подвинуть их к заключению военного союза. В этом случае следует ожидать создания ими объединённых военно-морской и военно-воздушной группировок передового базирования в Восточной Арктике [14], которая максимально приближена к территории США.

#### **Выводы.**

Восточная Арктика имеет большие и разнообразные перспективы для международного сотрудничества в областях экономики, экологии, сохранения культурно-исторического наследия. Они представляются тем более обширными, поскольку этот регион входит в состав макрорегиона Северная Пацифика, что открывает дополнительные возможности для его развития в рамках межгосударственной интеграции [1]. Тем не менее, данные возможности в реальности оказываются ограничены рядом проблем геополитического свойства [13]. В числе таковых следует назвать общую напряжённость отношений между Россией и США и их разногласия по региональному акваториальному разграничению, нерешённость проблемы по международному статусу акватории Северного Ледовитого океана. В сложившейся ситуации Россия демонстрирует твёрдую позицию в отстаивании своих суверенных прав и одновременно – готовность к конструктивному международному сотрудничеству в Восточной Арктике и на всём прилегающем к ней обширному аква-территориальном пространстве.

#### **Список литературы.**

1. Бакланов П.Я. Экономико-географические и геополитические предпосылки интеграционных отношений и процессов в Япономорском регионе // Известия АН, Серия географическая, 1996. – № 6. – С. 80 – 93.
2. Ван Шучунь, Ерёмин В.П. Новая китайская концепция и российско-китайское сотрудничество по Северному морскому пути // Свободная мысль. – 2017. – № 6. – С. 109 – 120.
3. Грейт В.В. Северный морской путь - территориальные воды России или международный транзитный путь? // Молодой учёный. – 2017. – № 13 (147). – С. 430 – 433.

4. Григорьев В.П., Петухов Г.Е. Перспективы и проблемы освоения ниобий-редкоземельного месторождения Томтор // Экономика и управление. – 2013. – № 25 (304). – С. 27 – 31.
5. Журавель В.П. Китай, Республика Корея, Япония в Арктике: политика, экономика, безопасность // Арктика и Север. – 2016. – № 24. – С. 112 – 144.
6. Коллинз Дж. Арктика в период геополитических перемен: оценка и рекомендации [электронный ресурс]. URL: <https://globalaffairs.ru/valday/Arktika-v-period-geopoliticheskikh-peremen-otcenka-i-rekomendacii-19044> (дата обращения 26.07.2019).
7. Конышев В.Н., Сергунин А.А., Субботин С.В. Военная стратегия Канады в Арктике // Политэкс. – 2015. – Т. 11. – № 2. – С. 27 – 40.
8. Краткий отчёт независимых экспертов о запасах и ресурсах месторождений алмазов группы компаний АЛРОСА. – Норидж: Майкон Интернешнл К<sup>о</sup> Лимитед, 2018. – 34 с.
9. Кузин В.Ю. Арктика – военная география региона // Гуманитарные науки. – 2017. – № 2 (21). – С. 38 – 46.
10. Топ-10 ведущих золотодобывающих регионов РФ [электронный ресурс]. URL: [http://www.eruda.ru/gdp/top-10\\_vedushchikh\\_zolotodobyvayushchikh\\_regiona\\_rf\\_rossii\\_au.htm](http://www.eruda.ru/gdp/top-10_vedushchikh_zolotodobyvayushchikh_regiona_rf_rossii_au.htm) (дата обращения 13.07.2020).
11. Фролов И.Э. Освоение российской зоны Арктики: проблемы воссоздания транспортной и военной инфраструктур [электронный ресурс]. URL: <https://institutiones.com/general/2792-osvoenie-rossiiskoi-zony-arktiki.html> (дата обращения 05.01.2021).
12. Шведов В.Г., Романов М.Т., Ушаков Е.А., Чурзина А.А. Пространственная организация Лено-Амурского транспортного маршрута // Естественные и технические науки. – 2018. – № 12. – С. 154 – 160.
13. Goldin V.I. Soderzhanie i problem sovremennoj arkticheskoy geopolitiki [электронный ресурс]. URL: <https://goarctic.ru/work/soderzhanie-i-problemy-sovremennoy-arkticheskoy-geopolitiki/> (дата обращения 25.07.2019).
14. Goldsten L. Chinese Nuclear Submarines Could Soon Be Visiting Russian Arctic Ports [электронный ресурс]. URL: <https://nationalinterest.org/blog/reboot/chinese-nuclear-submarines-could-soon-be-visiting-russian-arctic-ports-172607> (дата обращения 02.01.2020).
15. Palamar' N.G. Nekotorye aspekty pogranichnogo razgranicheniya mezhdru Rossijakoj Federatsiej i Soedinennymi Shtatami Ameriki. // Vestnik RUDN. Seriya Istorija Rossii. – 2009. – № 1. – С. 82 – 88.
16. Smith M., Moore K., Kavecsanszhi D., Finch A., Kynicky J., Wall F. From mantle to critical zone: A review of large and giant sized deposits of the rare earth elements // Geoscience Frontiers. – 2016. – May. – Vol. 7. – № 3. – P. 315 – 334.
17. US Coast Guard chief: We are not even in the same league as Russia in the Arctic [электронный ресурс]. URL: <https://www.businessinsider.com/us-not-even-in-the-same-league-as-russia-in-arctic-2015-7> (дата обращения 17.12.2020).

## Часть 2.

### Актуальные проблемы и методы изучения природных геосистем. Современные проблемы и методы изучения природно-ресурсных геосистем

УДК 551.89:551.797/799(571.63)

DOI: 10.35735/tig.2021.43.79.012

#### ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВАЯ ИСТОРИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АККУМУЛЯТИВНОЙ РАВНИНЫ В КУТОВОЙ ЧАСТИ УССУРИЙСКОГО ЗАЛИВА

Белянин П. С., Белянина Н. И.,

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** На основе палинологических данных, восстановлена история развития природной среды аккумулятивной равнины в ктовой части Уссурийского залива за последние 5350 кал. л. Определены особенности структуры растительного покрова в завершающую фазу оптимума голоцена, а также при разнонаправленных климатических флуктуациях позднего голоцена. В завершающую фазу оптимума голоцена широколиственные растения в горном обрамлении были распространены более широко, чем в настоящее время. На аккумулятивной равнине преобладали мелколиственные растительные сообщества с доминированием березы обыкновенной, гибридных берез и ольхи. Похолодание, начавшееся в конце среднего и продолжившееся в начале позднего голоцена, привело к сокращению в растительности широколиственных растений и более широкому распространению мелколиственных. В конце позднего голоцена в ктовой части Уссурийского залива сложились природные условия, обусловившие формирование современной структуры растительности.

**Ключевые слова:** Юг Дальнего Востока России, Притуманганская впадина, озерные отложения, средний плейстоцен, палеорастительность.

#### THE LATE HOLOCENE HISTORY OF VEGETATION OF THE ACCUMULATIVE PLAIN IN THE INNER PART OF THE USSURI BAY

Belyanin P. S., Belyanina N. I.,

*Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,  
7 Radio Street, Vladivostok, 690041.*

**Abstract.** Based on the palynological data, the history of vegetation on the accumulative plain in the inner part of the Ussuri Bay was reconstructed. Features of the structure of the vegetation cover during the final phase of the Holocene optimum and at multidirectional climatic fluctuations in the Late Holocene were identified. Broad-leaf plants in the final phase of the Holocene were more widely-spread on the surrounding mountain than at present. On the accumulative plains grassy meadows with small-leaf plant communities dominated. Deterioration of natural conditions during the transition to the Late Holocene caused a decrease in vegetation of broad-leaved plants and in an increase in the role of small-plants. At the end of the Late Holocene natural conditions developed in the inner part of the Ussuri Bay, that conditioned the formation of the modern structure of vegetation.

**Key words:** Ussuri Bay, Holocene, palynological analysis, vegetation, climatic changes.

#### Введение.

В вершине Уссурийского залива, расположена обширная аккумулятивная равнина, «затягивающаяся» в долины высокопорядковых рек Кневичанка (Батальянза) и Артемовка (Майхэ). Развитие природной среды таких равнин в голоцене тесно связано как с климатическими флуктуациями, определяющих направленность эволюции растительности

[1, 2, 3, 4]. Накапливающиеся при этом отложения представляют информативные объекты для реконструкции истории развития природной среды в прошлом.

Несмотря на полученные высокоразрешающие палеоландшафтные модели [2, 4, 5, 6, 7] для многих аккумулятивных равнин и долин Юга Дальнего Востока России, в палеогеографическом отношении аккумулятивная равнина в ктовой части Уссурийского залива изучена слабо. Данные по биостратиграфии отложений имеются только по разрезам в ее прибрежной части [6].

Цель настоящей работы – реконструировать развитие растительности аккумулятивной равнины в ктовой части Уссурийского залива при разнонаправленных климатических флуктуациях в завершающую фазу оптимума голоцена и в позднем голоцене.

#### **Материалы и методы.**

Разрезы 1706-1 и 1810-1 вскрывают шурфами толщу рыхлых отложений высокой пойменной террасы р. Кневичанка мощностью 190 и 80 см соответственно. Разрез 1706-1 заложен на правом берегу, в 550 м ниже по течению от автомобильного моста (43°25'11,62" с. ш., 132°11'57,88" в. д.), на абсолютной высоте 2,3 м, при отметке уреза воды в реке 0,8 м. Разрез 1810-1 расположен на левом берегу в 320 м выше по течению от автомобильного моста (43°25'13,99" с. ш., 132°11'34,56" в. д.) (рис. 1).

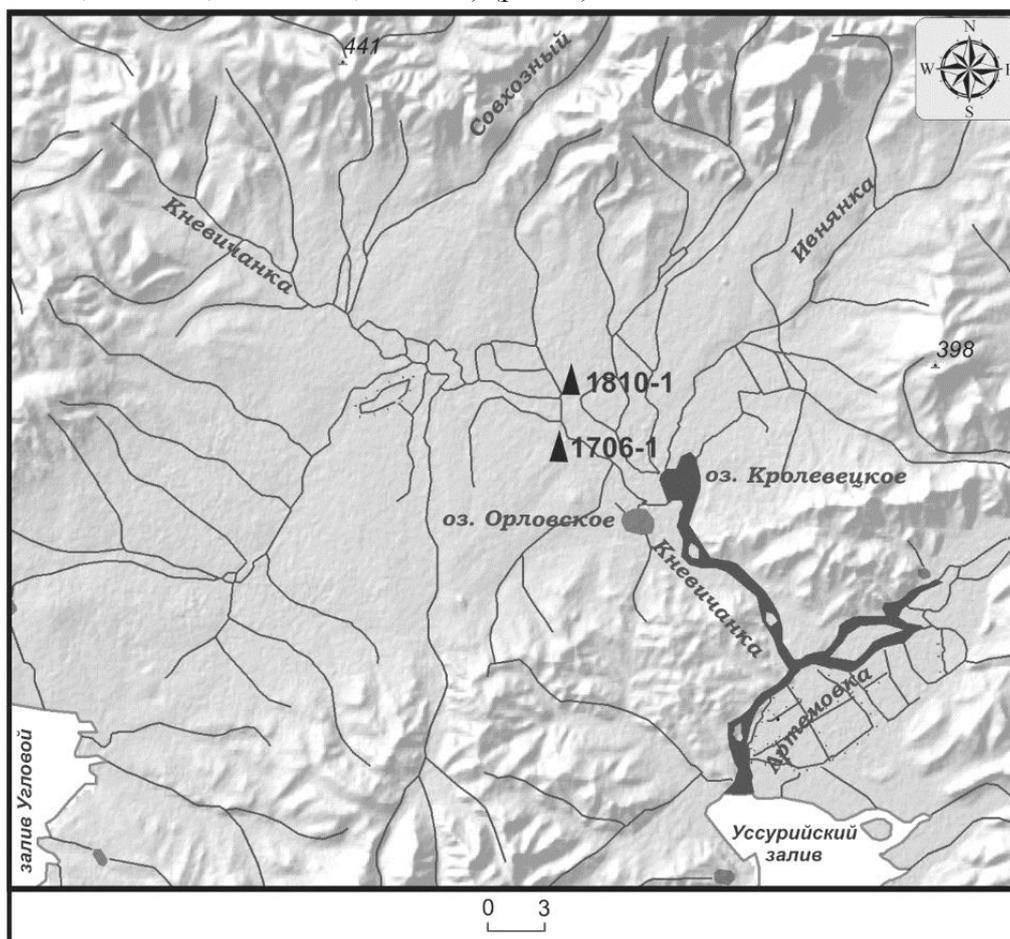


Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов.

Обработка проб на спорово-пыльцевой анализ проведена по общепринятой методике [8]. Пыльца и споры определялись по возможности до вида, слабо идентифицируемые микрофоссилии определялись до рода или семейства. Подсчет таксонов выполнен по группам: пыльца деревьев и кустарников; пыльца трав и кустарничков; споры. Локальные палинозоны (ЛП) выделены по изменению участия древесных и кустарниковых, травянистых, а также споровых растений. Спорово-пыльцевая диаграмма составлена с помощью компьютерной программы Tilia. Определение возраста отложений проводилось на

основе радиоуглеродного датирования образцов растительного детрита и почвы, выполненного в Институте наук о Земле СПбГУ. Калибровка радиоуглеродных датировок сделана с помощью программы CalPal2007\_HULU [9] (табл. 1).

Таблица 1  
Результаты радиоуглеродного датирования отложений высокой пойменной террасы р. Кневичанка.

№ п/п	Глубина отбора, м	Материал	Лабораторный номер	Абсолютный возраст, л. н.	
				Радиоуглеродный	Календарный
1	0,7-0,73	Почва	ЛУ-8779	3020±100	3190±130
2	1,86-1,89	Растительный детрит	ЛУ-8780	4650±110	5350±160

При корреляции полученных биостратиграфических данных использована стратиграфическая схема четвертичного периода, предложенная Подкомиссией по четвертичной стратиграфии и рабочей группой INTIMATE [10].

### Результаты и их обсуждение.

Наиболее представительные данные получены по разрезу 1706-1, где в интервале глубин 150-190 см залегает мелкозернистый сизый песок с растительным детритом. Для этих отложений получена <sup>14</sup>C дата 5350±160 кал. л. н. (ЛУ-8780). На глубинах 78-150 см выявлено переслаивание бурых и рыжих супесей с суглинками. В кровле разреза (0-78 см), вскрывается почва, из основания которой получена <sup>14</sup>C дата 3109±190 кал. л. н. (ЛУ-8779) (см. табл. 1).

Распределение спор и пыльцы по разрезу позволило выделить три локальные палинозоны (ЛП) (рис. 2).

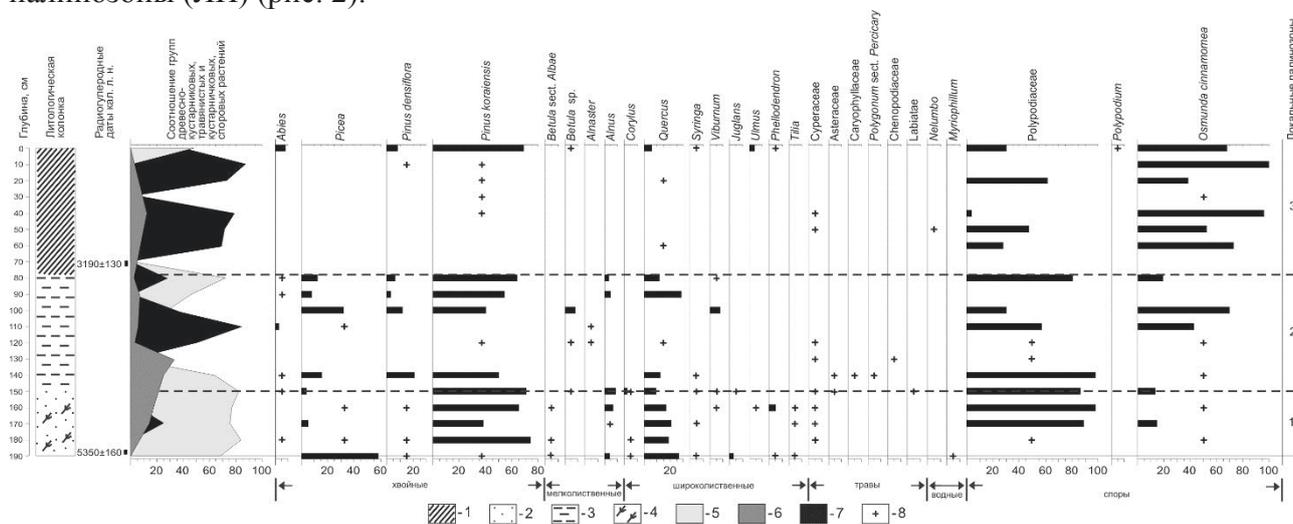


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза 1706-1. 1 – почва, 2 – песок, 3 – суглинок, 4 – растительный детрит. Соотношение групп растений: 5 – деревьев и кустарников, 6 – трав и кустарничков, 7 – спор, 8 – содержание пыльцы и спор в палиносpectрах менее 3%.

ЛП 1 (150-190 см) характеризуется преобладанием пыльцы деревьев и кустарников. В группе хвойных пород доминирует пыльца сосны корейской (*Pinus koraiensis*) 75% и ели (*Picea* sp.) 2-58%, которым сопутствует пыльцевые зерна пихты (*Abies* sp.). Среди широколиственных растений высока роль пыльцы дуба (*Quercus* sp.) – 14-26%. Из мелколиственных пород преобладает береза обыкновенная (*Betula* sect. *Albae*) и ольха (*Alnus* sp.). Среди трав в небольшом количестве присутствуют пыльцевые зерна семейств осоковых (*Cyperaceae* Juss.), сложноцветных (*Asteraceae*) и губоцветных (*Labiatae*). В группе

папоротников высоко участие семейства многоножковых (Polypodiaceae). ЛП 1 отражает развитие растительности аккумулятивной равнины в кутовой части Уссурийского залива в конце оптимума голоцена, что подтверждает  $^{14}\text{C}$  дата ( $5350\pm 160$  кал. л. н.) (табл. 1).

ЛП 2 (78-150 см) характеризуется высокой долей пыльцы трав и кустарничков, и заметным сокращением хвойных растений. Среди хвойных пород доля сосны корейской достигает 65%, ели – 37%, а сосны густоцветковой (*Pinus densiflora*) – 18%. Заметно сократилось разнообразие широколиственных растений. Появилась пыльца ольхового стланика (*Duskhekia* sp.), увеличилась доля гибридных берез (*Betula* sp.). Соотношение папоротникообразных практически не изменилось.

ЛП 3 (0-78 см) характеризуется высоким содержанием пыльцы сосны корейской (68%). В группе широколиственных пород доминирует пыльца дуба (до 11%) и ильма (*Ulmus* sp.) – до 9,1%. Из мелколиственных таксонов присутствует пыльца гибридных берез. В группе трав зарегистрирована пыльца семейства осоковых и лотоса Комарова (*Nelumbo komarovii*). Среди папоротникообразных, основной фон создают споры чистоуста азиатского и семейства многоножковых. Таксономическая структура ЛП 3 отражает изменения в растительности, произошедшие в позднем голоцене, что подтверждается  $^{14}\text{C}$  датой  $3190\pm 190$  кал. л. н. (см. табл. 1).

Полученные биостратиграфические материалы по разнофациальному разрезу 1706-1, на аккумулятивной равнине в кутовой части Уссурийского залива, показали, что отложения в интервале глубин 150-190 см накапливались в завершающую стадию оптимума голоцена около 5350 кал. л. н. (см. табл. 1) в условиях более теплого климата чем современный. В растительности на склонах горного обрамления аккумулятивной равнины преобладали смешанные леса с доминированием сосны корейской, сосны густоцветковой, бархата амурского, липы, сирени, ореха маньчжурского и других пород. На аккумулятивных равнинах, примыкающих к кутовой части Уссурийского залива господствовали осоково-вейниковые луга. По обрамлению побережья располагались старичные озера, вокруг которых произрастали мелколиственные леса с доминированием березы белой и ольхи.

#### **Выводы.**

Выявленные изменения таксономического состава палиноспектров в отложениях аккумулятивной равнины в кутовой части Уссурийского залива, подкрепленные радиоуглеродными датами, показали, что в завершающую фазу оптимума голоцена на склонах горного обрамления доминировали полидоминантные леса. Широколиственные растения были распространены более широко, чем в настоящее время. На аккумулятивных равнинах преобладали мелколиственные растительные сообщества, которые на расположенных выше аккумулятивно-денудационных равнинах сменялись полидоминантными лесами.

Наступившее в начале позднего голоцена снижение теплообеспеченности, повлекло сокращение широколиственных растений и увеличило участие мелколиственных. Во второй половине позднего голоцена сформировалась современная структура растительных формаций, в которых главными породами на склонах стали дуб монгольский, ильм, бархат амурский, пихта цельнолистная и другие породы, а на аккумулятивных равнинах – осоково-вейниковые луга и заросли тростника.

#### **Список литературы.**

1. Алексеев М.Н. Антропоген Восточной Азии М., Наука, 1978. 205с.
2. Белянина Н.И., Белянин П.С., Митюрева Е.В. Новое свидетельство переориентации стока р. Раздольной в плейстоцене, Южное Приморье // Тихоокеан. геология, 2009. Т. 28. № 2. С. 99–102.
3. Волкова В.С. Ландшафты и климат межледниковых и межстадиальных эпох плейстоцена Западной Сибири // Палинология: стратиграфия и геоэкология. СПб.: ВНИГРИ, 2008. Т. II. С. 88–91.

4. Голубева Л.В., Караулова Л.П. Растительность и климатостратиграфия плейстоцена и голоцена юга Дальнего Востока СССР. М.: Наука, 1983. 141 с.
5. Мечетин А.В., Рязанцев А.А., Гвоздева И.Г., Беянина Н.И., Оковитая Н.А. Стратиграфия среднеплейстоценовых отложений шельфа южного Приморья // Палеогеографический анализ и стратиграфия антропогена Дальнего Востока. ДВНЦ АН СССР, 1983. С. 133–143.
6. Микишин Ю.А., Петренко Т.И., Гвоздева И.Г., Попов А.Н., Кузьмин Я.В., Горбаренко С.А., Раков В.А. Голоцен побережья юго-западного Приморья // Научное обозрение. – 2008. – № 1. – С. 8–27.
7. Павлюткин Б.И., Беянина Н.И. Четвертичные отложения Приморья: некоторые итоги систематизации и дальнейшие перспективы изучения // Тихоокеан. геология, 2002. Т. 21. № 3. С. 80–93.
8. Покровская И.М. Пыльцевой анализ. Москва: Госгеолитиздат, 1950. – 571 с.
9. Weninger B., Jöris O., Danzeglocke U. Cologne radiocarbon calibration & paleoclimate research package. CALPAL\_A (Advanced) in the Ghost of Edinburgh Edition. – Köln., 2005, 2007 [Электронный ресурс]. – <http://www.calpalonline.de> (дата обращения 10.05.2019).
10. Walker M.J.C., Berkelhammer M., Björck S., Swynar L.C., Fisher D.A., Long A.J., Lowe J.J., Newnham R.M., Rasmussen S.O., Weiss H. Formal subdivision of the Holocene Series/Epoch: a discussion paper by a Working Group of INTIMATE (Integration of ice-core marine and terrestrial records) and the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy) // J. Quat. Sci., 2012. Vol. 27. Pp. 649–659.

## ОСОБЕННОСТИ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКА ХАНКАЙСКИЙ

Голодная О. М., Жарикова Е. А.,

*ФНЦ биоразнообразия Дальневосточного отделения РАН, Владивосток*

**Аннотация.** Изучение гранулометрического состава почв Ханкайского заповедника показало, что профили почв представляют собой многослойные спектры различного литологического сложения. Сложность почвенных профилей по гранулометрическому составу определяется степенью проявления поемного и аллювиального процессов, литологическими особенностями почвообразующего материала. По типу сложения выделено несколько литологических групп. Темно-гумусовые глеевые, аллювиальные луговые глеевые почвы и буроземы глееватые отличаются резкой дифференциацией профиля по гранулометрическому составу на верхнюю легкую и нижнюю глинистую толщу. Для этих почв отмечено наибольшее содержание фракций физической глины и ила по всему почвенному профилю. Буроземы типичные и аллювиальные луговые глееватые, вышедшие из зоны затопления, характеризуются литологически однородным легким составом. В этих почвах выявлено высокое содержание фракций мелкого песка.

**Ключевые слова:** *гранулометрический состав, песок, ил, физическая глина, заповедник*

## FEATURES OF TEXTURE OF SOILS OF THE KHANKAISKIY NATURE RESERVE

Golodnaya O. M., Zharikova E. A.,

*Federal Scientific Center of the East Asia terrestrial biodiversity FEB RAS, Vladivostok*

**Abstract.** The soil profiles the Khankaiskiy Nature Reserve represent multilayer spectra of various lithological addition. The complexity of soil profiles in terms of particle-size distribution is determined by the degree of manifestation of soil and alluvial processes, lithological features of soil-forming material. Several lithological groups are distinguished by the type of texture. Dark humus gley, alluvial meadow gley soils and burozem gleyic shrouds are distinguished by a sharp differentiation of the profile by granulometric composition into an upper light and lower clay thickness. The largest content of fractions of physical clay and silt was noted throughout the profiles for these soils. Burozem typical and alluvial meadow gleyic soils that have emerged from the flood zone characterize this with a lithologically homogeneous light composition. A high content of fine sand fractions was revealed in these soils.

**Keywords:** *soil texture, sand, silt, physical clay, nature reserve.*

### Введение.

Проведение исследований в пределах заповедных территорий позволяет получить основные характеристики почв ненарушенных ландшафтов. Почвенный покров заповедных территорий, как базовая составляющая ландшафта, представляет систему эталонных объектов и является основой сохранения природного разнообразия почв региона [3, 13]. Изучение свойств почв природных ландшафтах и сопоставление их с параметрами почв антропогенно преобразованных территорий позволяет выявить тренд и интенсивность изменений. Необходимость и актуальность изучения состава, свойств и процессов, которые происходят в почвах заповедных территорий, неоднократно отмечалась ранее [3, 11].

Степень изученности почвенного покрова особо охраняемых природных территорий Приморского края различна. Наименее изучен заповедник «Ханкайский», водно-болотные угодья которого попадают под юрисдикцию Рамсарской конвенции, что обеспечивает более

высокую эффективность охраны природных комплексов заповедника. В последнее время появились публикации о целенаправленных исследованиях его почвенного покрова [4], рассмотрены условия почвообразования, морфологическое описание и физико-химические свойства основных почв. Но для полной характеристики почв любой категории земель необходима оценка их гранулометрического состава, важнейшего диагностического показателя почв, который используют при решении классификационной принадлежности почв [7].

Гранулометрический состав определяет многие свойства почв, и, прежде всего, водно-физические свойства, водно-воздушный и тепловой режимы. Почвы разного гранулометрического состава существенно различаются по своим свойствам, так как слагающие его фракции имеют свои характерные особенности. Почвы с высоким содержанием песчаных частиц (легкие почвы), отличаются малой влагоемкостью и низкой поглотительной способностью, обладая при этом высокой водопроницаемостью и благоприятными воздушными свойствами, быстро прогреваются и оттаивают. Они не пластичны и не набухают, подвержены дефляции. Наличие в них крупных воздушных пор способствует стимулированию процесса аэробного разложения органического вещества, в результате чего почвы обеднены гумусом и элементами питания растений. Более тяжелые, суглинистые и глинистые почвы с высоким содержанием частиц физической глины отличаются высокой влагоемкостью и связностью, плохой водоотдачей. Они обладают значительной поглотительной способностью и повышенным и высоким содержанием питательных элементов, что играет положительную роль для развития растений. При этом тяжелые по гранулометрическому составу почвы имеют чаще всего неблагоприятный водный, воздушный и тепловой режимы, подвержены водной эрозии.

Данные о гранулометрическом составе почв в качестве одной из составляющих характеристики свойств почв, формирующихся на территории заповедников, заносятся в основной научный документ заповедников – Летопись природы. Цель данной работы – сравнить гранулометрический состав почв государственного природного биосферного заповедника «Ханкайский», формирующихся в различных экологических условиях.

#### **Объекты и методы.**

Объектом исследований являются почвы различных ландшафтов государственного природного биосферного заповедника «Ханкайский». Исследования проводились в 2018-2019 гг. на участках: Чертово болото, Журавлиный, Речной, Мельгуновский общепринятыми в почвоведении методами: сравнительно-географическим, морфологическим и сравнительно-аналитическим.

Для определения гранулометрического состава отбор проб проводился по горизонтам почвенных профилей. Гранулометрический анализ почв проведен сито-пипеточным методом, с предварительной обработкой образцов 4% раствором пирофосфата натрия [1]. Плотность твердой фазы почв предварительно определена пикнометрическим методом [14]. Классификация почв по гранулометрическому составу дана по соотношению фракций физической глины и физического песка, разработанная Н. А. Качинским [6].

#### **Результаты и обсуждение.**

Государственный природный биосферный заповедник «Ханкайский» расположен узкой полосой вдоль южного и восточного побережья озера Ханка и состоит из пяти отдельных участков (Сосновый, Мельгуновский, Речной, Журавлиный, Чертово Болото). Он занимает центральную часть Уссурийско-Ханкайской равнины. В пределах Присунгачинской низменности находится северный участок заповедника «Чертово болото». Территория расположена в пределах бассейна оз. Ханка и представляет эрозионно-аккумулятивную равнину, поверхность которой почти горизонтальна [2]. Для низменности характерно наличие разных по возрасту четвертичных террас. Наиболее низкие массивы по восточному побережью оз. Ханка заняты низинными болотами и плавнями. Останцевые возвышения встречаются отдельными массивами среди равнинных пространств и имеют относительную

высоту 100-150 м. По побережью оз. Ханка встречаются эоловые и эолово-озерные формы рельефа, представленные береговыми валами, грядами, дюнами.

Мощные толщи рыхлых осадочных отложений характерны для низменной части равнины: третичные галечники, пески, глины и суглинки и четвертичные озерно-речные супеси, суглинки и глины [2, 12]. Глинистые отложения обладают низкой водопроницаемостью и являются зоной формирования верховодки, что в условиях избыточного увлажнения способствует процессу заболачивания и развитию глееобразовательного процесса [8, 15]. Делювиальные отложения образуют шлейфы у подножий возвышенностей. Эоловые формы рельефа сложены преимущественно мелкозернистыми песками.

Озеро Ханка и речная сеть его бассейна оказывают существенное влияние на состояние окружающей среды территории, в границах которой расположен и заповедник. Под влиянием паводковых и нагонных вод происходит аккумуляция и разрушение ранее отложенных речных наносов, транспортировка и переотложение на новом месте взвешенных в воде частиц. В зависимости от удаленности от водных артерий, интенсивности поемного и аллювиального процессов и рельефа местности изменяется и литологический состав отложений почвенного профиля.

По условиям почвообразования почвы исследуемой территории объединены в несколько групп: автоморфные, гидроморфные, слабогидроморфные [10]. К первой группе относятся буроземы типичные, занимающие участки на останцовых возвышенностях. Гидроморфные почвы, развитые на пониженных элементах рельефа, в формировании которых участвуют атмосферные осадки и грунтовые воды – темногумусовые глеевые и глееватые. Слабогидроморфные почвы, периодически подвергающиеся влиянию паводковых вод – аллювиальные гумусовые глеевые и глееватые и буроземы глееватые [4].

*Буроземы типичные* почвы заповедника формируются на повышенных элементах рельефа, умеренно крутых склонах холмов на рыхлых щебнистых породах. Почвы хорошо дренированы, переувлажнения не испытывают, поэтому в профиле преобладают аэробные условия. В почвах активно протекают процессы подстилко- и гумусонакопления и оглинивания за счет интенсивного внутрипочвенного выветривания в условиях хорошей фильтрационной способности почвенной толщи. *Буроземы глееватые* почвы развиты на выположенных склонах более высоких геоморфологических уровней на глинистых озерно-аллювиальных отложениях (высокий берег р. Спассовка). В профиле морфологически хорошо выражена оглеенность нижних горизонтов.

Плотность твердой фазы буроземов варьирует от 2,37-2,55 г/см<sup>3</sup> в гумусовых горизонтах до 2,63-2,72 г/см<sup>3</sup> в нижележащих слоях профиля. По гранулометрическому составу относятся к средним суглинкам. Отмечается дифференциация профиля по содержанию фракции физической глины. У буроземов типичных аккумулятивно-гумусовые среднесуглинистые горизонты сменяются более легкими слоями – легкосуглинистыми. У буроземов глееватых, наоборот, с глубиной происходит утяжеление гранулометрического состава: суглинки средние – суглинки тяжелые – легкоглинистые. Максимальное содержание илистой фракции буроземов отмечается в структурно-метаморфическом горизонте (до 23%) вследствие процессов оглинивания *in situ* и лессиважа.

В буроземах типичных отмечается значительное содержание фракции мелкого песка (до 54%) и фракции пыли. Наблюдается постепенное уменьшение содержания тонких фракций с глубиной. В буроземах глееватых увеличивается относительное содержание иловатой и пылеватых фракций при одновременном снижении фракции мелкого песка. Содержание ила и физической глины увеличивается с глубиной.

*Темногумусово-глеевые* почвы на территории заповедника широко распространены на плоских равнинных участках пойменных озерных террас, под вейниково-разнотравными лугами, на тяжелых практически водонепроницаемых отложениях, при близком уровне залегания грунтовых вод. Из-за низкой фильтрационной способности грунтов почвы подвержены длительному сезонному переувлажнению, что способствует активному

процессу их оглеения. Почвенный профиль слабодифференцирован, формируется в условиях преимущественно восстановительного глеевого гидроморфизма минеральных горизонтов средней и нижней части профиля.

Плотность твердой фазы темногумусово-глеевых почв увеличивается вниз по профилю почв с 2,28-2,57 до 2,65-2,70 г/см<sup>3</sup>. Гранулометрический состав почв преимущественно средне- и тяжелосуглинистый. Отмечается смена суглинистых гумусовых горизонтов легко- и среднесуглинистыми с глубиной. Содержание фракции физической глины варьирует от 39% до 49% в гумусовых горизонтах и достигает 78% в нижней части профиля. Для гидроморфных почв Приханкайской низменности характерно значительное увеличение физической глины с глубиной в процессе глееобразования. Глеевые горизонты находятся в зоне постоянного увлажнения, поэтому при выпадении сильных осадков они становятся водонепроницаемыми и в них создаются анаэробные условия. [9, 5]. Неравномерному распределению илистых частиц и резкой дифференциации почвенного профиля по гранулометрическому составу способствует процесс внутрисочвенного выветривания и интенсивный синтез глинистых минералов. В составе мелкозема преобладают преимущественно пылеватые фракции. Содержание фракции крупной пыли значительно (до 38%), но практически стабильно по всему профилю. Содержание илистой фракции в гумусово-аккумулятивных горизонтах колеблется от 11% до 22%, нижней части профиля может достигать 44%.

*Аллювиальные луговые глееватые* почвы распространены в поймах рек на озерно-аллювиальных отложениях легкого литологического состава в условиях периодического затопления атмосферными водами и при близком залегании грунтовых вод. Они расположены на удалении от русла и вне зоны накопления современного аллювия (участок «Журавлиный»). Визуально хорошо выражена литологическая смена пород в связи с изменением условий осадконакопления. *Аллювиальные луговые глеевые* почвы, развитые в прирусловой части поймы, испытывают периодическое затопление паводковыми водами. Они формируются в условиях поступления и переотложения взвешенных частиц из водных потоков (участок «Мельгуновский»).

Плотность твердой фазы аллювиальных почв в гумусовом горизонте варьирует в пределах 2,54-2,61, в глубине профиля колеблется от 2,69 до 2,73 г/см<sup>3</sup>. Гумусовые горизонты аллювиальных луговых почв среднесуглинистые, подстилаются тяжелосуглинистыми и среднесуглинистыми, или среднесуглинистыми и легкосуглинистыми горизонтами. Они различаются по распределению различных фракций по профилю. Содержание физической глины изменяется по почвенному профилю от 38% до 62% в аллювиальных глеевых почвах и от 38 до 23% в аллювиальных глееватых. В аллювиальных луговых глееватых почвах наблюдается накопление в верхней и средней части профиля тонких частиц до глубины 65 см. Содержание ила составляет 21-24 %. Ниже залегает легкосуглинистый аллювий с высоким содержанием мелкопесчаной (до 61%) и минимумом (до 10%) илистой фракции.

Аллювиальные луговые глеевые почвы отличаются более низким содержанием ила (до 16%) в верхнем горизонте. С глубиной содержание ила увеличивается (до 34%) при этом отмечается снижение фракций мелкого песка и крупной пыли. Отмечается значительное содержание пылеватых фракций по всему почвенному профилю.

#### **Заключение.**

Изучение гранулометрического состава почв Ханкайского заповедника показало, что профили почв представляют многослойные спектры различного литологического сложения. Сложность почвенных профилей по гранулометрическому составу определяется степенью проявления поемного и аллювиального процессов, а также литологическими особенностями почвообразующего материала. Почвы, распространенные на пониженных равнинных формах рельефа не испытывающих влияния паводковых вод или их влияние периодическое, характеризуются более тяжелым гранулометрическим составом почвенного профиля. Более легкие по гранулометрическому составу, среднесуглинистые гумусовые горизонты

сменяются тяжелосуглинистыми и глинистыми, лежащими ниже. Для этих почв отмечено наибольшее содержание фракций физической глины и ила по всему почвенному профилю. Почвы, распространенные на повышенных элементах рельефа, на рыхлых щебнистых породах и в поймах рек на озерно-аллювиальных отложениях легкого литологического состава характеризуются более легким гранулометрическим составом по всему почвенному профилю. Для них характерно относительно высокое содержание фракций мелкого песка. В почвах, развитых на аллювиальных породах, преобладают песчаная и илистая фракции, в почвах, сформированных на озерных глинах, преобладают крупнопылеватая и илистая фракции.

### Список литературы.

1. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975. 656 с.
2. Ганешин Г.С. Геормофология Приморья. М.: Госгеолтехиздат, 1957. 135 с.
3. Добровольский Г.В., Чернова О.В., Семенюк О.В., Богатырев Л.Г. Принципы выбора эталонных объектов при создании Красной книги почв России // Почвоведение. 2006. №4. С. 387-395.
4. Жарикова Е.А., Голодная О.М. Почвы заповедника «Ханкайский» (участки «Журавлиный», «Чертово болото») // Биота и среда заповедных территорий. 2020. № 1. С. 39-61.
5. Иванов Г.И. Почвообразование на юге Дальнего Востока. М.: Наука, 1976. 200 с.
6. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 192 с.
7. 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.
8. Корляков А.С. Оценка почвенных условий Уссуро-Сунгачинской рисовой системы // Почвы рисовых полей дальнего Востока. Владивосток, 1980. С. 52-59.
9. Крейда Н.А. Гидроморфные почвы Приморья // Ученые зап. ДВГУ. Сер. почв.-ботан. 1969. Т. XXV. С. 1-67.
10. Крейда Н.А. Почвы хвойно-широколиственных и широколиственных лесов Приморского края. Владивосток, 1970. 228 с.
11. Костенков Н.М., Ознобихин В.И., Голодная О.М. Система охраны и Красная книга почв Дальнего Востока // Вестник ДВО РАН. 2000. № 4. С. 74-83.
12. Литология и геохимия озерных отложений гумидной зоны (на примере озера Ханка). М.: Наука, 1979. 124 с.
13. Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации. М.: Фонд «Инфосфера» - НИА-Природа, 2012. 476 с.
14. Растворова О.Г. Физика почв (Практическое руководство). Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. 196 с.
15. Росликова В.И., Рыбачук Н.А., Короткий А.М. Атлас почв юга Дальнего Востока (Приханкайская низменность). Владивосток: Дальнаука, 2010. 247 с.

## ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТОРФЯНИКА О. БОЛЬШОЙ ШАНТАР ПО ДАННЫМ ДИАТОМОВОГО АНАЛИЗА

Т.А. Гребенникова<sup>1</sup>, В.В. Чаков<sup>2</sup>, М.А. Климин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, ул. Радио 7, г. Владивосток, 690041; <sup>2</sup>ФГБУН Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, ул. Дикопольцева 56, Хабаровск, 680000

**Аннотация.** Приведены результаты изучения эколого-таксономического состава диатомовой флоры покровного торфяника северной части острова Большой Шантар с целью биоиндикации экологических условий, существовавших на болоте в зависимости от гидроклиматических изменений в конце позднего плейстоцена-голоцене.

**Ключевые слова:** торфяник, диатомовые водоросли, гидроклиматические изменения, плейстоцен, голоцен.

## STAGES OF PEAT BOG DEVELOPMENT OF BOLSHOI SHANTAR ISLAND ACCORDING TO DIATOM DATA

T.A. Grebennikova<sup>1</sup>, V.V. Chakov<sup>2</sup>, M.A. Klimin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia  
<sup>2</sup>Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Khabarovsk Federal Research Center FEB RAS

**Abstract.** The results of the study of the ecological-taxonomic composition of the diatom flora of the blanket peat bog located in the northern part of Bolshoy Shantar Island are presented. The aim is bioindication of environments occurring in the bog, connected with hydroclimatic changes at the end of the Late Pleistocene-Holocene.

**Key words:** peat bog, diatoms, hydroclimatic changes, Pleistocene, Holocene.

### Введение.

Важную роль в ряду палеогеографических исследований занимает изучение длительно существующих торфяников. Палеолимнологические исследования на базе диатомового анализа представляют собой хороший инструмент для реконструкции ландшафтной обстановки образования и развития торфяников. Изучение видового состава диатомей, отличающихся разным отношением к водному и температурному режимам, минерализации и рН среды позволяют определить условия формирования болотных геосистем, реконструировать основные этапы их развития, определить факторы, влияющие на ход торфонакопления.

### Материал и методы.

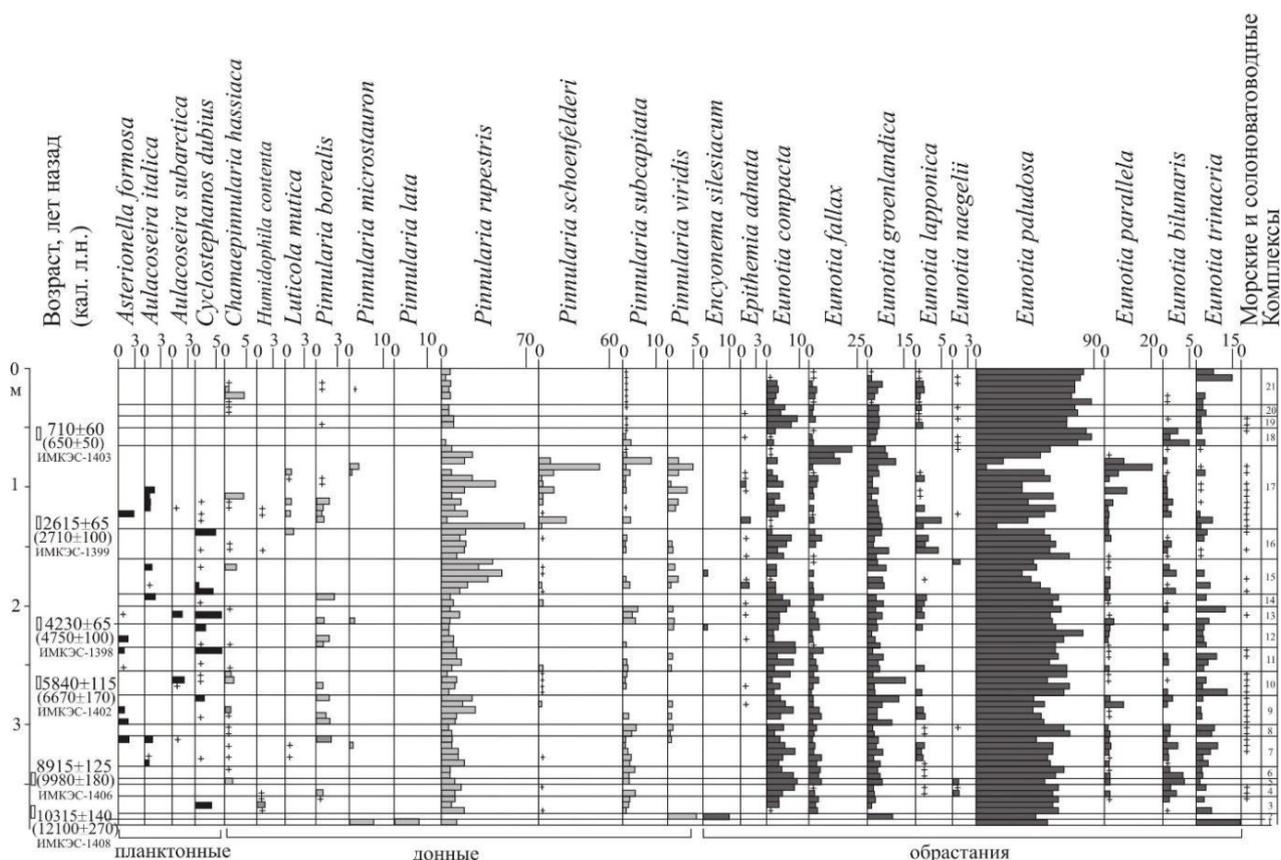
Реконструкции основаны на данных изучения диатомовых водорослей в разрезе покровного торфяника мощностью 382.5 см, расположенного в северной части острова Большой Шантар на водоразделе р. Тундровая (55°06'59.1" с.ш., 137°49'43" в.д., абс. высота 85 м). При интерпретации данных диатомового анализа использованы результаты радиоуглеродного датирования, выполненного в лаборатории биоинформационных технологий Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (г. Томск).

### Результаты и обсуждение.

Список диатомей в отложениях разреза составляет 168 таксонов и включает автохтонные и аллохтонные виды. Автохтонные диатомеи разделены на две группы по отношению видов к степени увлажнения [6]. В первую группу вошли гидрофильные виды,

основное местообитание которых приурочено к водоемам или регулярно увлажняемым местам (*Pinnularia rupestris*, *P. subcapitata*, *Eunotia parallela*, *E. lapponica* и др.). Вторая группа объединяет виды способные обитать на слабо увлажненных местах и толерантные к понижению влажности субстрата до нулевых отметок (*Eunotia paludosa*, *E. fallax*, *E. trinacria*, *Hantzschia amphioxys* и др.). Аллохтонные диатомеи включают озерно-реофильные виды, поступающие с водотоками и морские виды, которые были принесены на болото ураганными ветрами во время сильных штормов. Проведен подсчет содержания створок диатомей в грамме воздушно сухого осадка.

Накопление торфа началось в конце позднего плейстоцена [3]. Изменения в составе диатомовой флоры, быстро реагирующей на колебания внешних условий, в первую очередь климата и увлажнения, позволила выделить в разрезе 21 комплекс. В отложениях, накопившихся в конце позднего плейстоцена, установлено два комплекса диатомей. Первый комплекс (1) указывает на начальную стадию обводнения понижения и быстрое его зарастание. Доминируют ацидофилы, типичные для моховых болот и устойчивые к высушиванию *Eunotia paludosa* и *E. trinacria*, субдоминантами являются гидрофильные – характерные для олиготрофно-дистрофных вод циркумнейтральные *Pinnularia rupestris*, *P. microstauron* и ацидофил *Pinnularia lata*. Количество створок достигает 45 тыс./г сухого осадка. Второй комплекс (2) фиксирует существование хорошо обводненного болота. В составе диатомей появились широко распространенный в Берингии [4] ацидофил *Eunotia groenlandica* и обычные для стоячих и текучих вод циркумнейтральные *Encyonema silesiacum* и *Pinnularia viridis*. Здесь же обнаружено значительное количество (26,3%) срединных полей крупных видов рода *Pinnularia*, большая часть которых является гидрофильными. Разрушение створок диатомей, по-видимому, происходило в результате химического выветривания [2]. Содержание створок диатомей снижается до 23 тыс./г осадка, что, скорее всего, связано с сокращением вегетационного периода.



Диатомовый комплекс (3), отвечающий начальной фазе пребореального периода, характеризует условия умеренно обводненного мохового болота. Для отложений на глубине 370-380 см получена <sup>14</sup>C дата 10315 л.н. Содержание гидрофильных диатомей повышается до

32%, среди них преобладает характерный для торфяных вод донный *Pinnularia rupestris*, появляется *Pinnularia subcapitata* и обрастатель *Eunotia bilunaris*. По отношению к pH среды и галобности абсолютное доминирование имеют ацидофилы (до 83%) и галофобы (до 83%). Наблюдается постепенный рост количества створок диатомей в осадках (до 34 тыс./г). Здесь обнаружен широкий список аллохтонных пресноводных видов, таких, как *Cyclostephanos dubius*, *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Cymbella aspera*, *Odontidium hyemale*, *O. mesodon* и, в основном, фрагменты морских и солоноватоводных диатомей. Развитие болота во второй половине пребореала происходило, по-видимому, при снижении температур и более низком увлажнении, содержание гидрофильных диатомей не превышает 22%. В составе комплекса (4) появляются характерные для северных регионов сфагнофилы *Eunotia parallela* и *E. lapponica*, последний способен развиваться при pH 4,9 [1], заметным становится участие *Eunotia compacta* и донного *Pinnularia subcapitata*, характерных для торфяных вод.

Для отложений, накопившихся в бореальный период, установлено три комплекса. Первый комплекс (5) характеризуется повышением содержания широко распространенных в северных регионах *Eunotia groenlandica* и эвритоного *E. fallax*. Здесь же увеличивается содержание способного переносить слабое увлажнение *Hantzschia amphioxys*, появляется *Chamaepinnularia hassiaca* (1,7%), обычно населяющий болотистые места. Содержание створок диатомей снижается до 30 тыс./г. Подобные изменения могут быть связаны с кратковременным похолоданием. Для этого слоя осадков (инт. 340-350 см) получена <sup>14</sup>C дата 8915 л.н. Характерным для второго комплекса (6) является появление *Eunotia lapponica*, указывающее на снижение pH воды. Содержание створок диатомей в осадках повышается до 100-144 тыс./г, что свидетельствует о более продолжительном вегетационном периоде и теплом климате. В заключительную фазу бореального периода в диатомовом комплексе (7) наблюдается снижение обитателей гуминовых вод *Eunotia bilunaris*, *E. compacta*, в отдельных слоях в заметном количестве встречены способные переносить временные осушки *Pinnularia borealis*, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia amphibia*. Количество створок снижается до 39 тыс./г. Подобные изменения в содержании отдельных видов и створок диатомей в целом, могут свидетельствовать о снижении температур и сокращении вегетационного периода в конце бореала [3]. Большое количество аллохтонных пресноводных и морских диатомей указывает на активную паводковую и ветровую активность в это время.

Развитие болота в атлантический период происходило в условиях неустойчивого гидрологического режима. В начале периода торфяник развивался в слабо увлажненных условиях. В комплексе (8) высокого обилия достигает типичный для моховых болот и устойчивый к высушиванию *Eunotia paludosa*. Следующий комплекс (9) фиксирует повышение увлажнения. В составе диатомей значительно возрастает содержание гидрофильных *Pinnularia rupestris*, *Eunotia parallela*, *Eunotia trinacria*, обычных для сфагновых болот, и появляется *Eunotia bilunaris*. По отношению к pH среды и галобности заметно возрастают доли циркумнейтральных диатомей (до 29,1%) и индифферентов (до 30,4%). Содержание гидрофильных диатомей достигает 30%, а концентрация створок - 158 тыс./г, что может свидетельствовать о теплых климатических условиях и увеличении длительности вегетационного периода. Дальнейшее развитие болота около <sup>14</sup>C дата 5350 л.н., в целом, происходило в слабо увлажненных условиях. Комплекс (10) отражает чередование относительно влажных и более сухих фаз, по-видимому, связанных с колебаниями температурного режима, что выразилось в соотношениях содержания характерного для более влажных условий *Pinnularia rupestris* и устойчивого к высушиванию *Eunotia paludosa*. Значительно реже стали встречаться сфагнофилы, в отдельных слоях возрастает участие почвенных *Pinnularia borealis*, *Hantzschia amphioxys*. Содержание гидрофильных диатомей колеблется в пределах 7,9 – 15,7%. По отношению к pH воды и солености абсолютное доминирование приобрели ацидофилы и галофобы. Количество створок диатомей снижается до 40 тыс./г. Диатомовый комплекс (11), отвечающий заключительной фазе атлантика,

фиксирует существование умеренно обводненного мохового болота. В составе диатомей присутствуют сфагнофилы *Eunotia parallela*, *Eunotia lapponica*, заметно повысилось содержание *Eunotia trinacria* и *E. compacta*. Содержание гидрофильных диатомей достигает 18,5%, а концентрация створок – 220 тыс./г, что указывает на существование благоприятных для развития диатомей климатических условий. Во всех слоях осадков этого интервала присутствуют пресноводные аллохтонные виды.

Диатомовый комплекс (12) в отложениях, накопившихся около  $^{14}\text{C}$  дата 4230 л.н., фиксирует снижение обводнения болота, доля гидрофильных диатомей сокращается до 6,7%. В составе комплекса появляются способные переносить временные осушки *Pinnularia borealis*, *Nitzschia amphibia*, возрастает участие *Hantzschia amphioxys*. Концентрация створок диатомей снижается до 50 тыс./г.

Дальнейшее развитие болота происходило в условиях переменного увлажнения. Доля гидрофильных диатомей в комплексе (13) достигает 19%. Повышается содержание *Pinnularia rupestris*, появляются *P. subcapitata*, *Eunotia lapponica*. В заметном количестве присутствуют обычные для торфяных вод *Eunotia compacta*, *E. fallax*. Содержание створок диатомей превышает 1 млн/г сухого осадка. В этом интервале осадков найдено значительное количество аллохтонных пресноводных диатомей. Последующее снижение увлажнения выразилось в сокращении в составе комплекса (14) гидрофильных диатомей (до 11%), появлении обычно населяющих поверхность влажного торфа или почвы *Pinnularia schroenfelderi* и *P. borealis*. Содержание створок снижается до 162 тыс./г осадка. Подобные изменения в диатомовом комплексе могут указывать на существование относительно сухого климата. Сильное обводнение болота испытало во второй половине суббореала. В диатомовом комплексе (15) доминирует *Pinnularia rupestris*, содержание гидрофильных диатомей, в целом, достигает 54%. По отношению к рН среды и галобности существенную долю составляют циркумнейтральные виды (до 52%) и индифференты (до 53%). Содержание створок диатомей неустойчиво и варьирует от 54 до 517 тыс./г осадка. Наибольшее содержание аллохтонных пресноводных диатомей найдено в слоях на глубине 165-170 см и 185-190 см. В отложениях, сопоставимых с концом суббореального периода, диатомовый комплекс (16) фиксирует постепенное снижение увлажнения и температуры. Доля гидрофильных диатомей в комплексе диатомей (16) сокращается до 14,3%, а концентрация створок снижается до 35 тыс./г. Заметное участие приобретают характерные для умеренно обводненных моховых болот *Eunotia compacta*, *E. fallax*, появляются почвенный *Luticola mutica* и аэрофил *Stauroneis thermicola*, что указывает на существование засушливых условий.

Развитие болота во время, сопоставимое с субатлантическим периодом, также было неоднородным, наблюдаются смены сильно увлажненных, умеренно увлажненных и слабо увлажненных условий (комплекс 17). Наиболее сильное обводнение болота отмечается около  $^{14}\text{C}$  дата 2615 л.н., когда на нем временно (интервал 110-140 см) начал формироваться торф верхового типа. В составе диатомей доминирует *Pinnularia rupestris* (70%), большинство створок этого вида плохой сохранности. Здесь отмечается и самое высокое содержание аллохтонных пресноводных видов. Последующие две стадии обводнения были менее интенсивными. В эти периоды широкое развитие получали характерные для влажных почв *Pinnularia schroenfelderi*, *Nitzschia amphibia* [5], сфагнофилы *Eunotia parallela*, *E. lapponica*, скорее всего, понизились показатели рН среды. В слабо увлажненные периоды развития болота господство в составе диатомей приобретал *Eunotia paludosa*, но полного иссушения не было, содержание гидрофильных диатомей оставалось достаточно высоким. Наиболее «сухие» условия существовали около  $^{14}\text{C}$  дата 710 л.н. В диатомовом комплексе (18) абсолютное доминирование приобретает *Eunotia paludosa* (до 90%), стабильно присутствует почвенный *Hantzschia amphioxys*. Концентрация створок диатомей колеблется в пределах от 145 тыс. до 5 млн /г сухого осадка. Заключительные стадии развития болота происходили при незначительных колебаниях увлажнения. Комплекс (19) отражает более высокую обводненность болота. Увеличивается содержание *Pinnularia rupestris* и *Eunotia compacta*,

характерного для гуминовых болотных вод, появляется *E. lapponica*. Содержание створок диатомей повышается до 12–14 млн/г осадка. В комплексе (20) наблюдается уменьшение содержания гидрофильных диатомей (до 6%), появление характерного для сфагновых болот *Chamaepinnularia hassiaca* и почвенного *Hantzschia amphioxys*. Содержание створок сокращается до 4 млн/г. Комплекс (21) фиксирует небольшой рост доли гидрофильных диатомей (до 8.2%) и постепенный рост содержания створок (14–30 млн/г).

#### **Выводы.**

Торфонакопление на о. Большой Шантар началось в конце позднего плейстоцена и связано с прогрессирующим термокарстом на фоне общего потепления климата в характеризуемом регионе. Это привело к значительному обводнению водораздела и последующему интенсивному заболачиванию. Анализ диатомовой флоры позволил установить 21 стадию развития болота на о. Большой Шантар, которые обусловлены гидроклиматическими изменениями разной интенсивности. Наиболее сильное обводнение болота испытало в конце позднего плейстоцена, во второй половине суббореального периода и в первой половине субатлантика. Развитие болота в атлантический период, в первой половине суббореала и в конце субатлантика происходило, в целом, в умеренно влажных условиях. Неустойчивость гидрологического режима в эти периоды выразилось в смене относительно влажных и более сухих фаз. Неустойчивость гидрологического режима последней трети голоцена обусловило усложнение стратиграфии торфяных отложений вследствие перекрытия в верхней части разреза верхового торфа метровой толщей переходного.

#### **Список литературы.**

1. Баринаева С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. 498 с.
2. Диатомовый анализ/ Гл. ред. А.И. Прошкина-Лавренко. Л.: Геолитиздат. 1950. Кн. 3. 398 с.
3. Разжигаева Н.Г., Т.А. Гребенникова Т.А., Ганзей Л.А, Чаков В.В., Климин М.А., Мохова Л.М., Захарченко Е.Н. Стратиграфия водораздельного торфяника и развитие природной среды острова Большой Шантар в позднеледниковье-голоцене//Тихоокеанская геология. 2021. Т. 40, № 3 (в печати).
4. Харитонов В.Г. Конспект флоры диатомовых водорослей (Bacillariophyceae) Северного Охотоморья. Магадан. 2010. 189 с.
5. Jadwiga Stanek-Tarkowska, Teresa Noga, Natalia Kochman-Kędziora, Łukasz Peszek, Anita Pajączek, Edyta Kozak. *Acta Agrobot 68(1):33–42 Received: 2014-01-15 Accepted: 2015-02-03 Published electronically: 2015-03-31.*
6. Van Dam, H., Mertens, A., Sinkeldam, J. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. - *Neth. J. Aquatic Ecol.*, 1994, 28(1): 117-133.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАНДШАФТНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РАЙОНЕ ОЗ, ВАСЬКОВА ВО ВРЕМЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ПРАКТИК СТУДЕНТОВ ГЕОГРАФОВ ДВФУ

Дряхлов А. Г. Нестеренко И. Г.,

*Дальневосточный федеральный университет, Владивосток*

**Аннотация.** В статье обосновывается применение ландшафтного подхода как научной основы проведения учебных практик по специальности «география». Показано, что современные ландшафты – важные территориальные единицы для комплексных оценок состояния окружающей среды для выявления экологических проблем, которые выполняются во время учебных практик.

**Ключевые слова:** ландшафт, ландшафтная практика, ПТК.

## THE USE OF LANDSCAPE APPROACH TO STUDY THE ENVIRONMENTAL SITUATION IN THE REGION OF OZ, VASKOV DURING THE STUDENT PRACTICES OF STUDENTS OF GEOGRAPHERS OF FEFU

Dryakhlov A. G., Nesterenko I. G.,

*Far Eastern Federal University, Vladivostok*

**Abstract.** The article substantiates the application of the landscape approach as a scientific basis for conducting educational practices in the specialty "geography". It is shown that modern landscapes are important territorial units for comprehensive assessments of the state of the environment to identify environmental problems that are carried out during educational practices.

**Key words:** landscape, landscape practice, PTK.

### Введение.

Полевые практики уже давно заняли ведущее место в системе подготовки студентов-географов. Согласно государственному образовательному стандарту, учебным планам по географическим дисциплинам на полевые практики 1-2 курсов по основной (география) отводится 8 учебных недель. Названные полевые практики проводятся на I и II курсах; проводится комплексная физико-географическая полевая практика, включающая сезонные наблюдения в природе.

В качестве основной дидактической задачи полевой практики обычно называется закрепление полученных теоретических знаний и привитие навыков полевых исследований. В программах университетов по полевым практикам по географическим дисциплинам, например, отмечается: «...Основные задачи практик - закрепление теоретических знаний, полученных студентами на аудиторных занятиях, выработка у студентов навыков наблюдений географических явлений и процессов, овладение методикой полевых исследований, изучение природных территориальных (ПТК) и территориально-производственных комплексов (ТПК), развитие у студентов географического мышления, умения выявить и анализировать взаимосвязи, как между отдельными компонентами природы, так и между природой и хозяйственной деятельностью человека». [2]

Кроме того, в программе подчеркивается, что роль полевой практики особо возрастает, в настоящее время, когда вопросы рационального природопользования и охраны природы приобрели первостепенное значение. Здесь уже особо выделяется экологический аспект практики. Одной из задач практики является, обучение умению оценивать и рекомендовать меры наилучшего природопользования, в частности, одной из целей практики является привитие навыков хозяйственной оценки природных условий, определение их влияния на

хозяйственную деятельность населения и оценка возможностей более рационального использования природных условий и ресурсов. Здесь как мы видим, речь идет о гораздо более широком спектре эколого-практических задач, которые уже давно ставятся в практической географии.

Немаловажным является и то, что полевая практика наряду с учебными целями предоставляет большие возможности для воспитательной работы, проведения различных культурно-массовых и спортивных мероприятий. В большинстве вузов учебно-полевая практика включает в себя три взаимосвязанные и дополняющие друг друга организационные формы: а) экскурсии в природу с целью изучения природных объектов в разных ландшафтах и экосистемах; б) производственные экскурсии на промышленные и сельскохозяйственные объекты, станции защиты растений, лесничества, станции контроля за состоянием окружающей среды, гидр метеопосты и т.п.; в) самостоятельные задания, выполняемые студентами.

#### **Постановка проблемы.**

Ландшафтный подход наиболее эффективный способ интеграции географических знаний о современном состоянии окружающей среды, способ мобилизации и объединения сведений о природных и хозяйственных компонентах в компактное описание современных ландшафтов, которое позволит в дальнейшем провести взвешенный экологический - географический анализ и системный синтез конкретных особенностей окружающей среды. Современный тип ландшафт - это обособленное в пространстве сочетание природных и хозяйственных компонентов, объединенное в единое целое тесным природным и хозяйственных компонентов и занимающее строго определенный участок ландшафтной сферы. Своеобразие и целостность ландшафта отражены в особенностях состава его компонентов, характере рельефа территории,» на которой он размещен, в специфике его географического положения, своеобразии внешнего облика, внутренней структуры и динамики, происходящих в нем природных и хозяйственных процессов, а также в особенностях его происхождения и развития.

Современные ландшафты важные операционные территориальные единицы для покомпонентных и комплексных оценок состояния окружающей среды, выявления ареалов проявления геоэкологических проблем и анализа их интенсивности. Ландшафтные карты - основа для разработки территориальных схем природоохранных мероприятий, оптимального размещения сети мониторинговых наблюдений за состоянием окружающей среды, выработки рекомендаций для рационального природопользования (рис1)[5].

#### **Материалы и методы.**

Полевое ландшафтоведение — наука, добывающая факты путем проведения прямых массовых кратковременных наблюдений в ходе экспедиционных исследований. Содержание ландшафтной практики может быть направлено на реализацию трех следующих взаимосвязанных этапов эколого-географических исследований:

1) на «инвентаризацию» ландшафтной структуры выявление природного своеобразия и характера антропогенной трансформации ландшафтов района исследования:

2) на оценку экологического потенциала ландшафтов и разработку мероприятий по его увеличению для разного использования (рекреационное, сельскохозяйственное и т.д.):

3) на прогнозно - планировочного исследований, заключающиеся в выделении — с учетом возможных хозяйственных или естественных изменений - различных функциональных зон» подлежащих специфическому обустройству[6].

Важнейшим звеном в проведении полевых практик является подготовительный этап. На этом этапе выбирается район проведения практик, составляется план работ на практике с учетом физико-географических особенностей выбранного района, готовятся приборы и оборудование. Далее руководитель практики проводит беседу со студентами о специфике природы изучаемой личности, инструктажи по технике безопасности. Студенты изучают коллекции горных пород, гербариев, почвенных профилей, знакомятся с литературой, картами, планами материалов, аэрофотосъемками и т.д.

В ходе нашего исследования на основе подходов упомянутых в книге «Новые взгляды на географическое образование» [1] была разработана учебная программа по изучению состояния окружающей среды района научной базы «Смычка». Разделы этой программы использовались в ходе экспериментальной работы в рамках полевых практик по отраслевым дисциплинам, в ходе комплексных практик, в научно-исследовательской работе студентов. Работа по предложенной программе, на наш взгляд, расширяет возможности эффективного формирования экологических умений, вместе с тем она ставит и ряд проблем, связанных с отсутствием полноценных методик изучения окружающей среды в городских условиях.

Полевые практики по географическим дисциплинам обладают несомненными преимуществами перед отрывочными экспериментами и опытами. Они расширяют и углубляют полученные студентами теоретические знания, знакомят с их практическим применением при изучении природных комплексов, демонстрируют значение географии, в решении проблем охраны природы.

#### **Результаты и обсуждение.**

Учебные практики кафедры географии и устойчивого развития геосистем в течение многих лет были ориентированы на решение прикладных задач.

Как уже отмечалось важнейшая задача полевой практики - привить студентам профессиональные умения анализа и оценки состояния природных систем, а также содействовать сбору материала для выполнения курсовых и дипломных работ.

Примерами прикладной направленности изучения территорий служат многолетние экспедиционные ландшафтные исследования, организованные в рамках учебных практик кафедры географии и устойчивого развития геосистем Школы естественных наук ДВФУ на территориях Научной исследовательской базы «Смычка» Тихоокеанского института географии ДВО РАН. Для Научной исследовательской базы «Смычка» основе составленной по традиционной методике крупномасштабной ландшафтной карты (рис1) которые разработали во время практик студенты географы, позволивший создать научно обоснованную систему экологического мониторинга территории.

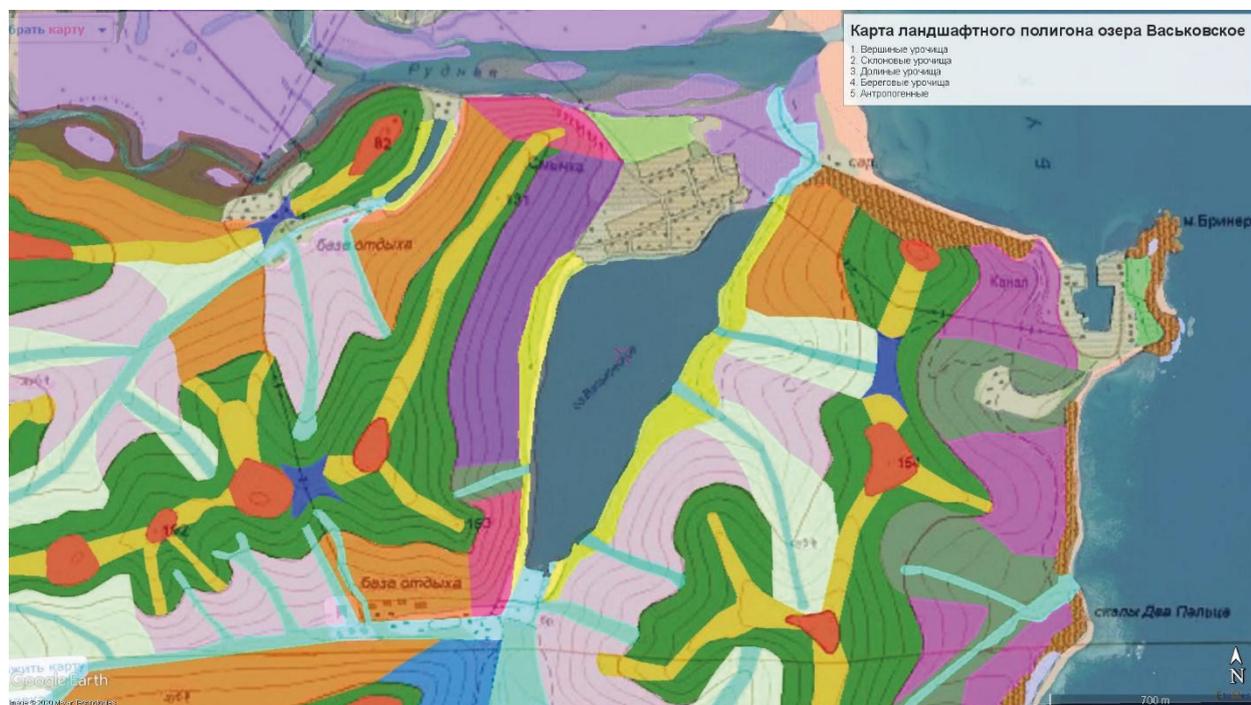


Рис.1. Ландшафтная карта озера Васькова.

## Легенда к ландшафтной карте

1. 1 Округло-гребневидная вершинная поверхность сложенная древесно-щепнисто-глыбовыми отложениями с берёзово-дубовым лесом рододендроновым подлеском осоково-разнотравным покровом на бурых лесных почвах
1. 2 Округлая вершинная поверхность с древесно-глыбовыми отложениями с дубовым лесом рододендрово-шиповиковым подлеском мохово-папоротниково-разнотравным покровом на бурых лесных почвах
1. 3 Седловина сложенная древесно-щепнистыми отложениями с берёзово-дубовым лесом рододендроновым подлеском мохово-осоковым покровом на бурых лесных почвах
2. 1 Крутой (привершинный) склон сложенный древесно-глыбовыми отложениями с дубовым лесом лимонниково-дубово-кленовым подлеском полынно-лихнисовым покровом на мапомощных бурых лесных почвах
2. 2 Крутой склон сложенный древесно-щепнистыми отложениями с берёзово-дубовым лесом рододендроновым подлеском осоковым покровом на бурых лесных почвах
2. 3 Покатый склон сложенный древесно-глыбовыми отложениями с берёзово-дубовым лесом шиповиковым подлеском осоково-полынно-разнотравным покровом на бурых лесных почвах
2. 4 Пологий склон сложенный древесными отложениями с дубовым лесом рододендроновым подлеском папоротниково-разнотравным покровом на бурых лесных почвах
2. 5 Пологий склон сложенный древесными отложениями с дубово-ольховым лесом леспедецево-кленовым подлеском папоротниково-разнотравным покровом на бурых лесных почвах
2. 6 Полого-волнистый склон сложенный древесными отложениями с дубовым лесом леспедецево-рододендроновым подлеском землянично-папоротниково-разнотравным покровом на мапомощных бурых лесных почвах
2. 7 Пологий склон сложенный песчано-древесными отложениями с ивово-осоко-папоротниковым кустарником ирисово-геранево-о-купальнецевым разнотравьем на перегно-глеевых почвах
2. 8 Пологий склон сложенный древесными отложениями с дубово-ольховым лесом леспедецево-кленовым подлеском папоротниково-разнотравным покровом на бурых лесных почвах
2. 9 Покатый склон сложенный древесно-щепнистыми отложениями с дубовым лесом кленово-ольховым подлеском полынно-осоково-разнотравным покровом на бурых лесных мапомощных почвах
2. 10 Пологий склон сложенный древесно-щепнистыми отложениями с дубовым лесом лимонниково-дубово-кленовым подлеском полынно-лихнисово-разнотравным покровом на бурых лесных почвах
3. 1 Аккумулятивная речная терраса с дубняком разнотравным на дерново-луговых супесчаных почвах
3. 2 Высокая гряда сложенная песчано-глыбовыми ирисо-мятликвым разнотравьем на бурых луговых почвах
3. 3 Озерная терраса сложенная лимонисовыми отложениями осино-дубовым лесом ивовым подлеском разнотравьем из клевера и полуха на бурых лесных почвах
3. 4 Пойма реки сложенная песчано-галечными отложениями рябинно-лимонным кустарником и полынно-осоко-лютиковым разнотравьем на лугово-глевах
3. 5 Пойма ручья сложенная песчано-щепнистыми отложениями с осиново-березовым лесом ивовым подлеском разнотравьем из клевера и полуха на глево-бурых почвах
3. 6 Поймы временных водотоков сложенные песчано-щепнистыми пролювиальными отложениями березо-дубовым лесом ивовым подлеском с папоротниково-осоковым разнотравьем на бурых лесных почвах
4. 1 Галечный пляж сложенный перувлажненными песчаными отложениями с галечными вкраплениями с полынно-кустарниковым разнотравьем
4. 2 Клифы активные
4. 3 Клифы отмершие с низким характерным разнотравьем со слабоплощными дерново-песчаными почвами
4. 4 Томпого сложенное аплувиальными морскими отложениями с леспедецево-рододендроновым подлеском с полынно-папоротниковым разнотравьем на песчаных почвах
5. Антропогенные ландшафты

При ландшафтном картографировании территории озера Васькова использована концепция поли структурного подхода [5] к анализу географического пространства, что дало возможность полно и многоаспектно отразить ландшафтное разнообразие этой территории путем составления серии карт парциальных ландшафтных структур.

В процессе коллективных исследований природных объектов формируется экологическая культура поведения, воспитывается потребность в природоохранной деятельности. Студенты в процессе полевой практики обучаются: - рациональной постановке целей и задач исследования; работе с научной литературой, составлению картотек и баз данных по определенным темам; - правильному выбору необходимой методики и четкой работе по ней; постановке опытов в лаборатории и проведению полевых исследований в природе, методам полевых наблюдений; оформлению результатов опытов, в том числе в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; выработке практических рекомендаций по улучшению экологического состояния изучаемого объекта на основе выводов по результатам проделанной работы; доходчивому изложению полученных результатов исследований; навыкам исследовательской работы; умениям поисковой деятельности; методам обобщений, основанных на конкретных фактах; экологической ориентации.

Таким образом, можно выделить два взаимосвязанных этапа в формировании экологической культуры в ходе полевой практики: теоретического анализа экологической ситуации и этап формирования аналитических умений практического плана. Содержание первого этапа видится в усвоении студентами экологических терминов, понятий, выражающих сущность и определенные закономерности взаимодействия общества (в лице человека и производственного фактора) и природной среды.

Второй этап связан с использованием упомянутых терминов, понятий в заданиях исследовательского характера в практических действиях в природной среде - экскурсиях, полевых практиках, общении с природой. По нашему определению речь идет об эколого-эвристических умениях, которые, в свою очередь, могут быть подразделены на 2 вида: аналитические умения изучения и оценки состояния окружающей среды теоретического плана и аналитические умения изучения и оценки состояния окружающей среды практического плана. Есть основание утверждать, что обучение теоретическому анализу экологических явлений предшествует обучению экологическому анализу практического плана.

Большое значение имеют предметные полевые практики, которые проводятся на младших курсах - первом и втором. Целью этих практик является практическое углубление географической и биологической подготовки студентов, ознакомление их с основными методами полевых наблюдений, применяющихся в той или иной отрасли науки, с методами обработки этих наблюдений, ведения журналов наблюдений, составления таблиц,

построения графиков, написания отчетов, а также привитие первых навыков самостоятельной работы в полевых условиях и умений комплексного подхода к оценке природных явлений (умений фиксировать, наблюдать и анализировать).

Основная задача полевых практик таким образом, - это закрепить и научить применять на практике теоретические знания в области экологии и осваивать соответствующие умения. Вместе с тем, полевые практики ориентированы на системный подход к познанию природы, откуда следует, что важно научить студентов видеть в природе природно-территориальные комплексы, а не только отдельные компоненты, которые часто рассматриваются сами по себе, в отрыве от образованных их сочетанием комплексов.

Освоение методики исследования природно-территориальных единиц разных размеров связано со знакомством с основными приемами и методами изучения структурных особенностей ландшафта, выявлением и картированием его морфологических единиц, определением степени изменения естественного состояния структурных элементов ландшафта под влиянием антропогенных факторов, оценкой его состояния и др., причем, на достаточно высоком уровне самостоятельности в проведении полевых исследований.

Ландшафтная практика, которая проводится на II курсе, опираясь на сведения, полученные студентами об отдельных компонентах ландшафта, учит проводить комплексные исследования, направленные на выявление существующих природно-территориальных комплексов, изучение связей между входящими в их состав, компонентами, и между разными комплексами, на установление направленности природных процессов в их естественном течении и в связи с хозяйственной деятельностью человека.

Комплексная практика по физической географии (ландшафтная) также способствует формированию эколого-эвристических умений будущего специалиста географа. В период полевой практики студенты обучаются методике полевых ландшафтных исследований и оценке выявленных природно-территориальных комплексов для практических целей, овладевают методом ландшафтного профилирования, в результате чего приобретают множество ценных эко умений выявления границ природно-территориальных комплексов; анализа взаимосвязи между отдельными природными компонентами и выявления тенденций развития природно-территориальных комплексов и влияния на них хозяйственной деятельности человека; оценки природных условий для хозяйственных целей; составления тематических карт природы и карт агроэкологического содержания; составления оценочных карт.

Учебные полевые практики по географическим дисциплинам являются наиболее эффективным условием формирования у будущих географов экологической культуры. В общем процессе их профессиональной подготовки круг специализированных умений конечно же шире, но мы все же считаем, что данный вид учебно-профессиональной деятельности должен использоваться как условие формирования экологической культуры в более интенсивном режиме. С этой целью мы старались в своем экспериментальном опыте провести целенаправленную углубленную экологизацию всех видов полевых практик. Эта целенаправленность выразилась в следующем.

Во-первых, в четком и органичном осуществлении меж цикловых связей в процессе формирования у студентов экологических умений (между предметами теоретико-профессионального цикла и системой полевых практик).

Во-вторых, посредством выявления в каждом виде полевых практик (частных, предметных, комплексных, итоговой) целостного перечня формируемых профессиональных эко умений во всей его полноте и взаимосвязанности.

В-третьих, уровень достижений студентов-географов по квалифицированному владению эко умениями диагностировался по всем их профессионально важным видам (эколого-эвристическим, эколого-просветительским, эколого-деятельностно, эколого-педагогическим).

В-четвертых, в разработке специальных методик и технологий, а также выявлении четких этапов на основе алгоритмизации для более четкого и прогнозируемого формирования экологической культуры в условиях полевых практик.

На основе ландшафтных исследований, на территории оз. Васькова и прилегающих территорий по договору о научном сотрудничестве с Тихоокеанском институте географии ДВО РАН в рамках учебной практики студентов проведены работы по ландшафтному планированию территории, базирующемуся на методике С.Л. Рыси на [4] по оценке привлекательности, комфортности и устойчивости природных комплексов в целях развития туризма. С эстетико-ландшафтных позиции обоснована сеть туристических маршрутов. Результаты работы положены в основу подготовки номинации экологических маршрутов в район заказника «Черные скалы» для включения в список туристических маршрутов.

Методы эколого-ландшафтных исследований, используемые при проведении учебных и производственных практик, последовательно усложняются не только содержательно и аналитически, но и технологически. Так, если на учебных практиках все составляемые студентами карты и иные графические материалы отрисовываются, как правило, вручную, а при работе с аэрокосмическими снимками упор делается на визуальное дешифрирование, то студенты, участвующие в групповых производственных практиках, имеют возможность применить и улучшить навыки работы с пространственными данными в различных геоинформационных пакетах и программах обработки данных. Например, в результате рассмотренных выше ландшафтных исследований на территории природной достопримечательности в районе заказника «Черные скалы» студентами создана тематическая ландшафтная ГИС карта (рис1.). Широко используются алгоритмы пространственного анализа и геоинформационного моделирования для оценки эстетической ценности ландшафтов, в процессе геоэкономического планирования и количественной оценки параметров ландшафтного разнообразия. Большое внимание уделяется обучению студентов по созданию наборов базовых и тематических пространственных данных.

#### **Заключение.**

Таким образом, в результате исследований, проведенных в рамках полевых учебных практик студентами - географами департамента наук о Земле, разработано и апробировано несколько оригинальных методик оценки геоэкономического состояния ландшафтов на локальном и региональном уровнях. Не однократное представление данных исследований на российских и международных научных и научно-практических конференциях показывает, что они широко востребованы как представителями академической среды, так и лицами, принимающими решения. Обучение студентов кафедры географии и устойчивого развития геосистем в период групповых учебных практик этим методикам наряду с приобретением навыков работы в полевых условиях позволяет усилить конкурентоспособность будущих выпускников географов на современном российском и зарубежном рынке труда.

#### **Список литературы.**

1. Н. Дж. Грейвз, Ф. Пинчмел, М. Нейш и др. Новые взгляды на географическое образование перевод с англ. В. В. Голосова ; под ред. [и с предисл.] В. П. Максаковского, Л. М. Панчешниковой Москва: Прогресс, 1986 - 461 с.
2. Жучкова, В.К. Организация и методы комплексных физико-географических исследований / В.К. Жучкова. – М.: МГУ, 1977
3. Исаченко А.Г. Ландшафтная Структура земли, расселение, природопользование. СПб: Изд-во, СПбГУ, 2008. 320 с.
4. Рысин С.Л. Методология и методика изучения рекреационного потенциала лесопарковых ландшафтов // Мониторинг рекреационных лесов. М.: ОНТИ ПНЦ РАН, 2003.
5. Солнцев ВМ. Структурное ландшафтоведение. Основы концепции. Некоторые аргументы. М., 1997. 24 с.
6. Солнцев ВМ. Калущкова Н.Н. Программа практики по физической географии (на равнине) // Программы учебных специальных полевых практик 2 курса. М., 1999. С. 49—55.

## ЗОНИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТОВ РАЙОНОВ СОВРЕМЕННОГО ВУЛКАНИЗМА КАМЧАТКИ

**Зонов Ю. Б., Левченко О. В.,**

*Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток*

**Аннотация.** В настоящей статье сделана попытка провести зонирование ландшафтов районов современного вулканизма Камчатки и выявить пространства с типовыми природными признаками. Эти признаки напрямую коррелируются со степенью интенсивности и характером проявления современного вулканизма. Рассматривается ландшафтообразующая роль современного вулканизма, которая заключается в модификации ландшафтов различного ранга в зависимости от объёма и типа поступающего вулканического материала.

**Ключевые слова.** Камчатка, ландшафт, вулканические извержения, пеплопады, пирокластика.

## ZONING OF LANDSCAPES AREAS OF THE MODERN VOLCANISM OF KAMCHATKA

**Zonov Yu.B., Levchenko O.V.,**

*Far Eastern Federal University, Vladivostok*

**Abstract.** In this article, an attempt is made to zoning the landscapes of the areas of modern volcanism in Kamchatka and to identify spaces with typical natural features. These signs are directly correlated with the degree of intensity and nature of the manifestation of modern volcanism. The landscape-forming role of modern volcanism is considered, which consists in the modification of landscapes of various ranks, depending on the volume and type of incoming volcanic material.

**Keywords.** Kamchatka, landscape, volcanic eruptions, ash falls, pyroclastics.

### **Введение.**

Формирование и развитие ландшафтов на Камчатке происходит в специфических условиях, которые обусловлены проявлением современной вулканической деятельности. Ландшафтообразующие условия здесь характеризуются крайне динамичными геологическими, геоморфологическими и геохимическими процессами.

### **Материалы и методы.**

Для исследуемых районов Восточной Камчатки характерны проявления вулканизма различного типа: эксплозивные, эффузивные и экструзивные (табл/ 1). Причём, эксплозивные извержения характеризуются явлениями вулканического взрыва и сопровождаются выбросами большого количества пирокластического материала (вулканические бомбы, лапилли, вулканический песок, шлак, пемза, газы).

С эффузивными извержениями связано излияние лав, которые в зависимости от химического состава и физических характеристик обладают различными свойствами. Экструзивному типу извержений свойственно образование куполов из вязкой лавы.

Все вышеперечисленные типы извержений могут сменять друг друга через определённый промежуток времени. Часто извержения носят смешанный характер и сопровождаются экструзивно-эффузивной деятельностью, в результате которой образуются купола с лавовыми языками, или экструзивно-эксплозивной, которая сопровождается направленными взрывами и образованием палящих туч.

Установлено, что вулканическая деятельность начинается эксплозивными извержениями, сопровождающимися выбросами пемзы и другого обломочного материала.

Затем происходит излияние лав и туфов, а потом снова продолжается эксплозивная деятельность. В современный период выявлена ведущая роль эксплозивной деятельности в орогенных областях земли, что подтверждается большим количеством выбросов рыхлого вулканического материала. Так, в течение указанного времени, было выброшено приблизительно 180 км<sup>3</sup> (а по некоторым данным 340 км<sup>3</sup>) рыхлого вулканического материала. При этом объём излившейся лавы составил приблизительно 30 км<sup>3</sup> [1].

Таблица 1

Характеристика наиболее активных вулканов Авачинской группы и Узон-Карымского участка. составлено по [2, 3, 7]

Вулканы	Тип современной вулканической деятельности	Наиболее поздние исторические извержения	Тип вулкана
Авачинский	вулканский	1729, 1735, 1734, 1770-1772, 1779, 1789, 1822, 1827-1827, 18551-1855, 1881, 1894-1895, 1901, 1909-1910, 1926-1927, 1938, 1945, 1991, 2001	Сомма Везувий
Корякский	фумарольная вулканическая деятельность	1896-1897, 1926, 1956, 2008	стратовулкан
Жупановский		1776, 1882, 1926, 1940, 1956, 2013, 2014, 2017	хребтообразный массив
Карымский	вулканский	1771, 1830, 1852, 1854, 1908, 1912, 1915, 1921, 1923, 1925, 1929-1930, 1932, 1934-1935, 1943, 1945-1947, 1962-1965, 1970-1980, 1996-2002, 2017, 2018, 2019 2020	стратовулкан в кальдере
Малый Семячик	фумарольный	1804, 1851, 1852, 1900, 1945-1946, 1952	хребтообразный массив

При эксплозивных извержениях распределение пирокластического материала зависит от силы и направления ветра, веса выпадающих фракций и от рельефа местности.

Глыбы, вулканические бомбы и лапилли оседают вблизи кратера, а вулканический пепел и песок уносятся дальше. При безветренной погоде песок и пепел оседают радиально вокруг кратера вулканической постройки. А при ветре, особенно сильном, отлагается в форме треугольника, длина которого зависит от силы ветра [4]. Сильный ветер разносит рыхлый вулканический материал на значительные пространства, препятствуя оседанию песка и пепла на небольшой площади вблизи вулкана. Поскольку высота взрывов достигает нескольких десятков километров, при ветрах разных направлений в разных слоях атмосферы движение и оседание вулканических песков и пеплов представляет более сложную картину [2]. Эта картина определяется прежде всего характером воздушными течений в разных слоях атмосферы.

Вулканические пески и пыль, образующиеся из огненно-жидкой лавы, во время полёта значительно остывают. В то же время, у вулканических бомб и глыб, которые могут улетать на расстояние до нескольких километров от кратера, остывает только наружная оболочка, а внутренние части долгое время остаются раскалёнными. Такие бомбы и глыбы, падая на леса и постройки, вызывают пожары [2].

Существует определённая закономерность в поступлении вулканического материала на земную поверхность в зависимости от удалённости от центра извержения. И.А. Соколов [8] выделил следующие зоны распределения вулканических отложений:

1. Зона интенсивных пеплопадов;
2. Зона умеренных и ослабленных пеплопадов;
3. Зона слабых пеплопадов.

Автор выделяет эти зоны исходя из частоты пеплопадов, количества рыхлого вулканического материала, его мощности, состава, стратиграфии и ряда других признаков.

В.И. Влодавец [1] также дал классификацию дальности перемещения пирокластического материала:

1) При взрывах:

а) для тончайшей вулканической пыли – до сотен тысяч километров;

б) для тонкой пыли – тысячи километров;

в) для вулканического песка – сотни километров;

г) для лапилли – несколько десятков километров;

д) для глыб – несколько километров;

2) В агломератовом потоке – до нескольких десятков километров;

3) В виде грязевых потоков – от нескольких десятков до двух и более сотен километров.

Размеры территорий, покрытых пирокластическим материалом, колеблются в значительном диапазоне - от совсем небольших до огромных, измеряемых сотнями и даже тысячами км<sup>2</sup>.

Роль вулканизма в формировании и развитии ландшафтов Восточной Камчатки исследована относительно слабо. Изучение и анализ ландшафтообразующей роли вулканов Камчатки показал, что их влияние велико и разнообразно. Нередко извержения носят катастрофический характер и способны вызывать в ландшафтах очень существенные изменения за короткий период времени.

Материалом для дифференциации ландшафтов вулканических районов Восточной Камчатки и последующего зонирования территории послужили собственные экспедиционные исследования, анализ литературных данных, сравнение и сопоставление ряда тематических карт. Специфика исследуемой территории предполагает применение особых методические приёмов ландшафтных исследований [6].

#### **Результаты и обсуждение.**

Мощные извержения сопровождаются выбросами огромного количества вулканического материала. В процессе извержения на значительную по площади территорию поступает разнообразный по механическому, термическому и химическому составу вулканогенный материал. В зависимости от характера вулканической деятельности, особенностей поступления вулканических продуктов и удалённости от центра извержения ландшафты подвергаются воздействию различной степени интенсивности.

Так, природно-территориальные комплексы (ПТК), расположенные в непосредственной близости от центра извержения (как правило на расстоянии 5-20 км) испытывают наиболее сильное поражающее действие вулканизма. Прежде всего это выражается в полном уничтожении на этой территории всего набора сформировавшихся и существовавших до начала извержения ПТК (рис. 1). Это происходит вследствие выпадения за короткий промежуток времени большого количества раскалённого пирокластического материала и излияния лавового материала. Поражающее влияние оказывают извержения направленных взрывов пирокластические и агломератовые потоки, а также вызываемые извержениями грязевые лавины (лахары).

В каждой из исследованных вулканических групп, которые характеризуются активным проявлением современного вулканизма, имеются многочисленные примеры, свидетельствующие о неоднократности процессов уничтожения ПТК. В частности – это

многочисленное переслаивание захороненных почв в отложениях, а также включение обугленных стволов деревьев в толщах рыхлых вулканогенных отложений.



Рис.1. Поражающее воздействие вулканизма (фото Ю.Б. Зонова)

На более удалённом расстоянии от центра извержения (обычно это нижние части склонов вулканов и прилегающие к ним равнины) вулканизм выступает как фактор модификации ландшафтов (рис. 2). Природные территориальные комплексы здесь претерпевают некоторые частные изменения за счёт упрощения морфологической структуры, отмирания отдельных элементов ландшафта и частичной гибели биогенных компонентов. Это связано с сокращением количества поступающего рыхлого материала и его нивелирующим действием. В этих местах откладывается рыхлая пирокластика, состоящая из песка, пепла и более крупного грубообломочного материала. В результате, выпавшая толща вулканического материала (тефра), покрывает почву слоем небольшой мощности.



Рис.2. Модифицирующее воздействие вулканизма (фото Ю.Б. Зонова)

Своё заметное влияние на ландшафты, выпавший вулканогенный материал производит уже при мощности осевшей толщи в несколько сантиметров. И.А. Соколов [8] приводит пример преобразованного ландшафта: - «На многие километры тянутся угнетённые леса с жалкой разреженной травянистой растительностью и обычно лишённые кустарникового яруса». В значительной степени стираются пространственные различия в строении территории, которая приобретает однородный облик. Целый ряд ПТК ранга фаций и урочищ выпадает из состава ландшафтов. Наглядно проявляется нивелирующая роль вулканизма.

Своеобразное влияние оказывает вулканизм на периферическую часть вулканов. Здесь ландшафты испытывают воздействие, стимулирующее их развитие. Это относится в первую очередь к развитию биокомпонентов и особенно растительности. Данное явление характерно для территорий, в большей степени удалённых от центров извержений. Здесь поступление вулканического материала не велико по объёму, осаждается только вулканический пепел, который не оказывает губительного воздействия на ландшафты. Вулканогенный материал здесь хорошо отсортирован и обладает благоприятными для многих растений физико-химическими свойствами: хорошей аэрацией, высокой водопроницаемостью, насыщенностью минеральными элементами.

В частности, с поступлением на земную поверхность вулканического пепла происходит обогащение почвы минеральными продуктами, увеличивается мощность аккумулятивно-гумусового горизонта. Площади стимулирующего влияния вулканизма на ландшафты, довольно обильно заселены растениями, поэтому выпавший вулканический пепел не подвергается сильной эоловой дифференциации. В этих местах на хорошо дренируемых формах рельефа произрастают высокотравные каменно-берёзовые леса. И.А. Соколов [8] предполагает, что эдафические условия в сочетании с периодическими пеплопадами играют наиболее важную роль в формировании и развитии этих ландшафтов.

#### **Выводы.**

Современный вулканизм Камчатки выступает как важнейший фактор местной дифференции ландшафтов и обуславливает их специфику. Свойства ПТК вулканических районов напрямую зависят от характера вулканической активности. Периодически повторяющиеся вулканические извержения в значительной степени нивелируют пространственное различие между природными территориальными комплексами. Это обстоятельство необходимо учитывать при их хозяйственном использовании, которое должно осуществляться с пониманием как позитивных, так и негативных аспектов природной среды, связанных, в том числе, с проявлениями современного вулканизма.

#### **Список литературы.**

1. Влодавец В.И. Процессы, порождающие пирокластический материал и его первоначальное перемещение. – Материалы I Всесоюзного вулканологического совещания. – М.: 1962. С. 26-30.
2. Влодавец В.И. Вулканы Земли. – М.: Наука, 1973. 166 с.
3. Вулканы Курило-Камчатской островной дуги. Извержения. // Режим доступа: Геопортал ИВиС ДВО РАН. Вулканы Курило-Камчатской островной дуги. Извержения (kscnet.ru)
4. Гущенко И.И. Пеплы Северной Камчатки и условия их образования. М.: Наука, 1965. 144 с.
5. Гущенко И.И. Извержения вулканов мира. М.: Наука, 1979. 302 с.
6. Жучкова В.К., Зонов Ю.Б., Горяченков В.А. Методические приёмы ландшафтных исследований вулканических районов Камчатки. // Ландшафтный сборник, М.: МГУ, 1973. С. 117-137.
7. Святловский А.Е. Вулканы служат людям. Владивосток, Дальневосточное книжное издательство, 1969. – 135 с.
8. Соколов И.А. Вулканизм и почвообразование. М.: Наука, 1973. 223 с.

## ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛУГОВО-ГЛЕЕВЫХ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОСУШИТЕЛЬНОЙ МЕЛИОРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ)

**Зубарев В. А.,**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан*

**Аннотация.** Целью исследования являлось анализ изменения агрохимических свойств сельскохозяйственных лугово-глеевых почв под влиянием осушительной мелиорации. Для изучения влияния осушительной мелиорации на состояние почв на территории Среднеамурской низменности полевые исследования проводились в 2008 и через десять лет в 2018 гг. Проведение осушительной мелиорации на тяжелых лугово-глеевых почвах Среднеамурской низменности (на примере Еврейской автономной области) сопровождается изменением pH в нейтральную сторону и небольшим увеличением валового содержания металлов, поглощенных оснований и степени насыщенности основаниями. Снижение содержания гумуса связано с усилением аэрации при ежегодной распашке земель, сменой водного режима на застойно-промывной, что способствует быстрой сработке гумуса. Длительное осушение почв приводит не к усилению минерализации органического вещества, а к качественному изменению его состава, что выражается в повышении в пахотном слое отношения содержания углерода гуминовых кислот к содержанию углерода фульвокислот.

**Ключевые слова:** *Среднеамурская низменность, лугово-глеевые почвы, гумус, приграничный район, осушительная мелиорация.*

## CHANGE OF AGROCHEMICAL INDICATORS OF MEADOW-GLEY SOILS UNDER THE INFLUENCE OF DRYING RECLAMATION (ON THE EXAMPLE OF THE JEWISH AUTONOMOUS REGION)

**Zubarev V. A.,**

*Federal State Budgetary Institution of Science Institute for the Integrated Analysis of Regional Problems, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*

**Abstract.** The aim of the study was to clarify and clarify the nature and degree of change in the basic properties of agricultural meadow-gley soils under the influence of drainage reclamation. To study the effect of drainage reclamation on the state of soils in the territory of the Central Amur Lowland, field studies were conducted in 2008 and through ten tapes in 2018. Conducting drainage reclamation on heavy meadow-gley soils of the Middle Amur Lowland (for example, the Jewish Autonomous Region) is accompanied by a change in pH to the neutral side and a slight increase in the gross content of metals, absorbed bases and degree of saturation with bases. The decrease in humus content is associated with increased aeration during the annual plowing of land, a change in the water regime to stagnant-flushing, which contributes to the rapid depletion of humus. Prolonged drainage of soils does not lead to increased mineralization of organic matter, but to a qualitative change in its composition, which is reflected in an increase in the ratio of the carbon content of humic acids to the carbon content of fulvic acids in the arable layer.

**Key words:** *Middle Amur lowland, meadow-gley soils, humus, border region, drainage reclamation.*

### **Введение/**

Одним из основных компонентов наземной экосистемы, которая обеспечивает стабильное существование биосферы, является почва. Характерной чертой современного

земледелия, по результатам большого количества исследований, является трансформация и дальнейшая деградация вовлеченных почв в сельскохозяйственное использование. Проблема деградации сельскохозяйственных земель понимается и на государственном уровне, следствием чего правительство РФ опубликовало постановление от 28 ноября 2002 года № 846 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга земель» [8]. В данном постановлении была разработана программа развития сельского хозяйства, где важное место занимает проблема повышения плодородия и качество пахотных почв. Повышения качества почв и их плодородия планировалось повысить путем применения современной агротехники, мелиорации земель и химизации, а также обязательного внедрения достижений научно-технического прогресса [1].

На территории Еврейской автономной области (ЕАО) частое переувлажнение является фактором, ограничивающим получение стабильных и высоких урожаев [5]. Проблема экологической защиты земель, в особенности, подверженных влиянию осушения в современное время наиболее актуальна, и является одним из наиболее приоритетных вопросов охраны природной среды и мест обитания человека [4, 13]. Интерес к подобным исследованиям вызван территориальной близостью Китая к ЕАО. На территории ЕАО, по ряду причин практически отсутствует, контроль за экологическим и агрохимическим состоянием арендуемых сельскохозяйственных земель. За последние время масштабы использования пахотных почв приграничных районов ЕАО китайскими арендаторами увеличиваются, для которых характерно интенсивное применение большого количества разнообразных удобрений и пестицидов [10].

По мнению В.А.Ковды и Б.Г.Розанова, осушение должно учитывать не только на экономические потребности региона, но и на том, что и в будущем естественная среда будет устойчиво улучшаться [9]. Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что для разработки совершенных мелиоративных систем необходимо получить разнообразные данные о положительных и отрицательных изменениях, происходящих в почвах под влиянием осушения.

Целью работы является анализ уровня агрохимического изменения основных свойств пахотных лугово-глеевых почв ЕАО под влиянием осушительной мелиорации.

#### **Материалы и методики исследования.**

Район исследований (рисунок 1) расположен на юго-западе ЕАО, представляет собой крупную межгорную впадину сложного строения сложенную озерно-аллювиальными, песчано-суглинистыми толщами среднего и верхнего плейстоцена. По климатическому районированию территория исследования относится к муссонной лесной климатической области умеренных широт, среднегодовая сумма осадков – 500-600 мм, в отдельные годы до 1000 мм. Большое количество летних осадков (40–50% годовой суммы осадков) выпадает в июле–августе и создает условия временного избыточного поверхностного увлажнения почв [3].

Сложные природно-климатические условия региона, такие как тяжелый гранулометрический состав почв, частое избыточное поверхностное увлажнение, неустойчивая верховодка, периодически изменяющиеся окислительно-восстановительные условия – определяют процессы формирования почв и их специфические черты.

Объектом исследования послужили осушенные и не осушенные луговые дерново-глеевые почвы первой надпойменной террасы р. Амур в юго-западной части Еврейской автономной области. Гумусово-аккумулятивный горизонт имеет мощность 10–15 см. В верхней части горизонт плотно задернован корнями луговой растительности, нижняя граница горизонта неровная, что характерно для луговых почв изменности. Реакция среды кислая. Эти почвы устойчивы к водной эрозии. При освоении требуют осушения глубоким дренажем и длительного окультуривания пахотного горизонта. На луговые дерново-глеевые почвы приходится наибольшая доля почвенного фонда равнинной части ЕАО, равная 483 тыс. га. По механическому составу большинство почв относится к тяжелым и средним суглинкам. Гранулометрический состав почв средне- и тяжелосуглинистый, что является

основной причиной их переувлажнения при обильном выпадении летних осадков. Плотность сложения пахотного горизонта –  $0,9-1,18 \text{ г/см}^3$ , подпахотного  $1,4-1,5 \text{ г/см}^3$ , профиль данных почв четко структурирован. Водоустойчивость почвенных агрегатов в пахотном слое высокая – 80–90%, в иллювиальном горизонте она неустойчива и варьирует в пределах 10–75%. Это ухудшает условия питания растений и затрудняет проведение агротехнических работ [6]. Почвы формируются на практически водонепроницаемой озерно-аллювиальной глине средне-позднеплейстоценового возраста под разнотравно-осоково-вейниковым лугом с кочковатым микрорельефом. Эдификаторную роль в травянистой растительности играют такие виды, как вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis Langsdorfii*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), овсяница красная (*Festuca rubra*), осока Шмидта (*Carex schmidtii*), пушица многоколосковая (*Eriophorum polystachyum*). Увлажнение атмосферное, для профиля характерно периодическое поверхностное переувлажнение/

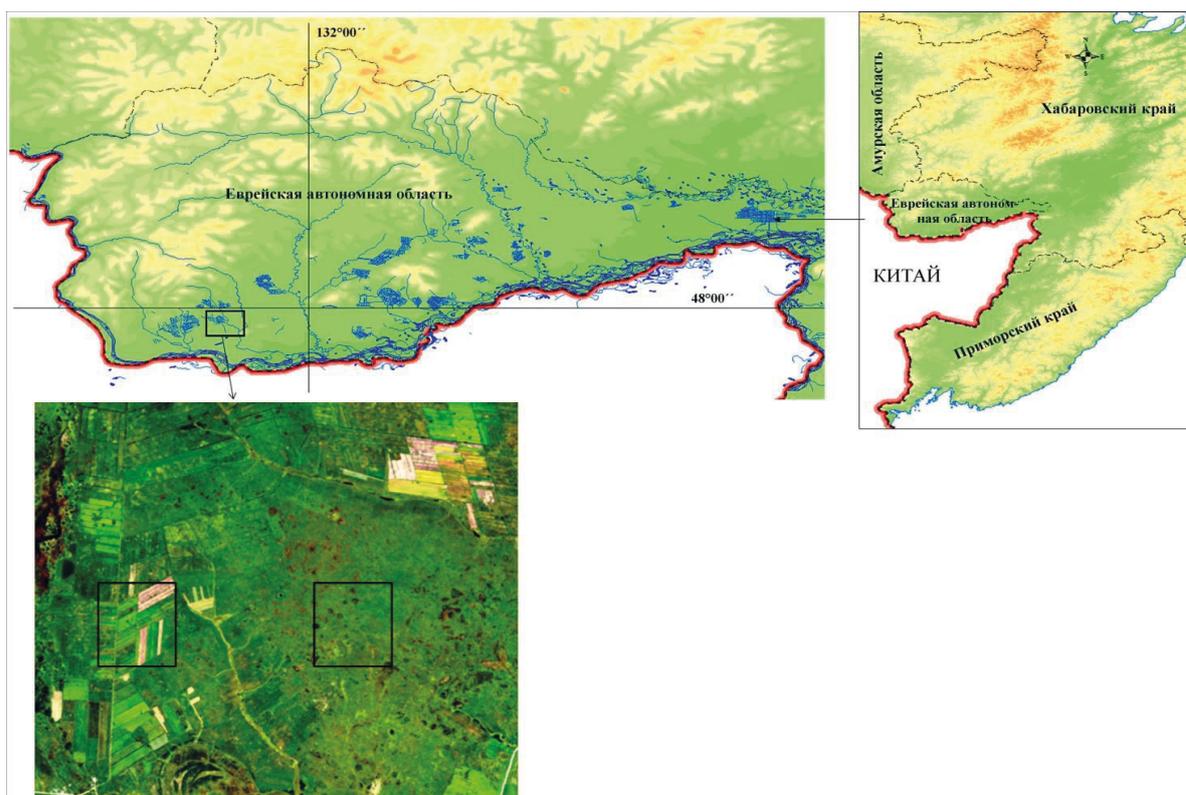


Рис. 1. Расположение района исследования: А – осушенные почвы, Б – неосушенные.

Для изучения влияния осушительной мелиорации на состояние почв на территории Среднеамурской низменности полевые исследования проводились в 2008 г. и через десять лет в 2018 г. Для сравнительного анализа выбраны немелиорированные и мелиорированные, используемые в сельскохозяйственном обороте, лугово-глеевые. В каждом исследуемом полигоне производился отбор проб, из поверхностного почвенного горизонта (0-25 см) методом квадрата по ГОСТ 28168-89. Общее число всех проб за исследуемый период – 340 (170 образцов почв не мелиорированных и 170 – мелиорированных).

Агрохимические анализы проводили с использованием общепринятых методов: кислотность солевой вытяжки  $pH_{КС1}$  – потенциметрически (ГОСТ 26483-85), гумус – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91), подвижный фосфор – в вытяжке 0,2 HCl по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-91), сумма поглощенных оснований – по методу Каппена (ГОСТ 27821-88). Групповой состав гумуса определен ускоренным методом Кононовой М.И., Бельчиковой Н. с применением пирофосфата натрия (Агрохимические..., 1975). Валовой химический состав почв определен по методике, описанной Е.В. Аринушкиной (1970).

### Результаты и обсуждение.

Влияние осушительной мелиорации на изменение свойств почвы разнообразно и часто противоречиво. Исследования многих ученых показывают, что на осушенных почвах создаются условия, более благоприятные для развития растений, чем на неосушенных (С.Г. Скоропанов, 1958; Ц.Н. Шкиннис, 1977; Л.П. Кареле, 1976; В. Миляускас, 1963; Е.П. Панов и другие, 1978, 1981).

Нами показано, что (в 2008 г.) поверхностные плодородные горизонты осушенных почв (0–20 см) содержали больше гумуса (на 0,1%), чем немелиорированные (таблица 1), что явно связано проведением агротехнических работ, а также с внесением органических и минеральных удобрений, на осушаемые поля, в предыдущие годы. В 2018 г. на неосушенных почвах произошло увеличение содержания гумуса на 40%, а на осушенных всего на 19%. За десятилетний период, к 2018 г., в неосушенных почвах произошло увеличение содержание гумуса на 40%, что связано с периодическими весенними и летне-осенними паводками, в исследуемой части Среднеамурской низменности, в 2010, 2013, 2014, 2017 гг. В период паводков на поверхности почвы откладывался наилок мощностью 0,5-1,0 см. Таким образом, за 10 лет на поверхности почвы могло отложиться не менее 5-10 см аллювия, содержащего органическое вещество. В осушенных почвах, к 2018г., увеличение содержания гумуса произошло всего на 19%, поступающий наилок ежегодно перемешивается с пахотным горизонтом, как бы разбавляя его и понижая тем самым общее количество органического вещества в поверхностном слое. Также снижение гумуса, может быть, связано с аэрацией при ежегодной распашке, и со сменой застойного водного режима на застойно-промывной, с частой сменой анаэробных и аэробных условий, способствующей быстрой сработке.

Таблица 1

Агрохимическое состояние лугово-глеевых почв при длительном сельскохозяйственном использовании

Полигоны отбора проб почв	Гумус %	pH <sub>H2O</sub>	pH <sub>KCl</sub>	Сумма поглощенных оснований	Степень насыщенности, %
неосушенные	<u>3,13</u>	<u>5,30</u>	<u>4,30</u>	<u>29,90</u>	<u>72</u>
	4,41	5,70	4,45	26,30	87
осушенные	<u>3,22</u>	<u>7,13</u>	<u>4,89</u>	<u>38,50</u>	<u>96</u>
	3,86	7,10	4,61	45,10	96

Примечание: числитель – 2008 год, знаменатель 2018 год.

Неосушенные почвы характеризуются как кислые и слабокислые, однако при мелиорировании и прокладке дренажа изменяются кислородные условия, в них отмечено увеличение кислотности и количества подвижного алюминия, содержания поглощенных оснований и степени насыщенности основаниями.

Групповой состав гумуса отражает генетические особенности и условия формирования почв, и служит признаком, позволяющим судить о степени преобразованности сельскохозяйственных почв [11]. При изучении воздействия влияния осушения было выяснено, что данные группового состава гумуса (табл. 2) свидетельствуют об изменении гумусового состояния почв при сельскохозяйственном использовании и осушении по сравнению с аналогичными данными 2008 года.

Таблица 2

Групповой состав гумуса лугово-глеевых почв

Полигоны отбора проб почв	Общий углерод, %			C <sub>гк</sub> /C <sub>фк</sub>
	Гуминовые кислоты	Фульвокислоты	Негидролизуемый остаток	
2008 год				

неосушенные	$\frac{1,07}{34,19}$	$\frac{1,40}{44,73}$	$\frac{0,66}{21,09}$	0,76
осушенные	$\frac{2,15}{48,75}$	$\frac{1,86}{42,18}$	$\frac{0,40}{9,07}$	1,16
2018 год				
неосушенные	$\frac{1,11}{34,47}$	$\frac{1,51}{46,89}$	$\frac{0,60}{18,63}$	0,74
осушенные	$\frac{1,65}{42,75}$	$\frac{1,55}{40,16}$	$\frac{0,66}{17,10}$	1,06

Примечание числитель – % от веса почвы, знаменатель – % от  $C_{\text{общ}}$

На состав гумуса почв оказал влияние уровень агротехники, водный режим и, физико-химические свойства исследуемых почв [12]. В пахотном горизонте осушенных почв к 2018 г. отношение  $C_{\text{гк}}/C_{\text{фк}}$  уменьшилось с 1,16 до 1,06 в основном за счет сокращения содержание агрессивной фракции фульвокислот на 1,3%. Общая же сумма гуминовых кислот сохраняется неизменной. При анализе органического вещества обращает на себя внимание увеличение в мелиорированных почвах доли негидролизующих форм органического вещества, возможно, это явление объясняется, внесением небольших доз органического вещества и извести. Таким образом, можно предположить, что длительное осушение луговых почв приводит не к усилению минерализации органического вещества, а к качественному изменению его состава, что выражается в повышении в пахотном слое отношения содержания углерода гуминовых кислот к содержанию углерода фульвокислот.

При оценке валового состава луговых почв необходимо отметить отсутствие контрастных изменений (таблица. 3). Однако при этом можно проследить ряд закономерных изменений, которые обусловлены влиянием осушения.

Таблица 3

Изменения валового состава дерновых лугово-глеевых почв под влиянием осушительной мелиорации

Полигоны отбора проб почв	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO
	<b>% на прокаленную навеску</b>						
неосушенные	$\frac{70,05}{70,07}$	$\frac{16,61}{16,87}$	$\frac{8,88}{8,69}$	$\frac{0,30}{0,27}$	$\frac{0,53}{0,51}$	$\frac{1,48}{2,38}$	$\frac{1,25}{2,74}$
	$\frac{59,88}{58,91}$	$\frac{13,47}{13,12}$	$\frac{6,49}{6,60}$	$\frac{0,18}{0,12}$	$\frac{0,39}{0,36}$	$\frac{1,37}{2,64}$	$\frac{1,77}{2,38}$

Примечание: числитель – 2008 год, знаменатель 2018 год.

В осушенной почве увеличение содержания валового кальция и магния, под влиянием не только мелиоративного, но и водного фактора, связанного с поступлением грунтовых вод с нижележащих горизонтов, в период подтопления. Прослеживается вынос как осушенных, так и не осушенных почв Mn – элемента обладающего активной миграционной способностью. Снижается общее содержание кремнезема (SiO<sub>2</sub>), возможно, в результате выноса аморфного кремния с дренажными водами.

Осушенные почвы обеднены подвижным фосфором, что связано с действием дренирования, небольшими дозами внесения органических и минеральных удобрений. Так же в тяжелых глинистых почвах после осушения сохраняются анаэробные условия, при которых неподвижные фосфаты окиси железа переходят в подвижные фосфаты и поступают вначале в почвенный раствор.

По содержанию железа в осушенных почвах происходит увеличение его, по отношению к неосушенным почвам. В неосушенных почвах железо примерно на 80% находится в виде двухвалентного (закисного) железа и 20% приходится на трехвалентное

(окисное) железо. При дренировании осушительными каналами создаются условия улучшенной аэрации, способствующие снижению влажности и изменению кислотности пойменных почв в сторону нейтральной рН среды. Это привело к возрастанию трехвалентного железа до 40%. Повышенное количество  $Fe^{2+}$  связано с глеевыми процессами, развитие которых зависит от многообразных факторов, к которым можно отнести условия влажности исследуемой территории, гранулометрическому составу почв, химическим и биологическим процессам, а также содержанию и формам органического вещества и др.

#### **Заключение.**

Таким образом, осушение тяжелых лугово-глеевых почв Среднеамурской низменности сопровождается изменением кислотности в нейтральную сторону, содержания поглощенных оснований и степени насыщенности основаниями, а также подвижного алюминия. Снижение содержания гумуса связано со сменой анаэробных и аэробных условий при ежегодной распашке, и изменением застойного водного режима на застойно-промывной, что способствует быстрой его сработке. Длительное осушение почв приводит не к усилению минерализации органического вещества, а к качественному изменению его состава, что выражается в повышении в пахотном слое отношения содержания углерода гуминовых кислот к содержанию углерода фульвокислот. Осушительная мелиорация без дальнейшего окультуривания отрицательно влияет на плодородие почв, ухудшая их агрохимические, физические и другие свойства, поэтому целесообразно возобновить внесение органических и минеральных удобрений, а также проводить известкование на мелиорируемых почвах.

#### **Список литературы.**

1. Алейнов, Д. П. А готово ли наше сельское хозяйство использовать минеральные удобрения / Д.П. Алейнов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2009. – №1. – С. 6–11.
2. Бурдуковский, М.Л. Изменение агрохимических свойств основных пахотных почв юга Дальнего Востока при длительном сельскохозяйственном использовании / М.Л. Бурдуковский, В.И. Голов, И.Г. Ковшик // Почвоведение. 2016. – № 10. – С. 1244–1250.
3. Гольева А. А. Фитолиты в луговых почвах Среднеамурской низменности / А. А. Гольева, Л. А. Матюшкина, Г. В. Харитонов, В. С. Комарова // Тихоокеанская геология. 2014. – Т. 33, № 5. – С. 101–109.
4. Горюхин, М. В. Антропогенное преобразование пойменно-русловых комплексов рек Среднего Приамурья / М. В. Горюхин, В. А. Зубарев, А. В. Аношкин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. – Т. 18. № 2–2. – С. 337–340
5. Зубарев, В.А. Влияние осушительной мелиорации на содержание тяжелых металлов в пойменных почвах Среднеамурской низменности / В. А. Зубарев // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2014. – № 4 (28). – С. 6–16.
6. Калманова, В. Б. Современные проблемы изучения почв природных и агрогенных ландшафтов Еврейской автономной области (юг Дальнего Востока) / В. Б. Калманова // Российский журнал прикладной экологии. 2019. – № 2. – С. 21–26
7. Косова, Н. А. Состояние плодородия почв сельскохозяйственных угодий в Еврейской автономной области / Н. А. Косова, О. Н Рудакова // Достижения науки и техники АПК. 2018. – Т. 32, № 4. – С. 16–20.
8. Разумова, Н. В. Подверженность земель Чеченской республики деградационным и опасным склоновым процессам / Н. В. Разумова, С. И. Шагин, А. П. Притворов // Проблемы региональной экологии. 2008 – № 3. – С. 111–116.
9. Росликова, В.И. Текстурно-дифференцированные почвы равнин юга Дальнего Востока и их ландшафтно-географические особенности / В.И., Росликова, Л.А. Матюшкина // Региональные проблемы. 2017. – Т. 20, № 4. – С. 53–60

10. Степанько, Н. Г. Анализ эколого-экономической ситуации на приграничных территориях КНР и южной зоны российского Дальнего Востока / Н. Г. Степанько // Успехи современного естествознания. 2017. – № 11. – С. 113–122.
11. Cao, X.D. Effects of redox potential and pH value on the release or rare elements from soil / X.D. Cao // Chemosphere. 2001. – V. 44. – P. 655–661.
12. Marzaioli R., D'Ascoli R., De Pascale R.A., Rutigliano F.A. Soil Quality in a Mediterranean Area of Southern Italy as Related to Different Land Use Types. Applied Soil Ecology. 2010. – V. 44. – P. 205–212.
13. Zubarev, V. A. Ecological Conditions of Watercourses in the Middle Amur Lowland in the Areas of Drainage Reclamation / V. A. Zubarev, R. M. Kogan // Water Resources. – 2017. – Vol. 44, N. 7. – P. 940–951

**МИКРОФОССИЛИИ, КАК СВИДЕТЕЛЬСТВА ТРАНСФОРМАЦИИ  
ГЕОСИСТЕМ ПРИ ОСВОЕНИИ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ В СРЕДНЕВЕКОВЬЕ  
(ГОРОДИЩЕ СТЕКЛЯНУХА 2)**

**Т.В. Корнюшенко<sup>1</sup>, Н.Г. Разжигаева<sup>1</sup>, Л.А. Ганзей<sup>1</sup>, Т.А. Гребенникова<sup>1</sup>,  
Я.Е. Пискарева<sup>2</sup>, С.Д. Прокопец<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток; <sup>2</sup> Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, г. Владивосток

**Аннотация.** Представлены результаты изучения спорово-пыльцевых спектров и диатомовых водорослей в разрезах отложений в пределах средневекового городища Стеклянуха 2. Восстановлена палеоландшафтная ситуация и выделены признаки антропогенного воздействия на растительность. Палиноспектры из поверхностной почвы отражают активное сельскохозяйственное освоение близлежащих речных долин со второй половины XIX века. Изучение диатомовых водорослей в древнем котловане подтвердило предположение, что его использовали для хранения запасов воды.

**Ключевые слова:** спорово-пыльцевой анализ, диатомеи, палеоландшафты, антропогенный фактор, средневековое городище, Приморский край

**MICROFOSSILS AS EVIDENCE OF TRANSFORMATION OF GEOSYSTEMS  
DURING MEDIEVAL DEVELOPMENT OF SOUTH PRIMORYE  
(FORTRESS STEKLYANUKHA-2)**

**T.V. Kornyuushenko<sup>1</sup>, N.G. Razzhigaeva<sup>1</sup>, L.A. Ganzey<sup>1</sup>, T.A. Grebennikova<sup>1</sup>,  
Ya.E. Piskareva<sup>2</sup>, S.D. Prokopets<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok

<sup>2</sup>Institute of History, Archaeology, and Ethnography of the Peoples of the Far East FEB RAS  
Vladivostok

**Abstract.** The results of pollen spectra and diatoms study within the middle-century settlement of Steklyanukha 2 are presented. The paleolandscape situation was restored and signs of anthropogenic impact on vegetation were identified. Pollen from surface soil reflect the active agricultural development of nearby river valleys from the second half of the 19th century. A study of diatom algae in an ancient pit confirmed the assumption that it was used to store water reserves.

**Key words:** pollen analysis, diatoms, paleolandscapes, human impact, Medieval fortress, Primorye

**Введение.**

Один их видов хозяйственной деятельности, который наиболее сильно преобразует природные ландшафты, является земледелие. В Восточной Азии за счет сельскохозяйственной деятельности сильно изменены ландшафты Китая, Кореи, Японии и стран Юго-Восточной Азии. Наиболее длительную историю земледелие имеет в Китае, где оно начало развиваться около 10 тыс. лет назад [13]. Освоение юга Российского Дальнего Востока началось недавно, в середине XIX века это были мало заселенные территории. В то же время следует учитывать, трансформация природных геосистем может иметь древние корни – первые земледельцы на территории Приморья появились в неолите. Расселение земледельцев из внутриконтинентальных районов на побережье во многом было вызвано природными факторами и связано с похолоданиями в среднем-позднем голоцене [3]. Земледелие стало одним из ведущих отраслей природопользования в раннем средневековье,

когда территория Приморья входила в государство Бохай [1, 4]. Именно с археологических памятников бохайского времени начинают встречаться орудия труда, связанные с пашенным земледелием, и фиксируется устойчивая тенденция роста объема производства культурных растений: найдены остатки семян, по меньшей мере 14 видов культурных растений (просовые, зерновые, крупяные, бобовые, масличные, овощные и технические культуры) [12].

Цель данного исследования – определить, есть ли свидетельства трансформации ландшафтов на фоне их естественного природного развития при развитии земледелия в бассейнах рек Стеглянуха и Шкотовка. Этот район Приморья являлся одним из заселенных в средние века [8]. Какие факторы контролировали изменения локальной растительности во времени – только природные или есть свидетельства антропогенного воздействия на экосистемы?

### **Материал и методы.**

Палеореконструкции проведены по разрезам отложений в пределах средневекового городища Стеглянуха 2, где в 2020 году проводили раскопки сотрудники ИИАЭ ДВО РАН. Городище расположено на сопке Бойцовой (абс. высота 204 м), расположенной между долинами рек Стеглянуха и Шкотовка. Здесь хорошо сохранился каменно-земляной вал, окаймляющий южную и западную стены городища [9]. Был опробован заполнитель грубообломочного материала, слагающего вал, а также погребенная (мощность до 20 см) и поверхностная (7 см) почвы. Вторым объектом был раскоп 2 внутри городища, включающий маломощный (11 см) культурный слой, подстилающую погребенную почву (мощность 5 см) и склоновые отложения, представленные супесью с дресвой (разрез 320). Для этих разрезов сделан спорово-пыльцевой анализ. В южной части городища опробовано дно котлована (разрез 620), который предположительно использовался древним населением для хранения воды. Здесь были взяты пробы на диатомовый анализ: опробован почвенный профиль с погребенной почвой (общая мощность 35 см) и подстилающая супесь с дресвой и щебнем (5 см). Биостратиграфические анализы выполнены по стандартным методикам. Радиоуглеродное датирование проведено в Институте наук о Земле СПбГУ, калибровка проведена с помощью программы OxCal 4.4.1 с использованием калибровочной кривой IntCal20.

### **Результаты и обсуждение.**

В палиноспектрах из погребенной почвы, выходящей под валом, преобладает пыльца древесных пород. Доминирует пыльца *Betula* (в сумме до 69%) и *Corylus* (до 64%), что отвечает развитию березовых лесов и широкому участию лещины в подлеске. Пыльца широколиственных (*Quercus*, *Ulmus*, *Juglans*, *Fraxinus*) в небольшом количестве (до 8.3%) встречена только в верхней части почвы. Пыльца хвойных (*Pinus* s/g *Haploxylon*) единична. Из кустарников встречена также пыльца бересклета, который мог встречаться в лесном подлеске, ольховника, восковника и березы овальнолистной, пыльца которых могла быть перенесена с заболоченных участков Шкотовского плато [10] или из речных долин. Из долины могла заноситься и пыльца ольхи. Содержание пыльцы трав менее 15.2%, преобладают представители родов, характерных для сухих местообитаний (полынь и другие сложноцветные, маревые). Единично встречена пыльца маковых, василистника, гюльденштедтии, гречиши татарской (*Polygonum tataricum*), живучки, горечавки, подорожника. Часть этих растений могли расти на скалах и крутых склонах сопки. Встречены редкие зерна водных растений (кубышка, болотноцветник) и осок. Доля спор не превышает 2%, найдены, в основном, папоротники и плауны и единичные споры сфагновых мхов и плаунка. Отмечены также мелкие угольки. Почва, по-видимому, формировалась в похолодание на границе среднего-позднего голоцена, из верхней части получена <sup>14</sup>C-дата 4200±110 л.н., 4720±160 кал. л.н., ЛУ-9982.

В заполнителе вала также много пыльцы древесных (до 65%), но повышается количество пыльцы трав (до 27%) и спор (до 10%). На фоне преобладания пыльцы берез (до 62%), увеличивается доля широколиственных, представленных, в основном, дубом (до 19%),

встречена также пыльца клена, липы. Сильно сократилась пропорция пыльцы лещины (<14.5%), из кустарников найдена также пыльца крушины. Среди мелколиственных появилась пыльца ивы, увеличилась доля ольхи. Единично встречена пыльца кедра корейского. Среди трав доминирует пыльца полыни. Единично присутствует пыльца зонтичных, злаков, василистника, лютиковых, первоцветовых, вьюнковых. Признаками антропогенного влияния может быть находка пыльцы крапивы и амброзии. Последний представляет собой палеоинвазивный вид и найден в ряде археологических стоянок Приморья [6]. Пыльца амброзии была обнаружена в культурном слое Старореченского городища в бассейне р. Раздольная [5, 11]. В заполнителе вала найдена также пыльца *Polygonum sect. Persicaria*. Некоторыми исследователями *Polygonum persicaria* рассматривается в качестве индикатора земледелия [7]. Из спор в заполнителе наряду с плаунами и папоротниками Polypodiaceae присутствуют *Osmunda* и *Cryptogramma*, последний характерен для скал. Палиноспектры показывают, что заполнитель вала, скорее всего, представлен смесью материала погребенной почвы и почвы, образованной при широком участии широколиственных пород в лесной растительности. В заполнителе обнаружено большое количество мелких углей.

Почва, которая лежит на поверхности вала включает обилие пыльцы древесных, отвечающих развитию вторичных дубовых лесов (*Quercus* – 46%) и заносу пыльцы из кедрово-широколиственных лесов (*Pinus s/g Haploxylon* – 24%). В группе трав наряду с обилием пыльцы полыни обнаружено большое содержание пыльцы гречихи посевной, которая могла заноситься с полей, расположенных в речных долинах. Эту культуру использовали с конца XIX века не только, как зерновую, но и для освоения целины. Обычно это была первая культура, которой засеивали целинные земли [2], она хорошо разрыхляет почву и препятствует развитию сорняков. В поверхностной почве найдена и пыльца дурнишника (*Xanthium*), одного из сорных занесенных растений. Здесь обнаружено большое количество спор, включающих разнообразные папоротники (Polypodiaceae, *Osmunda*, *Coniogramme*, *Mycrolepia*, *Botrychium*), а также единично споры хвоща и сфагновых мхов.

В раскопе внутри городища в палиноспектрах из погребенной почвы, залегающей под культурным слоем, и склоновых супесей из основания разреза преобладают древесные (до 65%). Здесь также доминирует пыльца берез (до 66%), встречено много пыльцы лещины. Пыльца дуба найдена только в склоновых отложениях. В погребенной почве широколиственные представлены небольшим количеством пыльцы липы, клена, сирени, здесь также встречена единичная пыльца хвойных. В группе трав (до 20%) преобладает пыльца полыни, единично присутствует пыльца сосюреи, лютиковых, валерианы, лилейных, лютиковых, василистника. Из сорных заносных растений в погребенной почве найдена пыльца дурнишника, которая могла быть вымыта из культурного слоя. Среди спор встречены Polypodiaceae, *Lycopodium*, одно зерно *Sphagnum*. В целом, состав палиноспектров сходен со спектрами, полученными из погребенной почвы под валом.

В культурном слое обнаружены богатые спорово-пыльцевые спектры. В группе древесных наряду с преобладанием пыльцы берез (до 67% в основании слоя) в кровле появляется пыльца дуба (22%), встречена пыльца других широколиственных (ильм, орех, липа, ясень и сирень), из кустарников обнаружено много пыльцы лещины (до 19%), бересклет, чубушник, появляется пыльца хвойных – кедра корейского (11%) и сосны густоцветковой (1%). Увеличивается количество и разнообразие пыльцы трав (до 33%). Здесь также преобладает пыльца полыни (до 42%), присутствуют другие представители сложноцветных, единично встречена пыльца лютиковых, сосюреи, появляется пыльца маревых, маковых, яснотковых, горечавковых, капустных, бобовых, злаков, хохлатки, крестовника, патринии. Из пыльцы растений, сопутствующих антропогенной деятельности, можно выделить дурнишник. В Китае это сорное растение появилось около 2100 кал. л.н. [14], находки пыльцы *Xanthium* интерпретируются, свидетельство активизации сельскохозяйственной деятельности в период 2000-1800 кал. л.н. [15]. С человеческим жильем может быть связано и аномально высокое содержание в спектрах пыльцы

пасленовых. В кровле обнаружено много пыльцы осок и пыльца рогаза. Можно предположить, что эти растения использовались для хозяйственных нужд (изготовление циновок, подстилок и т.п.). Споры представлены исключительно папоротниками. В целом, данные, полученные для культурного слоя, схожи со спектрами из заполнителя вала – растительность окружающая городище отвечала более теплым условиям, чем те, в которых формировалась погребенная почва; есть признаки антропогенного влияния на ландшафты. В культурном слое и погребенной почве обнаружены мелкие угольки.

Палиноспектры из поверхностной почвы, как и в почве на валу, отражают развитие вторичных дубняков (*Quercus* – до 41%). Из других широколиственных встречена пыльца ореха, липы, ясеня, клена, резко сократилась доля пыльцы лещины. Стало много пыльцы хвойных – кедра корейского (до 14%), сосны густоцветковой (9%), появилась пыльца пихты (до 6%), которая заносится, скорее всего, со Шкотовского плато. Состав пыльцы трав стал менее разнообразный, особенно в поверхностной почве, где встречены только пыльца полыни и других сложноцветных, маревых, василистника и дурнишника.

На дне котлована во всех пробах почвенного профиля присутствуют диатомовые водоросли. По местообитанию, встреченные диатомеи представлены видами, населяющими водные местообитания (стоячие и текущие воды – озера, пруды, болота, реки, ручьи, источники) и субаэральные местообитания (постоянно или периодически увлажняемый субстрат – влажные скалы и камни, моховые подушки и почвы). Насыщенность отложений створками диатомей низкая. Наиболее часто встречаются почвенные виды: *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) W.Sm., *Pinnularia borealis* Ehr. и, населяющий, в основном, мокрые камни и скалы *Caloneis aerophila* Bock. Из диатомей, характерных для водной среды, встречены планктонные *Aulacoseira distans* (Ehr.) Sim., *A. italica* (Ehr.) Sim., *A. granulata* (Ehr.) Sim., *A. granulata* var. *angustissima* (Mull.) Sim., *Cyclotella meneghiniana* Kütz., обрастатели *Epithemia porcellus* Kütz., *E. gibba* (Ehr.) Kütz., *Ulnaria ulna* (Nitz.) Compere, *Fragilaria nitzschoides* Grun. Донный *Pinnularia viridis* (Nitz.) Ehr., Присутствие озерно-реофильных видов, может свидетельствовать о том, что воду в крепость могли приносить из реки.

#### **Выводы.**

Проведенные исследования показали, что в отложениях на участке средневекового городища, представляющего сторожевую крепость на возвышенном участке, и расположенном на некотором удалении от основного поселения, где была сконцентрирована основная хозяйственная деятельность, фиксируются следы антропогенного воздействия на геосистемы. Найдена пыльца сорных растений и растений, которые использовались в хозяйстве. Городище окружали широколиственные и кедрово-широколиственные леса, климатические условия отвечали теплым условиям малого оптимума голоцена. Палиноспектры из поверхностной почвы отражают активное современное сельскохозяйственное освоение близлежащих речных долин. Изучение диатомовых водорослей из отложений котлована показало, что его использовали для хранения воды, принесенной из реки.

#### **Список литературы.**

1. Асташенкова Е.В., Бакшеева С.Е., Гельман Е.И., Гридасова И.В., Ивлиев А.Л., Ключев Н.А., Крадин Н.Н., Пискарева Я.Е., Прокопец С.Д., Сергушева Е.А. Города средневековых империй Дальнего Востока. М.: ИВЛ, 2018. 367 с.
2. Буссе Ф.Ф. Переселение крестьян морем в Южно-Уссурийский край в 1883-1893 годах с картою. СПб.: Типография Высочайше утвержденного Товарищества «Общественная Польза», 1898. IV. 165 с.
3. Вострецов Ю.Е. Экологические факторы формирования культурной динамики в прибрежной зоне Восточной Азии в эпоху палометалла // Вестник ДВО РАН. 2013. № 1. С. 109-116.

4. Государство Бохай (698-926 гг.) и племена Дальнего Востока России. М.: Наука, 1994. 219 с.
5. Корнюшенко Т.В., Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Кудрявцева Е.П. Природные и антропогенные факторы в развитии ландшафтов среднего течения долины р. Раздольная, Приморье // География: развитие науки и образования. Материалы ежегодной Международной научно-практической конференции с международным участием LXXII Герценовские чтения. СПб: Изд-во РГПУ им А.И. Герцена, 2019. Т. 2. С. 118.
6. Кудрявцева Е.П., Базарова В.Б., Лящевская М.С., Мохова Л.М. Амброзия полынолистная: современное распространение, структура сообществ и присутствие в голоценовых отложениях Приморского края (юг Дальнего Востока России) // Комаровские чтения. Вып. LXVI. 2018. С. 125–146.
7. Носова М.Б., Новенко Е.Ю., Зерницкая В.П., Дюжова К.В. Палинологическая индикация антропогенных изменений растительности Восчто-Европейских хвойно-широколиственных лесов в позднем голоцене // Изв. РАН. Серия географическая. 2014. №4. С. 72–84.
8. Памятники истории и культуры Приморского края. Материалы к своду. – Владивосток: Дальневост. книж. изд., 1991. 268 с.
9. Пискарева Я.Е., Прокопец С.Д., Асташенкова Е.В., Белова И. Е., Сергушева Е.А., Бакшеева С.Е., Белов Д.М., Шаповалов Е.Ю., Якупов М.А. Исследования городища Стеглянуха-2 // Труды института истории, археологии и этнографии ДВО РАН. 2021. №30. (в печати).
10. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Мохова Л.М., Макарова Т.Р., Паничев А.М., Кудрявцева Е.П., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Старикова А.А. Развитие ландшафтов Шкотовского плато Сихотэ-Алиня в позднем голоцене // Известия РАН. Серия географическая. 2016. № 3. С. 65–80.
11. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Корнюшенко Т.В., Ганзей К.С., Кудрявцева Е.П., Гридасова И.В., Клюев Н.А., Прокопец С.Д. Соотношение природных и антропогенных факторов в становлении ландшафтов бассейна реки Раздольная, Приморье // Известия РАН. Серия географическая. 2020. Т. 84. № 2. С. 246–258.
12. Сергушева Е.А. Земледелие на территории Приморья в период существования государства Бохай (по археоботаническим и археологическим данным) // Вестник ДВО РАН. 2012. № 1. С. 100–107.
13. Betts, A., Jia P.W., Dodson J. The origins of wheat in China and potential pathways for its introduction: A review // Quaternary International. 2014. V. 349. P. 158–168.
14. Chen Y., Hind D.J.N. Heliantheae // Flora of China, Asteraceae, Beijing: Science Press, St. Louis: Missouri Botanical Garden Press 2011. V. 20–21. P. 852–878.
15. Jia W. Transition from Foraging to Farming in Northeast China. (PhD thesis). Sydney: University of Sydney, 2005.

## КОМПЛЕКСНОЕ ГЕО-АРХЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ ГЕОСИСТЕМЫ НА МОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ВОСТОЧНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ

**Крупянка А. А., Дряхлов А. Г.,**

*ООО Научно – производственный центр историка – культурной экспертизы, г. Владивосток, Школы естественных наук Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток*

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности заселения района реки Рудной и озера Васьковского древними людьми, их образ жизни, трудовой деятельности.

**Ключевые слова:** геосистема, устье реки, лагунное озеро, ландшафт, объекты археологического наследия.

## COMPREHENSIVE GEO-ARCHAEOLOGICAL STUDY OF THE LOCAL GEOSYSTEM ON THE SEASHORE OF EASTERN SIKHOTE-ALIN

**Krupyanko A. A., Dryakhlov A. G.,**

*LLC Scientific and Production Center of the Historian and Cultural Expertise, Vladivostok Schools of Natural Sciences of the Far Eastern Federal University, Vladivostok*

**Abstract.** The article deals with the features of the settlement of the area of the Rudnaya River and Vaskovskoye Lake by ancient people, their way of life and work.

**Keywords:** geosystem, river mouth, lagoon lake, landscape, objects of archaeological heritage.

### **Введение.**

Дальнегорский городской округ находится на востоке Приморского края, в 548 км по автодороге от города Владивостока. С юго-востоке территория округа омывается Японским морем, на северо-востоке граничит с Тернейским районом, на севере — с Красноармейским и Дальнереченским, на западе с Чугуевским, на юго-западе с Кавалеровским районами. Площадь Дальнегорского городского округа - 5 342,27 км<sup>2</sup>. Протяжённость границ — 450 км. Из них – морское побережье 62 км. Он богат многими видами природных ресурсов, широкий спектр полезных ископаемых, обилие запасов древесины, уникальные биоресурсы уссурийской тайги и прилегающих морских акваторий. Геологическое изучение района показало, что напластовывание горных пород охватывает триасовый, юрский и часть мелового периодов мезозойской эры.

Территория Дальнегорского городского округа находится в дальневосточной муссонной области умеренного климатического пояса. Характерные черты муссонного климата выражаются в смене направлений воздушных потоков от зимы к лету и от лета к зиме. Эта смена осуществляется изменением циркуляции атмосферы из-за сезонных различий в нагревании суши и океана, и связанным с этим изменением распределения давления.

Прибрежная антиклинальная зона занимает большую восточную часть района, вытянутую вдоль побережья. Она характеризуется преобладающим развитием вулканогенных образований верхнего мела – палеогена, среди которых осадочные породы выходят в виде разобщенных тектонических «окон». Для второй зоны Сихотэ-Алинского синклинория характерно развитие мощных терригенных толщ, сложенных преимущественно юрскими нижнемеловыми песчаниками и алевролитами.

В прибрежной зоне, на склонах гор встречаются широколиственные леса. Это преимущественно дубняк рододендровый. Верхний ярус состоит из дуба монгольского, реже

встречается береза белая и черная, клен мелколистный, липа и др. Кустарничковый ярус состоит из рододендрона, леспедецы, спиреи средней, шиповника даурского, бересклета малоцветкового. В изреженном травяном покрове фоновым растением являются осоки, диарена маньчжурская, горичник дельтовидный, марьянник, подмарейник северный, фиалка восточная, орляк обыкновенный, полынь Кейсе, герань волосисто цветковая.

В зимний период территория бухты Рудной находится под влиянием холодных и сухих воздушных масс, которые формируются в области развития азиатского антициклона.

Гидрологический режим рек весьма разнообразен, что объясняется различным расположением бассейнов по отношению к господствующим муссонным ветрам, различной площадью и формой бассейнов в плане, различным рельефом, густотой речной сети, различной залесенностью и заболоченностью.

В силу природных условий в районе мало естественных водоемов – они наблюдаются только в низовьях долин и имеют незначительные размеры. Из озер можно отметить значимые водоемы вблизи приустьевых участков рек (река Зеркальная)– озеро Зеркальное (линейная протяженность около 250 м) и самое крупное озеро района (река Рудная) – Васьковское (длина 1 500 м).

В нижнем течении долина реки Рудной становится болотистой. В устье реки долина выходит прямо к морю, где есть незначительное углубление береговой линии, называемое бухтой Рудная. Небольшая, открытая ветрам бухта Рудная не дает укрыться судам во время шторма. Бухта окаймлена с севера и с юга невысокими горами, лишенными растительности. Горы на севере бухты представляют собой крутые обрывы высотой 80-100 м, с узкой (2-3 м) намывной полосой прибоа.

Реку Рудную, берущую начало у подножья перевала Скалистого на восточном склоне осевого хребта Сихотэ-Алиня, до 1972 года называли Тетюхе.

По легенде это название произошло от китайского Чжючжихэ, что переводится как «река диких свиней» и, якобы, связано со случаем, когда на берегу этой реки кабаны разорвали двух охотников. Перевал, ведущий к Тетюхе, в 1906 году был назван В.К. Арсеньевым Рудным. Длина Рудной — этой быстрой, типично горной реки с большими уклонами, впадающей в бухту Рудная Японского моря, где сегодня расположилось село Рудная Пристань, составляет 73 км. В ее бассейне находится 405 рек длиной до 10 км. Расположенный в пределах Восточного Сихотэ-Алиня, бассейн реки Рудной представляет собой настоящую горную страну, грозную и малодоступную.

Верхний и нижний участки её долины имеют V-образную форму, в средней же части она напоминает трапецию. Русло Рудной в этих местах отличается умеренной извилистостью и слабой разветвленностью. Ширина его достигает местами 13 м, а глубина – 0, 6 м. На порожистых участках скорость течения Рудной достаточно велика и составляет 2,0 м/с, на более спокойных местах — около 1, 3 м/с. Высота её берегов здесь колеблется от 3 до 5 м.

От устья р. Горбуши до устья реки Рудной (протяженность около 33 км) вначале напоминающая трапецию долина приобретает V-образный вид, сужаясь, а затем снова расширяясь. Ограничивающие её крутые склоны гор, по мере приближения к устью Рудной, сменяются более пологими. На этом участке русло становится менее разветвленным и слабоизвилистым, расчлняясь на рукава и протоки лишь возле устья. В начале участка ширина реки составляет максимум 30 м, глубина 0,8 м, течение бурное, скоростью до 2 м/сек. В приустьевом участке ширина реки увеличивается до 60 м, она становится значительно глубже (1,5 – 2 м) и спокойнее. Тут ее скорость снижается до 0,3 м/сек.

Вход в море реке Рудной преграждает образовавшаяся в её устье песчаная подводная отмель, называемая баром, состоящая из осажденных речных и морских наносов, для прохода судов здесь прорыт канал, имеющий глубину около 2 м и ширину 12-15 м. Судходство на реке Рудной возможно лишь в приустьевой части.

Озеро Васьковское - пресноводное озеро на юге Дальнегорского района Приморского края - находится западнее поселка Смычка. Расположено в пределах горной системы Сихотэ-Алинь и входит в так называемую Южно-Сихотэ-Алинскую морфо структуру. В ее пределах

выделяется серия разномасштабных сводно-глыбовых морфо структур, сложенных в мезозойскую эру триасовыми верхнеюрскими, нижнемеловыми отложениями, является самым крупным и глубоким в пределах района естественным хранилищем пресной воды. Площадь озера составляет 0,3 км<sup>2</sup>, глубина колеблется от 2 до 15 м, местами достигая 30 м, длина береговой линии 3,4 км. Протока глубиной до 1,5 м, которая соединяет озеро Васьковское с рекой Рудной, протекает через прибрежную песчаную косу. На этой косе растёт заповедная дубовая роща, которая объявлена памятником природы местного значения. Благодаря сообщению озера Васьковского с морем, зимой рыбаки-любители ловят в нем корюшку-песчанку, раньше здесь встречались таймени до полутора метров длиной и сезонно сельдь — иваси.

Озеро уникально, так как имеет необыкновенную способность самоочищаться благодаря находящимся на его дне родникам и пресноводным моллюскам рода Арсеньевских беззубок — донным чистильщикам этого озера, неизвестным за пределами Приморского края. Но, из-за вылавливания этих моллюсков отдыхающими на озере Васьковском, уменьшается его способность к самоочищению, а появление в последнее время в нем раков стало начальным признаком деградации озерного экоценоза.

На севера - восточном берегу озера расположено село Смычка. Здесь же, на берегу озера расположилась база «Дальневосточный научный центр», принадлежащая Тихоокеанскому институту географии ДВО РАН, на берегу озера ученые — географы, гидрологи проводили различные исследования. В достаточно богатом по тем временам колхозе добыча рыбы была успешной. Но, шло время, ивася не стало, озеро превратилось в зону отдыха.

Озеро славится всегда чистой водой. Ее можно легко употреблять в пищу. С целью охраны уникального озера Васьковское, к тому же служащего источником пресной воды для поселка Рудная Пристань, было принято решение установить запрет проезда к озеру и купание в нем, а также насыпать из перемещенного местного грунта земляные валы, препятствующие проезду на берег автомобилей. Остатки этих валов хорошо видны и сегодня.

Таким образом, описываемая территория имеет уникальные физико-географические характеристики, находясь на стыке двух зон – леса-таежной и прибрежной морской. Наличие удобных мест для поселений с юго-восточной, южной и восточной экспозицией, плодородные почвы, разветвленная речная сеть, обилие и разнообразие пищевых ресурсов издревле привлекали сюда население.

#### **Постановка проблемы.**

Первые археологические памятники на территории зафиксированы в конце XIX в. В 1898 г. Н.А. Пальчевским было обследовано городище около пос. Рудная Пристань [3]. Изыскания археологов начаты только в середине 1950-х гг. С 1953 по 1955 гг. здесь работала Дальневосточная археологическая экспедиция под руководством А.П. Окладникова. Разведочные работы выявили ряд новых археологических памятников, на одном из них, открытом геологом Г.С. Ганешиным, – многослойном поселении Рудная Пристань, были осуществлены раскопки [15, 16].

В 1962 – 1963 гг. на территории округа несколько археологических памятников, включая известное поселение Лидовка-1 [1], были открыты Ж.В. Андреевой.

Новый этап в археологическом обследовании Дальнегорского городского округа начался в 1970-е гг. Он связан с именами таких исследователей, как В.А. Татарников, В.И. Дьяков и О.В. Дьякова. Практически одновременно они приступили к обследованию территории [7, 8, 20, 21]. Были открыты десятки археологических местонахождений, на некоторых из них проведены стационарные исследования. По подсчетам В.А. Татарникова, по состоянию на 2012 г. на территории Дальнегорского городского округа известно около 150 археологических памятников и мест отдельных археологических находок. Кроме перечисленных выше специалистов, в современный период на территории округа вели разведки и другие археологи [14, 17, 18].

Число памятников, которые исследовались стационарно на территории Дальнегорского городского округа, невелико (не более 10), однако среди них есть те, которые имеют уникальную научную значимость. Прежде всего, следует назвать поселение в пещере Чертовы Ворота – один из опорных памятников дальневосточного неолита. Исследован он был под руководством Ж.В. Андреевой. Его изучение дало серию уникальных артефактов из камня, кости и рога. Был получен антропологический материал.

На территории округа был обнаружен мохэский некрополь – Монастырка-III. Его исследования в 1980-е – 1990-е гг. проводили В.И. Дьяковым и О.В. Дьяковой. [11].

Большое значение для характеристики неолитических культур Приморья имели раскопки поселения Рудная Пристань. Исследования памятника начал еще А.П. Окладников в 1950-е гг., в 1980-е гг. продолжил В.И. Дьяков.

Несколько археологических объектов на территории Дальнегорского городского округа были раскопаны В.А. Татарниковым. Наиболее значительные работы он провел на многослойном памятнике Водораздельная [19, 20].

#### **Материалы и методы.**

Ближайшими к месту проведения археологической разведки являются следующие ранее выявленные Объекты Археологического Наследия (ОАН):

1. Поселение на мысе Бринера, (двухслойное: верхний слой – развитое железо) расположено южнее пос. Рудная Пристань в 300 м к севера – западу от маяка на площадке 50 м над уровнем моря. Обнаружено в 1959 г. геологом Е.Л. Денисовым. [5, 21].

2. Поселение Монастырка-I, расположено на первой надпойменной террасе р. Монастырки в непосредственной близости от ОАН Рудная Пристань. Обнаружено и раскапывалось В.И. Дьяковым в 1985 г. [9].

3. Поселение Монастырка-II эпохи бронзы (лидовская культура) в 2 км от места впадения реки Монастырки в реку Рудную, на террасовидной возвышенности высотой 10-15 м. Обнаружено 1982 г. Е.В. Сидоренко. В 1983 г. раскопано В.И. Дьяковым. [10].

4. Поселение Рудная Пристань в 4 км от устья реки Рудной, на мысу между ее притоками Монастыркой и Мраморной, в 2,5 км к западу от поселка Рудная Пристань. Сохранившаяся часть поселения занимает 0,15 га. Поселение многослойное нижний слой - эпоха неолита (руднинская культура), средний эпоха неолита (культура типа Валентин-Перешеек), верхний эпоха бронзы (лидовская культура). Обнаружено в 1952 г. Г.С. Ганешиным. В 1953, 1955 гг. обследовано А.Г. Окладниковым, раскапывалось в 1982-1986, 1990 гг. В.И. Дьяковым.

5. Поселение Рудная Пристань-II эпохи бронзы (лидовская археологическая культура) расположено на левой приустьевой террасе ручья Первомайского, впадающего в реку Рудную на территории поселка Рудная Пристань. Обнаружено и обследовано в 1953 г. А.П. Окладниковым, в 1979 г. - В.И. Дьяковым. Разрушено.

6. Городище Васьковское. Расположено в 1,5-2 км к Ю-З от поселка Рудная Пристань, на правом берегу реки Монастырки, на высокой террасе. Обнаружено 1995 г. В.А. Татарниковым. В 1997, 2001 и 2003 дополнительно обследовано Амура - Приморской АЭ [11, 12]. Общая площадь 1,26 га. При шурфовке обнаружена лепная керамика мохэской культуры. Васьковская крепость имела охранно-сторожевое назначение, контролировала вход в устье р. Рудной и прикрывала бохайское поселение Смычка и городища Мономаховское, Эстонка, Пристанское, некрополь Монастырка-3.

#### **Результаты и обсуждение.**

Результаты археологической разведки 2018-20120 гг. на побережье бухты Рудная и озера Васьковское: обследуемый земельный участок расположен в границах сильно измененного современными природными и антропогенными факторами ландшафта. ОАН «Смычка I» расположен на северной окраине села Смычка, на левом берегу протоки, соединяющей оз. Васьковское с морем, справа вдоль дороги, ведущей на маяк бух. Рудной (мыс Бринера). Обнаружен в 1972 г. В.А. Татарниковым и тогда же отнесен к VIII – X вв.

Во время работ специального археологического отряда ИИАиЭт ДВО РАН в 2008 – 2009 гг. ОАН памятник был осмотрен, собран подъемный материал, отнесенный к бохайскому времени. [20, 21].

«Смычка I. Местонахождение» расположено на правом приустьевом участке реки Рудной, северо-восточнее (50-70 м) села Смычка, на дюнном (конус выноса реки) перешейке, отделяющем вынос реки Рудной, бара бухты Рудной и выноса пресноводного озера Васьковского. Высота ОАН над окружающей пойменной низиной составляет 1,2 -1,7 м. Визуально фиксируемые на современной дневной поверхности остатки древних сооружений отсутствуют.

Условным репером для территориальной привязки земельного участка объекта была выбрана точка в его восточной части с координатами N 44°20'54.5" E 135°49'31.3"

Данный участок привлек интерес следующими моментами:

- известный местный краевед – археолог В.А. Татарников высказал гипотезу о том, что бухта Рудная была в эпоху государства Бахай морским портом, который служил в то время базой для связи с портами Японии и Кореи. Озеру Васьковскому, как стабильному источнику пресной воды, отводилась роль опреснителя корпусов морских судов, совершающих каботажное плавание внутри Японского (Восточного) моря. Дело в том, что в Японском море (только) водится морской червь, который активно уничтожает деревянные корпуса плавсредств. Таким образом, это обстоятельство вызывает необходимость регулярного опреснения корпусов судов, для чего как нельзя благоприятнее было сочетание морской акватории бухты Рудной и активно пресной воды озера Васьковского. Т.е., акватории указанных водоемов, со спецификой благоприятных направлений морского течения Корейский полуостров - Приморье – Японские острова, могли быть оптимально комфортным местом (портом) для перегрузки морских судов, с ремонтом и опреснением корпусов;

- эта идея легла в основу совместного научно-исследовательского проекта «Приустьевые части рек Восточного Приморья в историко – географическом контексте».

Первый этап комплексного изучения территории берегов оз. Васьковское – р. Рудная – бух. Рудная в октябре 2018 и мае 2020 года был осуществлен на участке у озера Васьковского в непосредственной близости от ОАН «Смычка I», где на практике было проведено донно-прибрежное изучение протоки бух. Рудная (море) – оз. Васьковское (озеро) на предмет возможности использования озера в качестве портово – ремонтной базы в бохайское время.

В результате проведенных исследований, была оценена суда проходимость бухты Рудной, приустьевой части реки Рудной, протоки озеро Васьковское – море, суда проходимость озера Васьковского. Эти исследования, предварительно, дали положительные результаты.

Стратиграфические исследования культура содержащих отложений на объекте не проводились, ввиду невозможности проведения таковых из-за отсутствия непотревоженных современным антропогенным воздействием почвенных образований.

При обнаружении в 1972 году В.А. Татарниковым объект был датирован VIII – X вв. [20, 21].

Во время работ археологического отряда ИИАиЭт ДВО РАН в 2008 г. на памятнике собран подъемный материал, отнесенный к бохайскому времени [13].

В 2013 г. объект обследован Амура – Приморской АЭ. Собранный подъемный материал представленный круговой серо глиняной керамикой был отнесен Дьяковой О.В. к бохайской культуре [11].

В результате разведочных работ в районе озера Васькова, заключавшихся в осмотре разрушенных покровных отложений и сборе археологических предметов, была собрана коллекция керамических и каменных артефактов.

Таким образом, анализ керамического материала (каменный - мало информативен), на наш взгляд, позволяет отнести первую группу керамики к бохайскому времени (VII – X вв.),

вторую и третью ко времени существования на наблюдаемой территории рыболовецкого колхоза (1930 е – 1960 е годы).

Результатом проведенных исследований стало заключение о полном антропогенном уничтожении ОАН «Смычка I».

В плане территория ОАН «Смычка I. Местонахождение» представляет собой неправильную трапецию, сформированную визуально выявленной дислокацией участков концентрации археологического материала на земельном участке с нарушенными культурами содержащими отложениями.

Таким образом размеры территории фиксации мест находок археологических артефактов по линии С-Ю – 150 м, по линии В-З – 165 м. Т.е. площадь распространения археологических и этно-археологических предметов ориентировочно определяется в 10 000 м<sup>2</sup>.

### **Заключение.**

На побережье озера Васьковского был осмотрен ОАН «Смычка I», обнаруженный В.А. Татарниковым в 1972 г. На объекте был собран подъемный археологический материал, в результате чего были уточнены границы его распространения, уточнена хронологическая принадлежность объекта, зафиксировано его современное состояние.

На поврежденных участках объекта проведено плановое обследование с целью выявления археологических предметов и мониторинга состояния сохранившихся участков культурного слоя.

В итоге осуществленных полевых изысканий было зафиксировано, что археологический памятник, известный в научной литературе как ОАН «Смычка I», в результате антропогенного воздействия на сегодняшний день разрушен полностью.

### **Список литературы.**

1. Андреева Ж.В. Отчет о проведении археологических работ в Восточном Приморье. 1962 г. // Архив ИА РАН. – Р-1, № 2492. – 24 л.; № 2492-а. – Альбом к отчету. – 35 л.
2. Андреева Ж. В. Отчет об археологических работах в Приморье. 1973 г. // Архив МА РАН. – Р-1, № 5262. – 342 л.
3. Буссе Ф.Ф., Крапоткин Л.А. Остатки древностей в Амурском крае// ЗОИАК. Владивосток, 1908. Т.12. С. 1-66.
4. Дьяков В.И. Отчет об археологических исследованиях на поселении Лидовка-1. Дальнегорский район. Приморский край. 1979 г. // Архив ИА РАН. Р-1, № 7484. 102 л.
5. Денисов Е.П. Некоторые новые находки древних поселений в юго – восточном Приморье // ДВФ СО АН СССР. Труды. Сер. ист. Т.5. Благовещенск, 1962.
6. Дьяков В.И. Отчет о раскопках памятника Монастырка-III – первого мохэского могильника в Приморье. 1986 г. // Архив ИА РАН. Р-1, № 13435. 78 л.
7. Дьяков В.И., Дьякова О.В. Отчет об археологических исследованиях в Дальнегорском, Тернейском районах Приморского края и Хабаровском районе Хабаровского края. 1974 г. // Архив ИА РАН. Р-1, № 5274. 81 л.
8. Дьякова О.В. Отчет об археологической разведке в Дальнегорском и Тернейском районах Приморского края. 1974 г.// Архив ИА РАН. Р-1, № 4384. 39 л.
9. Дьяков В.И. Приморье в эпоху бронзы. Владивосток, 1989. 121 с.
10. Дьяков В.И., Чупахина Е.В., Новые данные об эпохе бронзы в Пиморье // Памятники древних культур Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 1986. С. 187-191.
11. Дьякова О.В. Государство Бохай: археология, история, политика// М.: Наука, 2014. 212с.
12. Дьякова О.В. Военное зодчество Центрального Сихотэ-Алиня в древности и средневековье// М.: Вост. лит., 2009. 245 с.
13. Клюев Н.А., Ким Дон Хун, Гарковик А.В., Дорофеева Н.А., Кривуля Ю.В., Морева О.Л., Слепцов И.Ю. Археологические памятники эпохи палеометалла и раннего

средневековья Приморья по материалам исследования 2008 – 2009 годов. Тэджон, 2010. С. 62 -63.

14. Крупянко А.А. Отчет об археологических разведках музея археологии ДВГУ в Хасанском, Дальнегорском и Красноармейском районах Приморского края в 1988 г. Владивосток, 1989.// Архив ИА РАН. Ф-1, Р-1, № 13258. 44 л.

15. Окладников А.П. Отчет об археологических исследованиях на Дальнем Востоке. 1953 г. // Архив ИА РАН. Р-1, № 830. 61 л.

16. Окладников А.П. Отчет об археологических исследованиях летом 1955 года в Приморском крае // Архив ИА РАН. Р-1, № 1189. 49 л.

17. Осецкий В.В. Отчет о разведочных работах археологической службы ДВГУ в Дальнегорском районе Приморского края в 1989 г. // Архив ИА РАН. Р-1, № 14337. 31 л.

18. Сидоренко Е.В. Отчет о разведочных работах в Тернейском и Дальнегорском районах Приморского края в 1997 году//Архив ИА РАН.Р-1, № 21383. 31л.

19. Татарников В.А. Отчет об археологической разведке по пещерам Приморского края (Дальнегорский и Партизанский районы). 1972 г. // Архив ИА РАН. Р-1, № 4722. 44 л.

20. Татарников В.А. Археологические исследования в Северо-Восточном Приморье. 1978 г. // Архив ИА РАН. Р-1, № 7095. 54 л.

21. Хорев В.А. Археологические памятники Приморского края. – Владивосток, 1978. С. 72.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СТОКА МАЛОГО ВОДОСБОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ СТВОЛОВОГО СОКОДВИЖЕНИЯ (ВЕРХОВЬЯ РЕКИ УССУРИ)**

**С.Ю. Лупаков<sup>1</sup>, Т.С. Губарева<sup>1,2</sup>, В.В. Шамов<sup>1</sup>, А.В. Рубцов<sup>3</sup>, Б.И. Гарцман<sup>1,2</sup>, А.Н. Бугаец<sup>1</sup>, А.М. Омелько<sup>4</sup>, Н.К. Кожевникова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, <sup>2</sup>Институт водных проблем РАН, Москва, <sup>3</sup>Сибирский федеральный университет, Красноярск, <sup>4</sup>ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток

**Аннотация.** Представлены результаты использования данных полевых наблюдений для моделирования речного стока малого водосбора в верховьях р.Уссури. В качестве входного потока данных в гидрологическую модель HBV об эвапотранспирации применены оригинальные данные о стволовом сокодвижении, пересчитанные в объем влаги, транспирируемого древостоем. Показано, что расчетные методы определения эвапотранспирации (Пенмана-Монтейса и Л.Одина) завышают оценки испарения: разница с данными стволового сокодвижения достигает 100 мм слоя за теплый период. Надежной связи между расчетными значениями суточного испарения и измерениями не обнаружено. Выявлено повышение качества расчетов стока при использовании данных стволового сокодвижения в качестве входного потока в гидрологическую модель.

**Ключевые слова:** транспирация, стволовое сокодвижение, малый речной водосбор, HBV, речной сток.

**CATCHMENT RUNOFF MODELING APPLYING SAP FLOW DATA (CASE OF THE UPPER USSURI RIVER)**

**S.Yu. Lupakov<sup>1</sup>, T.S. Gubareva<sup>1,2</sup>, V.V. Shamov<sup>1</sup>, A.V. Rubtsov<sup>3</sup>, B.I. Gartsman<sup>1,2</sup>, A.N. Bugaets<sup>1</sup>, A.M. Omelko<sup>4</sup>, N.K. Kozhevnikova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok, <sup>2</sup>Water Problems Institute RAS, Moscow, <sup>3</sup>Siberian Federal University, Krasnoyarsk, <sup>4</sup>FSC of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, Vladivostok

**Abstract.** The results of applying the field observation data for hydrological modeling in the Upper Ussuri river are presented. The original data of sap flow measurements (recalculated to the evapotranspiration volume of forest stand) was used as input to the HBV model. It is shown that the calculation methods for determining evapotranspiration (Penman-Monteith and L.Oudin) overestimate the daily evaporation volume. In comparison with sap flow data difference reach 100 mm during the warm period. No reliable relationship was found between the calculated values of daily evaporation and measurements. An increase in the quality of runoff calculations is reported while using data from stem sap flow as an input to a hydrological model.

**Keywords:** transpiration, sap flow, catchment, HBV model, river flow.

**Введение.**

Испарение является важным компонентом водного баланса зоны умеренного климата. При этом инструментальные наблюдения за составляющими эвапотранспирации на территории России практически не ведутся. Следствием этого является широкое применение расчетных методов определения испарения для гидрологического моделирования, не всегда адекватных локальным условиям. Зачастую этот факт составляет существенное препятствие на пути к получению высоких оценок качества моделирования речного стока.

Суммарное испарение с участка суши обычно рассматривается как сумма физиологического испарения (транспирации растительностью), испарения с поверхностей почвы, воды, ледяного покрова [1]. Известно, что суточные объемы транспирации речного водосбора, покрытого лесом, могут являться основным расходным элементом водного баланса, существенно превышая все остальные потери на испарение.

Целью настоящего исследования является использование данных стволового сокодвижения в качестве оценки испарения с малого лесного экспериментально водосбора, и в качестве альтернативы двум известным расчетным методам определения эвапотранспирации (Пенмана-Монтейса и Л.Одина).

#### **Материалы и методы.**

Использовались данные полевых наблюдений в теплый период года на водосборе ручья Березового (площадь 3.5 км<sup>2</sup>), входящего в систему верховьев р.Уссури на территории Верхнеуссурийского биогеоценологического стационара (ВУС) ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН [2]. В список инструментальных наблюдений входили: измерение расхода воды в устье ручья и регистрация уровня воды, измерение метеорологических характеристик (температура и влажность воздуха, ветровой режим, солнечная радиация, количество атмосферных осадков), а также мониторинг скорости движения влаги в деревьях. Временной интервал измерений составил 10-15 минут.

Так как в составе древостоя широко (20% по запасу) представлена берёза желтая (*Betula castata*), ее пять особей были отобраны для установки измерительных систем. Выбранные деревья входят в верхний ярус, имеют высоты в диапазоне 18-23 м и диаметр на уровне груди – 14.6-25.5 см. Для регистрации стволового сокодвижения применялась измерительная система EMS81, производства Environmental Measuring Systems (Брно, Чешская Республика), реализованная на основе энергобалансового метода Trunk Heat Balance (ТНВ) [6, 9]. Принцип работы заключается в измерении температуры ткани древесины, где происходит восходящий ток влаги, при ее внутреннем нагреве. Часть энергии при нагреве уносится потоком влаги в стволе, другая часть рассеивается теплопроводностью ткани в окружающую среду. Расчет скорости движения воды в стволе основывается на количестве энергии, затрачиваемого на поддержание определенной разности температур между нагреваемой и не нагреваемой (контрольной) частью древесины. Выведенная из теплового баланса участка дерева [6], формула расчета сокодвижения:

$$Q = \frac{P}{c_w * d * dT} - \frac{z}{c_w} \text{ [кг с}^{-1} \text{ см}^{-1}] \quad (1),$$

где Q – скорость сокодвижения, кг с<sup>-1</sup> см<sup>-1</sup>; P – мощность нагрева электродов, Вт; d – ширина измеряемого участка (5.5 см); dT – разница температур в месте измерения (обычно, 1,2 или 3 °К); c<sub>w</sub> – удельная теплоемкость воды (Дж кг<sup>-1</sup> К<sup>-1</sup>); z – коэффициент тепловых потерь в измеряемой части ствола [Вт К<sup>-1</sup>]. Первая часть уравнения описывает количество тепла, уносимого потоком влаги в стволе пропорционально скорости сокодвижения, вторая – тепловые потери, которые исключаются в процессе обработки исходных данных по рекомендованной производителем методике. Так как измерения проводятся на ограниченной площади ствола, приведенная выше формула выражает объемное сокодвижение через 1 см окружности дерева. Умножение этого значения на длину окружности ствола измеряемого дерева позволяет оценить приблизительный суммарный объем влаги, прошедший по стволу дерева на высоте установки прибора (обычно ≈1.3 м от поверхности земли) с допущением, что скорость сокодвижения одинакова по всей окружности ствола. Дополнительная информация приведена в [3]. Для перехода от точечных измерений сокодвижения индивидуальных деревьев к объему влаги, затраченной на транспирацию с поверхности всего водосбора, использовались данные детальных геоботанических описаний с геодезической привязкой, полученные сотрудниками ФНЦ биоразнообразия.

Для моделирования водного баланса ручья Березового была использована гидрологическая модель HBV [5]. HBV представляет собой емкостную модель с сосредоточенными параметрами, в которой предусмотрено три основных модуля: расчёт снега, расчетов почвенной влажности и эвапотранспирации, блок стокоформирования и его трансформации. Входными данными являются атмосферные осадки, температура воздуха и потенциальная эвапотранспирация.

#### Результаты и обсуждение.

На Рис. 1 представлен ход транспирации в подвергнутых измерениям деревьях. Различия в интенсивности связаны с разным диаметром исследуемых древесных стволов. Суточные максимумы достигают 100 л, минимумы связаны с дождями. В отдельные дни транспирации практически не было. Это связано с погодными условиями. Дожди и, в целом, повышенная влажность воздуха угнетают процессы транспирации. Масштабирование данных точечных измерений показало, что за сутки с малого водосбора испаряется до 8500 м<sup>3</sup> воды (~2 мм слоя за сутки), во время выпадения значительных дождей эта цифра стремится к 0, а в среднем за сутки суммарное бассейновое испарение нами оценено в районе 3500 м<sup>3</sup>. Полученные значения в единицах слоя близки к приведенным в [4].

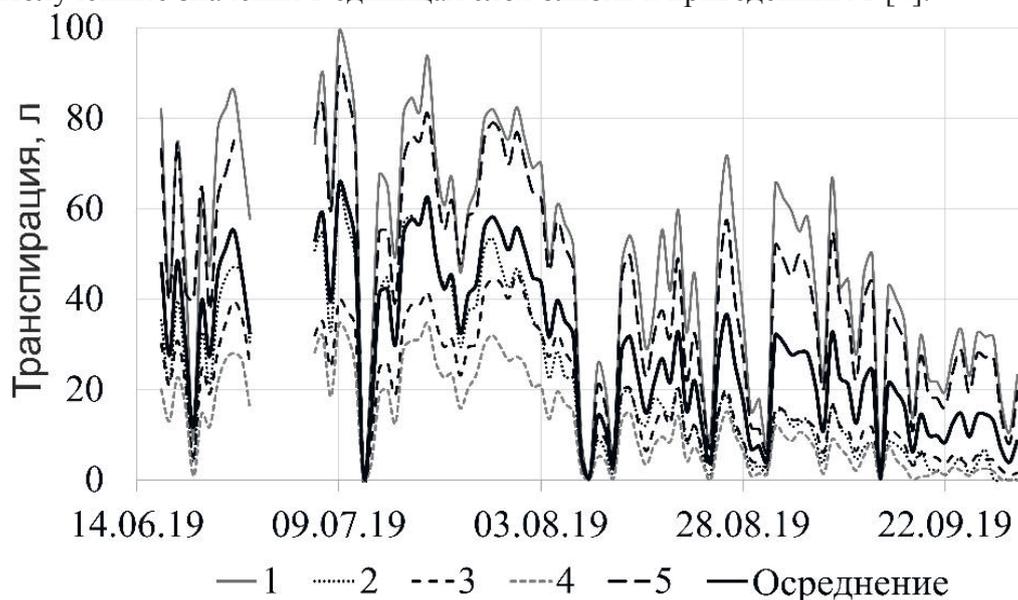


Рис. 1. Суммарный суточный объем транспирации измеренных деревьев (1-5) и средняя из всех экземпляров

Интересным выглядит сравнение оцененных величин транспирации древостоем и измеренного стока на 09.07.2019 с достаточно засушливыми условиями: за сутки с водосбора испарилось около 8500 м<sup>3</sup>, в то время как суточная сумма стока составила около 1500 м<sup>3</sup>. Таким образом, суточные объёмы испарения могут превышать сток до 5-6 раз. В целом, по имеющимся наблюдениям за исследуемый сезон сток составил 98 мм, испарение ~135 мм.

Калибровка параметров гидрологической модели выполнена вручную с суточным шагом расчетов по времени за 2019 год (на Рис. 2 приводятся гидрографы за период имеющихся фактических гидрометрических наблюдений). Потенциальное испарение, как часть входного потока данных в модель, рассчитано отдельно комплексным методом Пенмана-Монтейса [8] и достаточно простым, основанным только на температуре воздуха, методом Одина [7]. Оценки суммарной транспирации, полученные с помощью данных стволового сокодвижения, были также введены в модель HBV, причем параметры модели были назначены таким образом, чтобы этот поток данных являлся фактическим ("измеренным"), а не потенциальным испарением, которое затем трансформируется моделью в фактическое.

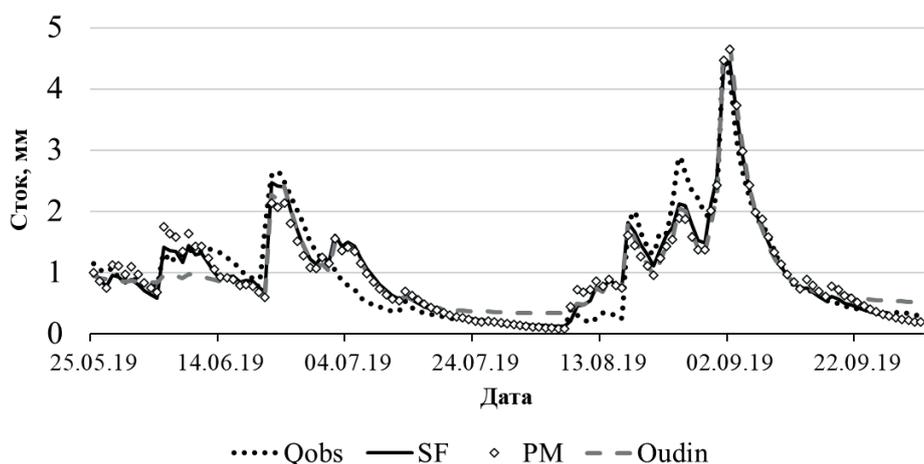


Рис. 2. Примеры измеренного (Qobs) и рассчитанных гидрографов с помощью различных источников испарения (SF – данные стволового сокодвижения, PM – формула Пенмана-Монтейса, Oudin – формула Одина)

Коэффициент Нэша-Сатклиффа, обычно использующийся в гидрологии для оценки эффективности моделирования, при использовании разных методов определения испарения составил: 0.82 (Пенман-Монтейс), 0.82 (Один) и 0.89 (данные стволового сокодвижения), что относится к категории оценивания "очень хорошо". Однако при рассмотрении некоторых деталей можно заметить, что речной сток, рассчитываемый с помощью испарения, полученного на основе данных стволового сокодвижения, по динамике ближе к измеренному во время устойчивой межени (начало июня) и во время предпаводочного повышения расходов (середина августа); пик основного паводка также рассчитан немного лучше.

Корреляция суточных значений эвапотранспирации, полученных на основе различных методик, и измерений стволового сокодвижения, оказалась достаточно слабой ( $R^2 < 0.25$ ). Динамика и суммарные величины также существенно отличаются. Расчетные методы сильно завышают объемы испарения (до 3-4 раз) по сравнению с данными стволового сокодвижения, распространенными на всю площадь экспериментального водосбора. Предположительно, это связано с завышением значений потенциального испарения, как величины, отражающей возможное испарение при отсутствии лимитирующих факторов. Стоит также отметить, что комплексный метод расчета потенциального испарения по методу Пенмана-Монтейса не улучшил качества расчетов стока по сравнению с более простой альтернативной формулой.

Применение различных методов определения испарения сказалось на результатах расчета водного баланса (Таб. 1) за период наблюдений (июнь-сентябрь 2019 г.). Значения калибруемых параметров гидрологической модели также оказались отличными друг от друга.

Таблица 1

Сезонный водный баланс ручья Березового за теплый период 2019 г. при использовании модели HBV и различных методов определения испарения, все в мм

Компонент	Метод расчета*		
	SF	Oudin	PM
Осадки	348	348	348
Сток	99	103	97
Испарение	135	221	248
Разность в водном балансе	114	24	3

\*SF – по данным стволового сокодвижения, Oudin – метод расчета Одина, PM – метод Пенмана-Монтейса.

Заметно, что "измеренное" на основе регистрации сокодвижения сезонное испарение (транспирация) почти на 100 мм меньше такового, оцененного расчетными методами. Разница остается в стокоформирующих емкостях модели и переходит на следующий расчетный год. При недоучете этого момента при долгосрочном моделировании это вызовет совершенно иную компоновку водного баланса в дальнейшем, поскольку условия на водосборе, например, при начале половодья следующего года, будут разными при использовании различных техник определения испарения.

#### **Выводы.**

Настоящая работа посвящена интеграции данных о стволовом сокодвижении в процедуру моделирования стока экспериментального малого речного бассейна с помощью гидрологической модели HBV. Несмотря на все ограничения, качество расчета стока с применением этих данных оказалось выше по сравнению с применением расчетных методов. Этот момент ценен не только в качестве улучшения качества моделирования. На текущий момент не существует методов инструментальной оценки потерь влаги на испарение в масштабе водосбора, поэтому гидрологическое моделирование может рассматриваться как доступный способ решения этой проблемы с учетом имеющихся данных.

Тем не менее полноценное применение данных стволового сокодвижения в качестве оценки испарения требует дополнительных исследований. В частности, это касается расширения видового состава древесных пород; подготовка и усовершенствование процедуры масштабирования точечных данных на масштаб водосбора; вовлечение в перечень измерений испарение с поверхности почвы, транспирации с травяного покрова и подлеска; применением более физически-обоснованных гидрологических моделей.

*Благодарность.* Работа выполнена при поддержке РФФИ: проект № 19-05-00326.

#### **Список литературы.**

1. Булавко А.Г. Водный баланс речных водосборов. Л: Гидрометеиздат, 1971. 304 с.
2. Гарцман Б.И., Шамов В.В. Натурные исследования стокоформирования в дальневосточном регионе на основе современных средств наблюдений // Водные ресурсы. 2015. Т. 42. № 6. С. 589–599.
3. Губарева Т.С., Лупаков С.Ю., Гарцман Б.И., Шамов В.В., Рубцов А.В., Кожевникова Н.К. Возможности оценивания бассейновой транспирации на основе измерения стволового сокодвижения: постановка задачи // Гидросфера. Опасные процессы и явления. 2019. Т. 1, № 4. С. 504-532
4. Arneeth A., Kelliher F.M., Bauer G., Hollinger D.Y., Byers J.N., Hunt J.E., McSeveny T.M., Ziegler W., Vygodskaya N.N., Milukova I., Sogachov A., Varlagin A., Schulze E.-D. Environmental regulation of xylem sap flow and total conductance of Larix gmelinii trees in eastern Siberia // Tree Physiology. 1996. V.16. pp.247–255
5. Bergstrom S. Development and application of a conceptual runoff model for Scandinavian catchments. SMHI Rep. No. 7. Norrkoping, Sweden. 1976. 134 pp.
6. Cermak J., Kucera J., Nadezhdina N. Sap flow measurements with some thermodynamic methods, flow integration within trees and scaling up from sample trees to entire forest stands // Trees. 2004. V.8. pp. 529–546
7. Oudin L., Hervieu F., Michel C., Perrin C., Andreassian V., Anctil F., Loumagne C. Which potential evapotranspiration input for a lumped rainfall-runoff model? Part 2: Towards a simple and efficient potential evapotranspiration model for rainfall-runoff modelling // J. Hydrol. 2005. V.303. pp.290–306
8. Penman H.L. Natural evaporation from open water, bare soil and grass // Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences. 1948. V.193. pp.120-145
9. Tatarinov F.A., Kucera J., Cienciala E. The analysis of physical background of tree sap flow measurement based on thermal methods. Meas. Sci. Technol. 2005. V.16. pp.1157–1169.

**ДИНАМИКА ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА МАЛЫХ ОСТРОВОВ  
ЖЕЛТУХИНА, МОИСЕЕВА И ПАХТУСОВА В ГОЛОЦЕНЕ  
(АРХИПЕЛАГ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕВГЕНИИ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО)**

**Лящевская М. С., Киселёва А. Г., Ганзей К. С., Родникова И. М., Пшеничникова Н. Ф.,  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский  
институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, г.  
Владивосток**

**Аннотация.** Проведено геоботаническое, почвенное и биостратиграфическое изучение малых островов архипелага Императрицы Евгении. Выполнена оценка современного состояния их экосистем. Определены основные факторы, влияющие на состав, структуру, разнообразие и динамику почвенно-растительного покрова в голоцене. Установлено, что в теплые эпохи увеличивалась лесистость, доминировали широколиственные леса с богатым видовым разнообразием пород, в холодные фазы древесная растительность становилась более разреженной, в ее составе преобладали березы и ольха, доля широколиственных пород сильно сокращалась.

**Ключевые слова:** растительность, почвенный покров, динамика, малые острова, спорово-пыльцевой анализ, голоцен, залив Петра Великого, изменения климата, колебания уровня моря.

**DYNAMICS OF SOIL-VEGETATION COVER OF SMALL ISLANDS  
ZHELTUKHIN, MOISEEV, AND PAKHTUSOV IN HOLOCENE (THE EUGENIE  
ARCHIPELAGO, PETER THE GREAT BAY)**

**Lyashchevskaya M. S., Kiselyova A. G., Ganzei K. S., Rodnikova I. M., Pshenichnikova N. F.,  
Federal State Budgetary Institution of Science, Pacific Geographical Institute of the Far  
Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok**

**Abstract.** A geobotanical, soil and biostratigraphic study of the small islands of the Eugenie Archipelago was carried out. Assessment of the current state of their ecosystems has been made. The main factors determining the composition, structure, diversity and dynamics of the soil and vegetation cover in the Holocene have been determined. It is found that in warm epochs, forest cover increased, and broad-leaved forests with a rich diversity of species were dominant whereas in cold phases tree vegetation became more sparse, with birch and alder predominating in its composition, and the share of broad-leaved species was greatly reduced.

**Key words:** vegetation, soil cover, dynamics, small islands, spore-pollen analysis, Holocene, Peter the Great Bay, climate change, sea level fluctuations.

**Введение.**

Малые острова залива Петра Великого (ЗПВ) являются уникальными природными объектами. В силу своего географического положения в прибрежно-островной зоне Северо-Востока Азии они наиболее чутко реагируют на изменения климата, колебания уровня моря и другие процессы, происходящие как на глобальном, так и на локальном уровне. Все это приводит к формированию природных систем, компоненты которых сильно отличаются от материковых аналогов.

Архипелаг Императрицы Евгении представляет собой гряду островов в ЗПВ Японского моря и состоит из пяти крупных островов (Русский, Попова, Рикорда, Рейнеке, Шкота) и пары десятков более мелких. Климат залива определяется муссонной циркуляцией атмосферы, географическим положением района, положением траекторий циклонов,

эпизодическим выходом тайфунов, воздействием холодного Приморского и теплого Цусимского (на юге) течений. Среднее годовое количество осадков в районе г. Владивостока достигает 830 мм с максимальным количеством в августе–сентябре. Зимы малоснежные с сильными северо-западными ветрами. Средняя годовая температура воздуха равна примерно +6 °С, самым холодный месяц – январь (–16 –17 °С), теплый – август (+ 20 – 21 °С) [13].

Ранее были проведены комплексные исследования почвенно-растительного покрова малых островов Шкота, Лаврова, Энгельма, Наумова, расположенных вблизи о. Русский [16]. Для дальнейшего изучения были выбраны малоизученные острова около о. Рикорда. Целью исследования являлось выделение наиболее важных факторов и закономерностей, определяющих состав, структуру, разнообразие и динамику почвенно-растительного покрова малых островов Моисеева, Пахтусова и Желтухина (рис. 1).

#### Материалы и методы.

В ходе полевых исследований был собран гербарий сосудистых растений и лишайников, сделаны геоботанические и почвенные описания, из почвенных разрезов отобраны пробы на спорово-пыльцевой и радиоуглеродный анализы.

Образцы для пыльцевого анализа обрабатывали по сепарационному методу Гричука, [14]. Радиоуглеродное датирование проводилось в лаборатории геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана СПбГУ по стандартной методике [2].

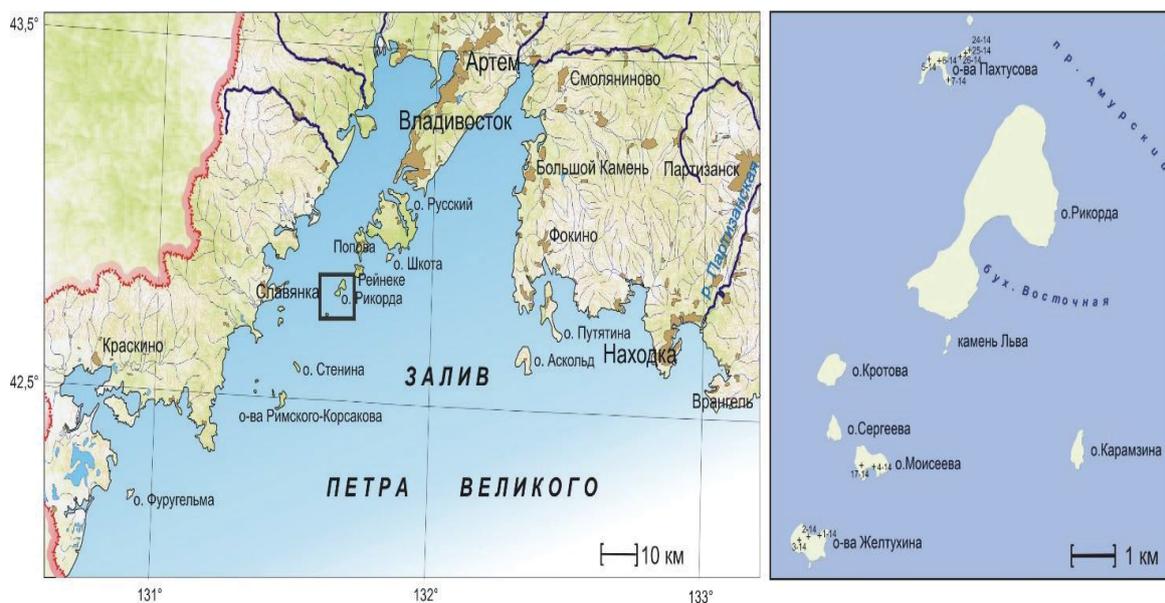


Рис. 1. Район исследования; + - изученные разрезы.

#### Результаты и их обсуждение.

**Остров Желтухина** – самый южный в архипелаге Императрицы Евгении, площадью – 33 га, наивысшая точка – 75 м над у.м. Остров сложен позднепермскими гранитоидами [5]. Пресная вода на острове имеется только на немногочисленных выходах грунтовых вод в береговых обрывах.

Лесистость острова составляет около 45% от площади. Южная и западная части покрыты полидоминантным широколиственным кустарниково-разнотравным с лианами лесом из липы амурской (*Tilia amurensis*), бархата амурского (*Phellodendron amurense*), ясеня носолистного (*Fraxinus rhynchophylla*), калины Саржента (*Viburnum sargentii*), крушины уссурийской (*Rhamnus davurica*), бересклета Максимовича (*Euonymus maximowicziana*), онюклеи чувствительной (*Onoclea sensibilis*), какалии копьевидной (*Cacalia hastata*),

волжанки двудомной (*Aruncus dioicus*), винограда амурского (*Vitis amurensis*) и актинидии острой (*Actinidia arguta*). В северной части острова на пляже развита галофитная растительность, а в восточной – петрофитная растительность прибрежных скал.

В лишайниковом покрове преобладают эпифитные виды, что обусловлено значительной долей лесной растительности на острове. Эти виды развиваются как на коре деревьев, так и на каменистом субстрате в лесу и на побережье. На приморских скалах массово развиваются виды *Ramalina*, *Caloplaca*, *Aspicilia*, *Xanthoparmelia*. На почве лишайники встречаются редко из-за хорошо развитого травяного покрова.

Почвенный покров острова представлен типичными для прибрежно-островной зоны ЗПВ почвами – буроземами: на автоморфных позициях и на крутых склонах, с многочисленными выходами скальных пород на дневную поверхность, формируются маломощные сильноскелетные буроземы, на пологих нижних частях склонов развиты типичные буроземы. Узкой полосой по северному побережью распространены аллювиальные серогумусовые (дерновые) на морских отложениях.

В почвенном покрове сохраняются следы военного присутствия: территория прибрежно-морской террасы изрыта окопами, воронками от взрыва снарядов. Её почвенный профиль характеризуется как техногенно турбированный: на глубине 10-50 см вскрывается горизонт [АУ, АУВМ, АУВМ]tr неоднородный по цвету и составу мелкозема с включением участков перемешанного грунта горизонтов АУ, АУВМ, ВМ и обломков породы.

**Остров Мусеева** по форме напоминает подкову с максимальной высотой – 50 м и небольшой каменистой бухтой в южной части. Остров сложен позднепермскими гранитоидами [5]. Лесистость составляет около 35% от площади острова. Северная и южная части покрыты небольшим низкорослым лесом из липы амурской, клена мелколистного, граба сердцелистного (*Carpinus cordata*), элеутерококка колючего (*Eleutherococcus senticosus*), майника двулистного (*Maianthemum bifolium*), копытня Зибольда (*Asarum sieboldii*). В восточной части острова расположен валунный пляж с галофитной растительностью. Центральная и западная части покрыты кустарниково-полукустарниковой растительностью из кустарниковой липы амурской, крушины, вейгелы ранней (*Weigela praecox*), чубушника тонколистного (*Philadelphus tenuifolius*), шиповника Максимовича (*Rosa maximovicziana*), полыни Гмелина (*Artemisia gmelinii*).

На прибрежных скалах развиваются лишайники, приспособленные к засушливым условиям, например, виды родов *Aspicillia*, *Candelariella*. В условиях заплеска развиваются галофитные *Verrucaria*, *Caloplaca*. На коре деревьев и кустарников преобладают широко распространенные на побережье залива эпифитные лишайники.

Комплекс природных факторов – небольшая площадь, выположенный рельеф, густая травяно-кустарниковая растительность (заросли полыни Гмелина), покрывающая остров и активное геохимическое воздействие моря (туманы, импульверизация, осадки) обуславливают специфику почвообразовательных процессов и формирование буроземов темных и буроземов темных иллювиально-гумусовых с характерной глубокой гумусированностью профиля.

**Острова Пахтусова** представлены группой небольших необитаемых островов, которые лежат на одной подводной каменистой гряде, сложенной андезитами, риолитами и их туфами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, редко туфоконгломератами [17]. Самый крупный южный остров – **Большой Пахтусова** - имеет максимальную отметку в 41,9 м над у.м. На его южном побережье между двумя вытянутыми мысами расположена бух. Подкова. На северном и восточном побережье есть песчаные пляжи. Западный берег острова обрывистый и скалистый, побережье каменистое. Лесистость составляет около 40% от площади острова. Западная и восточная части покрыты полидоминантным кустарниково-разнотравным с лианами лесом из липы амурской, аралии высокой, клёна ложно-Зибольдова (*Acer pseudosiboldianum*), ясеня носолистного, яблони маньчжурской, бархата амурского, калопанакса семилопастного (*Kalopanax septemlobus*), тополя дрожащего (*Populus tremula*), барбариса амурского (*Berberis amurensis*), вишни Саржента (*Cerasus sargentii*), вербейника

ландышного (*Lysimachia clethroides*), лабазника дланевидного (*Filipendula palmata*). Южная, юго-восточная и северо-восточная части острова покрыты кустарниково-полустарниково-травяными сообществами с лианами, сформированными из ивы козьей (*Salix caprea*), шиповника Максимовича, полыни Гмелина, дербенника иволистного (*Lythrum salicaria*), хвоща лугового (*Equisetum pratense* L.). На пляжах развита галофитная растительность.

В лишайниковом покрове в лесу на коре деревьев развиваются *Myelochroa aurulenta*, *Phaeophyscia hispidula*, *Parmotrema perlatum*. На коре кустарников отмечено обильное развитие видов рода *Ramalina*. На приморских скалах встречаются как типичные эпилитные виды, так и эпифитные лишайники.

Почвенный покров Большого Пахтусова отличается сравнительно большим разнообразием, чем другие острова Пахтусова. Это определяется своеобразием пространственной конфигурации острова и разнообразием растительности. В центральной возвышенной части острова под лесным массивом на делювии плотных пород в условиях хорошего внутрипочвенного дренажа формируются буроземы типичные маломощные сильноскелетные (раз. 6-14). В северо-западной части острова на высокой морской террасе, поросшей зарослями полыни Гмелина и обдуваемой морскими ветрами, формируются буроземы темные маломощные сильноскелетные. В их профиле на глубине 5-19 см (раз. 5-14) обнаружено включение морской гальки, что, по-видимому, связано с более высоким уровнем моря в прошлом. На выположенной узкой террасе юго-восточного участка острова, под полидоминантным широколиственным лесом в условиях слабо сдержанного водообмена развиты буроземы оподзоленные (раз. 7-14).

Остров **Центральный Пахтусова** состоит из двух возвышенных частей с максимальной высотой – 27,5 м над у.м., соединенных ложбиной-перемычкой. Лесистость – около 60% от его площади. Развита широколиственный кустарниково-разнотравный с лианами лес из липы амурской, клена мелколистного, бархата амурского, яблони маньчжурской, аралии высокой, единично встречен тис остроконечный (*Taxus cuspidata*), в подлеске: жимолость, крушина, барбарис, смородина, крапива, майник, вороний глаз, лук охотский, купена. На востоке острова расположены заросли гмелинополынного, на побережье - галофитная растительность.

Разнообразие лишайников определяется наличием доступных местообитаний: на коре деревьев в лесных сообществах развиваются типичные эпифитные виды. Приморские скалы в зоне заплеска заселены галофитными *Verrucaria*, *Caloplaca*. На открытых участках скал развиваются *Aspicillia*, *Xanthoparmelia*, *Physcia*.

В почвенном покрове острова на крутых склонах под криволесьем широколиственного леса развиты буроземы типичные маломощные с сильноскелетным профилем. На выположенном понижении между возвышенностями острова под зарослями полыни Гмелина формируются буроземы темные маломощные.

Результаты спорово-пыльцевого анализа почвенных разрезов: 2-14 (о. Желтухина), 4-14 (о. Моисеева), 6-14 и 7-14 (о. Большой Пахтусова), 25-14 (о. Центральный Пахтусова); и полученные радиоуглеродные даты (6310±210 л.н., 7180±230 кал. л.н., ЛУ-7901; 2280±280 л.н., 2320±340 кал. л.н., ЛУ-7903; 1630±90 л.н., 1540±110 кал. л.н., ЛУ-7902, позволили восстановить динамику развития растительности островов.

В предбореале и раннем бореале климат был холоднее современного. Но уже в среднем бореале (9,3-10 тыс. л.н.) наступают оптимальные климатические условия. Уровень моря для Приморья около 9.6 тыс. л.н. был ниже современного примерно на 48-49 м по результатам полевых работ [10] и на 37 м по данным численного моделирования [3]. Медленный подъем уровня моря в результате послеледниковой трансгрессии привел к затоплению прибрежной суши и образованию около 8-10 тыс. лет назад в заливе Петра Великого островов, имеющих общую флору и фауну [11]. Прибрежные низменности покрывали заболоченные луга с восковницей войлочной и ольхой, на возвышенностях преобладали гмелинополынные с фрагментами угнетенных березово-дубовых лесов с примесью граба сердцелистного, липы.

Положение уровня Японского моря для интервала времени 7–8 тыс. л.н. по наблюдаемым значениям находилось на глубинах 20–25 м [6], а по результатам численного моделирования на глубине 10–19 м [3]. Таким образом, площадь суши сокращалась и прибрежные заболоченные низменности с восковницей войлочной исчезали, чему также способствовало продолжающееся потепление климата. Теплое Цусимское течение проникало к северо-западному побережью Японского моря, повышая температуру и соленость воды [19]. В атлантический период (~8 – 5 тыс. л.н.) на островах залива Петра Великого отмечается наиболее широкое распространение широколиственных пород (дуб, граб, липа, бархат, клен, орех, ильм, сирень, аралиевые) в составе лесной растительности, но основным фитоценозом все-таки были разнотравно-злаковые луга, доля гмелинополынных сокращалась. Среднегодовая температура в оптимальную фазу среднего голоцена оценивается на 2 °С выше современных значений [4], а суммы осадков до 1100–1600 мм/год [12]. Причем в отложениях разреза 4-14 выделяется два теплых эпизода (около 7 тыс. л.н. и 5,8–6,4 тыс. л.н.), которые прерывались кратковременным и небольшим похолоданием 6,4–6,6 тыс. л.н.

Среднеголоценовая трансгрессия достигла своего максимума в атлантический оптимум и зафиксирована на многих побережьях Мирового океана. Ее характерной особенностью на побережье Приморья является превышение современного уровня моря на 2-3 м [9] и образование теплых мелководных заливов и лагун.

После атлантического оптимума происходит постепенное снижение климатических параметров и около 4,5 тыс. л.н. климат становится более прохладным, чем современный. Увеличивается доля мелколиственных пород, активизируются эрозионные процессы.

В суббореале около 4 тыс. л.н. происходит плавный спад уровня моря, относительно максимума атлантика на 2,5–3,0 м [7]. Регрессия послужила причиной ландшафтных изменений в прибрежной зоне. Исчезли многочисленные лагуны, небольшие заливы и береговая линия существенно выровнялась.

Оптимум суббореала на малых островах ярко не проявился, но отмечается улучшение климатических условий и небольшая трансгрессия [3] до начала субатлантического периода (2280±280 <sup>14</sup>С л.н., 2320±340 кал. лет (ЛУ-7903), когда произошло резкое и существенное похолодание климата, которое привело к сокращению лесной растительности на малых островах и увеличению площадей, занятых леспедцево-гмелинополынными зарослями, разнотравными и сырыми лугами с тростником южным (*Phragmites australis*), фитолиты которого обнаружены в составе спорово-пыльцевых спектров. Об избыточном увлажнении почв свидетельствуют также находки диатомовых и зеленых водорослей. Усиление штормовой деятельности фиксируется по широкому распространению группировок в зоне ветрового забрызга из сосюреи хорошенькой (*Saussurea pulchella*) и дудника Гмелина (*Angelica gmelinii*). Похолодание начала субатлантика было самым значительным, начиная со среднего бореала и сопровождалось падением уровня моря до 1,5 м ниже современного около 2-2,5 тыс. л.н. Это привело к исчезновению лагун, образованию морских террас, иссушению болот и образованию аллювиальных равнин в долинах рек. Береговая линия ещё более выровнялась.

Дальнейшее постепенное улучшение климатических условий достигло своего максимума в малый оптимум голоцена, который на территории Приморья начался в начале VII в. и продолжался по X в. В целом на территории Приморья в малый оптимум голоцена среднегодовая температура повысилась на 1–1,3°С, в основном за счет более теплых зим. Предположительно повысилось и годовое количество атмосферных осадков [8], возможно, за счет увеличения зимних осадков, что свидетельствует об ослаблении зимнего муссона. В рассматриваемый временной интервал отмечено три пика активизации теплых течений системы Курисио [15].

В этот период происходит увеличение участков, занятых лесной растительностью, в ее составе ослабевают фитоценотические позиции дуба, развитие получают грабово-липовые леса с диморфантом, ильмом, березой. Сокращаются заросли гмелинополынных,

увеличивается разнотравье. Преобладание липы возможно произошло из-за усиления летнего муссона, дующего постоянно с моря на сушу и наличия на значительном протяжении вегетационного периода в воздухе большого количества мелкодисперсной влаги, которая перехватывается кронами деревьев, оказывая определенное влияние на формирование состава древесных насаждений. Об активной штормовой деятельности может свидетельствовать распространение сообществ из сосюреи хорошенькой и дудника Гмелина. Признаками антропогенного влияния на растительные сообщества островов служит присутствие пыльцы *Ambrosia artemisiifolia* в составе спорово-пыльцевых спектров отложений этого периода.

После малого оптимума голоцена наступает малый ледниковый период (XIII—XIX вв.) – наиболее холодный по среднегодовым температурам за последние 2 тысячи лет. Считается, что глобальная температура понизилась на 1-2 градуса по Цельсию, высота снежного покрова увеличилась, летние сезоны были более дождливыми.

На малых островах сокращается площадь, занятая лесной растительностью, в ее составе уменьшается доля широколиственных пород и увеличивается березы и ольхи, расширяются заросли гмелинополынных. Из-за активной штормовой деятельности вдоль побережья распространяются сообщества из сосюреи хорошенькой. На о. Центральный Пахтусова появляется тис острокопечный, семя которого могло быть занесено, например, птицами. О присутствии человека на островах можно судить по увеличению пыльцы полыни и цикориевых. Активизируются эрозионные процессы.

Современное глобальное потепление началось примерно в 70-х годах XIX в. и усилилось в начале XX в., достигнув своего максимума к 2000-м годам. С конца 1970-х по начало 2000-х годов температура вод в центральной части Японского моря возросла на ~ 4 °С. Увеличение адвекции субтропических вод Восточно-Корейского течения в район южного Приморья вызвало повышение температуры вод в заливе Петра Великого в ноябре-декабре [1].

На всех островах увеличилась численность широколиственных пород, особенно дуба монгольского, зафиксировано также увеличение лесистости, кроме о. Моисеева, где возросло участие гмелинополынных. Антропогенное влияние отражается в присутствии амброзии в травянистых сообществах всех островов, а также появлении леспедечников на о. Большой Пахтусова, как постпирогенной сукцессии. Присутствие спор *Glomus* в поверхностных спектрах свидетельствует об активных эрозионных процессах; зеленые, диатомовые водоросли и амёбы *Arcella* – об избыточном увлажнении; появление останков почвенных клещей в составе спорово-пыльцевых спектров говорит, как об изменении состава почвы в сторону увлажнения, так и о повышении ее температуры.

#### **Выводы.**

Основными факторами, определяющими развитие и становление ландшафтов малых островов ЗПВ в голоцене, были разнонаправленные климатические флуктуации, связанные с колебаниями инсоляции вследствие изменений орбитальных параметров Земли [18, 20], которые приводили к перестройке циркуляции атмосферы и морских вод, колебаниям уровня моря. Все эти факторы повлияли на изменения почвенно-растительного покрова. Антропогенное воздействие проявилось в появлении сорных растений, прохождении пожаров, развитии процессов эрозии и турбированности почвенного покрова. Современный растительный покров изученных малых островов архипелага Императрицы Евгении – это антропогенно-изменённые широколиственные кустарниково-разнотравные с лианами леса, кустарниково-полукустарниковые фитоценозы, галофитная растительность пляжей и петрофитная растительность приморских скал. Основными отличиями растительного покрова малых островов архипелага от крупных является доминирование травяно-кустарниковой растительности, в частности зарослей полыни Гмелина и низколесья из-за постоянного воздействия ветров. Малая площадь островов и выположенный рельеф определяют здесь более мористые условия, что отражается на составе растительных сообществ, в распространении галофитных группировок в зоне заплеска, развитии

кустарниково-полукустарниковых сообществ с кустарниковой липой в наветренных участках. На менее доступном из островов Пахтусова единично встречается охраняемый вид тис остроколючный.

### Список литературы.

1. Андреев А.Г. Межгодовая изменчивость расхода вод через Корейский/Цусимский пролив и ее влияние на содержание растворенного кислорода в водах Японского моря // Метеорология и Гидрология. 2010. № 9. С. 74 - 85.
2. Арсланов Х. А. Радиоуглерод. Геохимия и геохронология. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. 300 с.
3. Булгаков Р.Ф., Афанасьев В.В., Игнатов Е.И. Гидроизостазия как фактор, повлиявший на ход послеледниковой трансгрессии на шельфе и побережье Приморья, по результатам численного моделирования // Геосистемы переходных зон, 2020, Т. 4, № 2. С. 210–219.
4. Величко А.А. Эволюционная география: проблемы и решения. - М.: ГЕОС, 2012. 563с.
5. Гаврилов А.А. Острова залива Петра Великого как структурные элементы южно-приморского участка зоны сочленения Евразийского континента и впадины Японского моря // Общие и региональные проблемы тектоники и геодинамики. Материалы XLI Тектонического совещания. Том 1. – М.: ГЕОС, 2008. С. 169-174.
6. Каплин П.А. Развитие шельфовой зоны в плейстоцене. В кн.: Геоморфология и палеогеография шельфа. - М.: Наука, 1978. С. 157–164.
7. Короткий А.М., Караулова Л.П., Троицкая Т.С. Четвертичные отложения Приморья. Стратиграфия и палеогеография. - Новосибирск: Наука, 1980. 232 с.
8. Короткий А.М., Волков В.Г., Гребенникова Т.А. и др. Дальний Восток // Изменение климата и ландшафтов за последние 65 млн лет (кайнозой: от палеоцена до голоцена). — М.: ГЕОС, 1999. С. 146–164.
9. Кузьмина Н.Н., Полякова Е.И., Шумова Г.М. К истории голоценовой трансгрессии Японского моря. В кн.: Геология морей и океанов: Тез. докл. V Всесоюз. школы морской геологии. - М.: Ин-т океанологии им П.П. Ширшова АН СССР, 1982. 1. С. 50–52.
10. Кузьмина Н.Н., Шумова Г.М., Полякова Е.И., Недешева Г.Н. Палеогеографические реконструкции голоцена северо-западного побережья и шельфа Японского моря // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1987. № 4. С. 78–89.
11. Лящевская М.С. Ландшафтно-климатические изменения на островах залива Петра Великого (Японское море) за последние 20 000 лет // Успехи современного естествознания. 2016. № 11-2. С. 372-379.
12. Микишин Ю.А., Петренко Т.И., Гвоздева И.Г. Поздняя фаза атлантического периода голоцена на юге Приморья // Успехи современного естествознания, 2019. 12. С. 96–107.
13. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Многолетние данные. Приморский край. – Л.: Гидромеиздат, 1988. Сер. 3. Вып. 26. 416 с.
14. Пыльцевой анализ. - М.: Гос. изд-во геол. лит-ры, 1950. - 571 с.
15. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Белянина Н.И., Мохова Л.М. Проявления малого оптимума голоцена на юге Дальнего востока // География и природные ресурсы. 2014. № 2. С. 124–131.
16. Родникова И.М., Лящевская М.С., Киселёва А.Г., Пшеничникова Н.Ф. Состояние и динамика почвенно-растительного покрова малых островов залива Петра Великого (Японское море) // География и природ. ресурсы, 2012. Т. 33. № 1. С. 96-103.
17. Сясько А.А., Вржосек А.А., Дубинский А.П., Кононец С.Н., Короткий А.М., Кутуб-Заде Т.К., Лях И.И., Неволин П.Л., Попов В.К., Родионов А.Н., Углов В.В., Уткин В.П., Шлыков С.А. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия СихотэАлинская. Листы К-52-ХII, XVIII. Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2016. 241 с.

18. Bradley R.S. Climate forcing during the Holocene // *Global Change in the Holocene: approaches to reconstructing fine-resolution climate change* / A.W. Mackay, R.W. Battarbee, H.J.B. Birks, F. Oldfield (eds.). - L.: Arnold, 2003. P. 10–19.
19. Kuzmin Y.V., Levchuk L.K., Burr G.S., Jull A.J.T. AMS 14C dating of the marine Holocene key section in Peter the Great Gulf, Sea of Japan // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B*. 2004. V. 223–224. P. 451–454.
20. Mayewski P.A., Rohling E.E., Stager J.C. et al. Holocene climate variability // *Quat Res*. 2004. V. 62. P. 243–255.

**ИЗМЕНЕНИЯ УВЛАЖНЕНИЯ ДОЛИННОГО ТОРФЯНИКА Р.БОЛЬШАЯ УССУРКА (ПРИМОРЬЕ) ПО ДАННЫМ ДИАТОМОВОГО АНАЛИЗА****Макарова Т. Р.,***ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия*

**Аннотация.** Изучение разреза торфяника в бассейне р. Большая Уссурка (Приморье) позволило выявить изменения увлажненности. Установлен период продолжительных засух, совпадавших с ослаблением летнего муссона. Несмотря на сухие условия проходили паводки, вызванные тайфунами или глубокими циклонами. Влажными были малый оптимум голоцена и малый ледниковый период, характеризовавшиеся усилением циклогенеза. Отмечены кратковременные флуктуации увлажнения, периоды с разной паводковой активностью.

**Ключевые слова:** торфяники, диатомовые водоросли, гидроклиматические изменения, юг Дальнего Востока.

**CHANGES OF THE HUMIDIFICATION OF VALLEY PEAT BAGS R.BOLSHAYA USSURKA (PRIMORYE) BY THE DATA OF THE DIATOMIC ANALYSIS****Makarova T. R.,***Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok 690041, Radio Street, 7*

**Abstract.** Study of the peat bog section in the river basin Bolshaya Ussurka (Primorye) made it possible to distinguish periods with different moisture. Period of prolonged droughts was established, coinciding with the weakening of the summer monsoon. Dry conditions did not exclude floods due to the passage of typhoons or deep cyclones. The low optimum of the Holocene and the Little Ice Age, characterized by increased cyclogenesis, were humid. Short-term fluctuations of moisture, periods with different flood activity were noted.

**Key words:** peat bogs, diatoms, hydroclimatic changes, south of the Far East.

**Введение.**

Важной характеристикой палеоклимата на юге Дальнего Востока является оценка изменения количества атмосферных осадков, связанного с интенсивностью летнего муссона и активностью внутротропического и тропического циклогенеза. Данные, полученные при изучении стратиграфии торфяников в горных районах Приморья и разнофациальных отложений в бассейнах рек Бикин, Уссури и Раздольная, показали, что увлажненность за последние несколько тысяч лет менялась в широких пределах [5]. На примере р. Бикин составлена первая геологическая летопись паводковой активности [4], получены первые данные по хронологии крупных паводков рек восточного макросклона Сихотэ-Алиня. Целью работы является выделение периодов с разной степенью увлажненности в бассейне р. Большая Уссурка на основе анализа эколого-таксономического состава диатомовой флоры.

**Материал и методы.**

Для палеорекострукций был изучен разрез «Метеоритный» (9117) (N 46°06.845', E 134°37.344', абс. высота – 90 м), глубиной 1,2 м, заложенный к востоку от пос. Метеоритный на террасе р. Шпальная-2. Ширина долины в этом месте достигает 1 км, от русла реки до уступа террасы развито кустарниковое болото (до 800 м). Отбор проб производился непрерывно с шагом в 5 см. Подготовка проб на диатомовый анализ проводилась по стандартной методике [3]. Определение и эколого-географическая характеристика диатомей проводилась с использованием работ [1, 7-10].

### Результаты и обсуждение.

Река Большая Уссурка берет начало на западном склоне Центрального Сихотэ-Алиня, впадает в р. Уссури около г. Дальнереченск, длина бассейна 440 км. В верхнем течении для долины характерен каньонообразный профиль, скалистые обрывистые берега. В среднем и нижнем течении река выходит на участки Уссури-Ханкайской равнины, здесь русло имеет ширину до 100 м, активно меандрирует в пределах полосы 4.5 км и в крупные паводки разливается до 300 м. Питание бассейна преимущественно дождевое. На пойме и речных террасах широко распространены луга и болота.

В торфянике «Метеоритный» обнаружен 61 вид пресноводных диатомей, основное разнообразие формируют донные (29) и виды обрастания (26), слабо представлены планктонные и временно планктонные (6). По приуроченности к местообитанию выделяется виды, населяющие водные объекты и представители субаэральных местообитаний. Выделяется 9 комплексов, фиксирующих разную степень увлажнения (рис. 1).

Комплекс 1 (1.05-1.20 м). В основании разреза створок мало, наиболее часто встречается *Hantzschia amphioxys* и *Eunotia paludosa*. Выше по разрезу преобладают ацидофильные виды рода *Eunotia* (до 65%), большинство из которых населяют гигрофильные мхи. Доминируют *Eunotia compacta*, характерный для болотных вод, обогащенных гуминовыми кислотами [7], *E. paludosa*, толерантный к обезвоживанию и характерный для относительно сухих местообитаний [9, 10] и *Eunotia glacialis* (до 10%), типичный для холодных вод [8]. Обилие почвенных *Hantzschia amphioxys* (до 12.9%), *Luticola mutica* (до 3.3%), свидетельствует о длительных сухих сезонах. О затоплении мари в сильные наводнения говорит присутствие озерно-реофильных планктонных *Aulacoseira italica*, *A. subarctica*, обрастателей *Cymbella aspera*, *Epithemia adnata*, *Fragilaria nitzschoides* и др. (до 31% в сумме). В верхней части комплекса возрастает содержание обрастателя *Eunotia bilunaris*, обитающего в текучих и стоячих водах, но в массе развивающегося в болотных водах, обогащенных гуминами [6]. Эти данные позволяют выделить длительный сухой период, начало которого совпадает с глобальным холодным событием (2800–2600 л.н.), которое в Азии сопровождалось усилением аридности [2, 11]. Сухие условия не исключали паводков, обусловленных залповыми осадками, вызванными прохождением тайфунов или глубоких циклонов. Информативным биоиндикатором паводков являются находки планктонных диатомей и реофилов на фоне преобладания видов, типичных для слабо увлажненных условий.

Комплекс 2 (0.95-1.05 м) свидетельствует о незначительном увеличении увлажнения и снижении температур – доминирует *Eunotia glacialis* (до 25%). Высокой численности достигают обычные для водоемов холодных регионов гидрофильные донный *Pinnularia crucifera* (до 13%) и временно планктонный ацидофил *Tabellaria flocculosa* (до 11%). Торфяник был подвержен регулярным наводнениям. Содержание озерно-реофильных видов от подошвы к кровле слоя снижается от 25.6% до 14.4%, доля планктонных – от 4.1% до 2.2%. Большой занос аллохтонных видов, а, следовательно, более частые паводки происходили в кровле слоя.

Комплекс 3 (0.85–0.95 м). В инт. 0.90-0.95 м створок мало, по-видимому, в это время были неблагоприятные условия для развития диатомей. Выше вспышку дает аэрофил *Chamaepinnularia hassiaca* (15%), населяющий мхи и обитающий в сильно кислых условиях [12]. Снизилась частота наводнений, участие озерно-реофильных видов небольшое (7.7%), доля планктонных видов рода *Aulacoseira* менее 1.7%. Это отвечает началу глобального холодного события 1750–1350 л.н. [11].

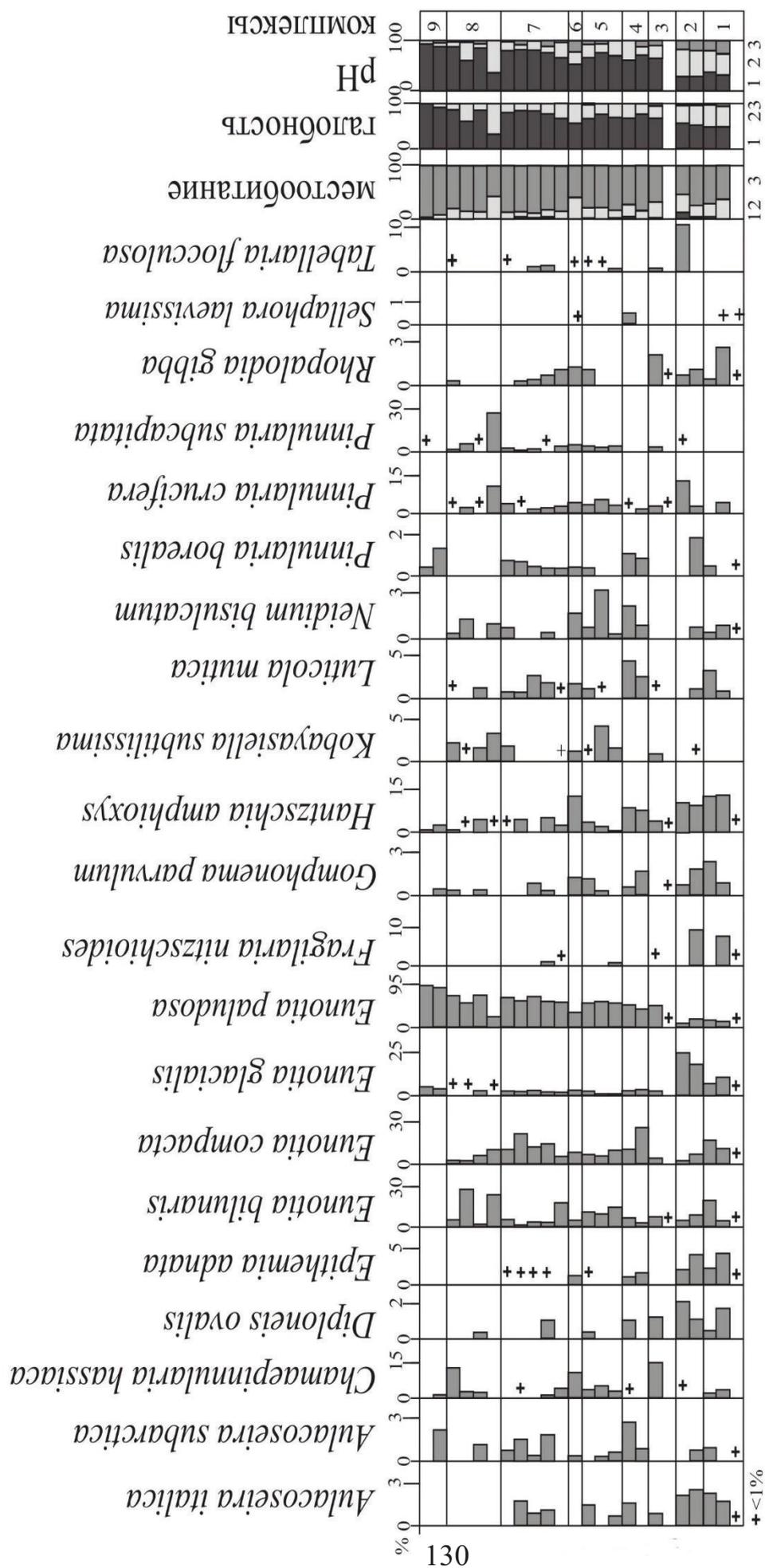


Рис. 1. Распределение диатомей и их экологических групп в отложениях разреза 9117 (Метеоритный). Экологическая характеристика диатомей: местообитание: 1 - планктон, 2 - донные, 3 - обрастания; галобность: 1 - галофобы, 2 - индифференты, 3 - галофилы; pH: 1 - ацидофилы, 2 - циркумнейтральные, 3 - алкалофилы.

Комплекс 4 (0.75–0.85 м). Доминируют *Eunotia paludosa* и *E. compacta*. Высокой численности достигают почвенные *Hantzschia amphioxys* (до 8.7%) и *Luticola mutica* (до 4.3%). Их обилие указывает на длительные сухие сезоны. Влияние речных вод возросло, паводки стали проходить чаще – содержание озерно-реофильных диатомей достигает 14.1%, доля планктонных видов *Aulacoseira* – до 4.3%. Начало обводнения мари около пос. Метеоритный фиксирует смену климатических условий с засушливых на более влажные. Наличие биотопов с разным режимом увлажнения может объяснять сочетание биофоссилий, отражающих контрастные условия. Так, вид *Eunotia paludosa*, который хорошо переносит высыхание, мог в массе развиваться на кочках.

Комплекс 5 (0.60–0.75 м) свидетельствует о повышении кислотности болотных вод. В доминанты входит гидрофильный *Eunotia bilunaris*, оптимально развивающийся при pH 5.45 [1], также присутствуют характерные для сильно кислых болот донные *Chamaepinnularia hassiaca*, *Pinnularia subcapitata* и бореальный *Kobayasiella subtilissima*, оптимально развивающийся при pH 5.42 [1]. Участие озерно-реофильных видов не более 6.8%, доля планктонных видов рода *Aulacoseira* менее 2%. Этот комплекс соответствует началу малого оптимума голоцена, характеризовавшегося усилением циклогенеза и повторяемости тропических и внетропических циклонов, приносящих ливневые осадки [4].

Комплекс 6 (0.55–0.60 м). Доминируют *Hantzschia amphioxys* (до 12%) и *Chamaepinnularia hassiaca* (до 11%), что свидетельствует о низкой степени увлажнения. Содержание озерно-реофильных диатомей – 8.8%, планктонных – менее 0.8%.

Комплекс 7 (0.30–0.55 м), в целом, отражает развитие умеренно влажных условий, доминируют *E. paludosa* (до 68%), *E. compacta* (до 21.7%), сопутствующими являются гидрофильные *Eunotia glacialis*, *Pinnularia crucifera*, *P. subcapitata*. При этом фиксируются небольшие изменения в степени увлажненности на болоте. В нижней части слоя вспышку дает *Eunotia bilunaris*, возрастает доля *Pinnularia subcapitata*, *P. crucifera*, что может указывать на более высокое увлажнение. Выше увеличивается содержание почвенных *Hantzschia amphioxys*, *Luticola mutica*, показывающих снижение увлажнения. В кровле слоя вновь повышается участие *Eunotia bilunaris*, *Pinnularia subcapitata*, *Kobayasiella subtilissima* и снижается доля почвенных видов, условия стали более влажными. Более частые паводки зафиксированы в инт. 0.45–0.50 и 0.35–0.40 м, содержание озерно-реофильных диатомей здесь достигает 8.4%, а доля планктонных составляет – 4.3%. В целом, этот комплекс соответствует малому ледниковому периоду, который был влажным.

Комплекс 8 (0.10–0.30 м). Частая смена доминирующих видов, скорее всего, обусловлена изменением увлажнения, кислотности и, возможно, температуры. В нижней части слоя доминируют характерные для холодных вод донные *Pinnularia subcapitata*, *P. crucifera* и *Eunotia bilunaris* [9]. Увеличивается содержание бореального *Kobayasiella subtilissima*, и появляется *Eunotia parallela*, вид, характерный для сфагновых болот. Условия были влажные, но влияние речных вод, скорее всего, прекращалось. Выше по разрезу доминирует *Eunotia paludosa*, в небольшом количестве (2%) обнаружены озерно-речные виды. В инт. 0.15–0.20 м фиксируется увеличение кислотности, доминирует *Eunotia bilunaris*, а в кровле слоя растет содержание *Chamaepinnularia hassiaca*. Практически исчезают озерно-реофильные виды, что указывает на снижение повторяемости сильных наводнений.

Комплекс 9 (0–0.10 м). Снижается видовое богатство (до 12 видов). Абсолютным доминантом остается *Eunotia paludosa* (97.6%), что отражает существование слабообводненного болота. Планктонные виды присутствуют только в нижней части слоя.

#### **Выводы.**

Диатомовый комплекс представляет собой смесь видов – автохтонных, отражающих локальную ситуацию с резкой дифференциацией увлажнения по сезонам, и аллохтонных, перенесенных из других биотопов, количество которых в какой-то мере является показателем частоты наводнений.

Запись изменений природной среды в изученном разрезе охватывает непродолжительный временной интервал, но полученные результаты показывают, что

болотные ландшафты бассейна р. Большая Уссурка довольно существенно менялись в ходе климатических вариаций позднего голоцена, и основным контролирующим фактором было изменение увлажнения. Выделен период сильных засух в позднем суббореале, связанный с уменьшением интенсивности летнего муссона. Увлажнение увеличилось в малый оптимум голоцена. Влажным был и малый ледниковый период. Выделены фазы с разной паводковой активностью, причем сильные наводнения проходили и в сухие периоды.

### Список литературы.

1. Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. 498 с.
2. Борисова О.К. Ландшафтно-климатические изменения в голоцене // Изв. РАН. Сер. географ. 2014. № 2. С. 5-20.
3. Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Отв. ред. В.С. Шешукова-Порецкая. Л.: Наука, 1974. Т.1. 400 с.
4. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Копотева Т.А., Климин М.А., Паничев А.М., Кудрявцева Е.П., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Петров А.Ю. Летопись речных паводков в предгорьях Сихотэ-Алиня за последние 2.2 тысячи лет // Изв. РАН. Сер. геогр. 2019. № 2. С. 85–99.
5. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Корнюшенко Т.В., Кудрявцева Е.П., Копотева Т.А., Арсланов Х.А. Изменение увлажнения в голоцене на юге Приморья по данным развития долинных и горных ландшафтов // Динамика экосистем в голоцене. М.: Медиа-ПРЕСС, 2019. С. 265–267.
6. Штина В. А., Антипина Г.С., Козловская Л.С. Альгофлора болот Карелии и ее динамика под воздействием естественных и антропогенных факторов. Л.: Наука, 1981. 269 с.
7. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. Teil 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Jena: Gustav Fischer Verlag, 1991. 576 pp.
8. Liu Y., Wang Q., Fu C. Taxonomy and distribution of diatoms in the genus *Eunotia* from the Da'erbin Lake and Surrounding Bogs in the Great Xing'an Mountains, China // *Nova Hedwigia*. 2011. V. 92. P. 205–232.
9. Nováková J., Pouličková A. Moss diatom (Bacillariophyceae) flora of the Nature Reserve Adrspassko-Teplice Rocks (Czech Republic) // *Czech Phycology*. Olomous. 2004. V. 4. P. 75-86.
10. Van Dam H., Mertens A., Sinkeldam J. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands // *Neth. J. Aquatic Ecol*. 1994. V. 28. P. 117-133.
11. Wanner H., Solomina O., Grosjean M. et al. Structure and origin of Holocene cold events // *Quat. Sci. Rev*. 2011. V. 30. P. 3109–3123.
12. Wetzel C.E., Martinez-Carreras N., Hlubiková D., Hoffmann L., Pfister L., Ector L. New combinations and type analysis of *Chamaepinnularia* species (Bacillariophyceae) from aerial habitats // *Cryptogamie Algologie*. 2013. V. 34. № 2. P. 149-168.

## РАЙОНИРОВАНИЕ И СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОРОГЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ОБЛАСТЕЙ ТИХООКЕАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ПОЯСА РОССИИ

**Старожилов В.Т.,**

*Тихоокеанский международный ландшафтный центр ШЕН ДВФУ, Дальневосточный  
Федеральный университет. Владивосток. Россия*

**Аннотация.** Работа представляет собой продолжение комплексных исследований в целом сформировавшейся ландшафтной школы профессора В.Т. Старожилова (doi:10.24411/1728-323X-2020-13079, doi:10.18411/lj-05-2020-26). Рассматриваются районирование и структурная организация ландшафтных областей Тихоокеанского ландшафтного пояса России (doi: 10.18411/lj-01-2021-32), включающего Сихотэ-Алинскую, Нижнеамурскую, Камчатско-Курильскую, Сахалинскую и другие ландшафтные области и сопряженные с ними окраинные моря. Констатируется, что на основе применения ландшафтной методологии, на основе сопряженного анализа и синтеза межкомпонентных и межландшафтных связей с учетом окраинно-континентальной дихотомии и данных по орогеническому, орографическому, климатическому и фиторастиельному факторам формирования географически единых территорий в рамках горного ландшафтоведения, проведено районирование ландшафтных областей и выделены горные и равнинные провинции. В Сихотэ-Алинской области - Самаргинская, Северо-Сихотэ-Алинская, Восточно-Сихотэ-Алинская, Центрально-Сихотэ-Алинская, Западно-Сихотэ-Алинская, Западно-Приморская равнина, Восточно-Маньчжурская, Южно-Приморская; в Сахалинской - Восточно-Сахалинская, Западно-Сахалинская, Центрально-Сахалинская и Северо-Сахалинская; в Камчатско – Курильской - Западно-Камчатская, Срединно-Камчатская, Центрально-Камчатская, Восточно-Камчатская провинции. Они является одной из базовых моделей «фундаментом» для построения гармонизированных с природой и связанных с океаном экологических, сельскохозяйственных и других отраслевых моделей освоения, в целом пространственного развития областей и их провинций. Отмечается, что при исследовании применялись компьютерные технологии векторно-слоевого ландшафтного метода, которые в свою очередь создают платформу для разработки планов и проектов освоения. Они также является платформой для обучения студентов. Приводятся данные о картографической обеспеченности современными векторно-слоевыми цифровыми материалами.

**Ключевые слова:** районирование, провинции, области, освоение, ландшафт, пояс.

### ZONING AND STRUCTURAL ORGANIZATION OF ORGANIC LANDSCAPE AREAS OF THE PACIFIC LANDSCAPE BELT OF RUSSIA

**Starozhilov V.T.,**

[Starozhilov.vt@dvfu.ru](mailto:Starozhilov.vt@dvfu.ru)

*Pacific International Landscape Center of the School of Natural Sciences,  
Far Eastern Federal University. Vladivostok. Russia*

**Abstract.** Work is a continuation of comprehensive studies in general formed by the Landscape School of Professor V.T. Old-timer (DOI: 10.24411 / 1728-323x-2020-13079, DOI: 10.18411 / LJ-05-2020-26). The zoning and structural organization of the landscape areas of the Pacific Landscaping Belt of Russia are considered (DOI: 10.18411 / LJ-01-2021-32), which includes Sikhote-Alin, Nizhnemur, Kamchatka-Kuril, Sakhalin and other landscape areas and conjugate seas. It is stated that, on the basis of the use of landscape methodology, based on the

conjugate analysis and synthesis of intercomponent and intercompound and intercompoundal dichotomy and orogenic, orographic, climatic data and the formation of geographically unified territories in the framework of mountain landscape, the landscape regions and Mountain and flat provinces are highlighted. In the Sikhote-Alina region - Samaginskaya, North-Sikhote-Alinsky, East-Sikhote-Alinsky, Central-Sikhote-Alinskaya, West Sikhote-Alinskaya, West Primorskaya Plain, East Manchu, South Primorskaya; in Sakhalin - East Sakhalin, West Sakhalin, Central Sakhalin and North-Sakhalin; In Kamchatsko - Kuril - West Kamchatka, Mid-Kamchatka, Central Kamchatka, East Kamchatka provinces. They are one of the basic models "foundation" to build harmonized with nature and the ocean-related environmental, agricultural and other sectoral models of development, in general, the spatial development of areas and their provinces. It is noted that the study used computer technology of the vector-layered landscape method, which in turn create a platform for developing plans and development projects. They are also a platform for students learning. The data on the cartographic provision of modern vector-layer digital materials are given.

**Keywords:** zoning, provinces, regions, development, landscape, belt.

### **Введение.**

В последние десятилетие Президентом и правительством РФ большое внимание уделяется пространственному развитию Востока России, экологии и учету природных условий освоения и создания совокупного знания географического пространственного строения, в том числе для создания базовых основ размещения конкурентоспособных технологий и фирм. Настоящее исследование является продолжением изучения ландшафтов Тихоокеанского ландшафтного пояса. В статье это делается на примере его Сихотэ-Алинской, Сахалинской и Камчатской областей. Рассматриваются результаты изучения структурной организации и районирования. В областях выделены провинции, которые представляются природными моделями «фундаментом» для построения гармонизированных с природой моделей природопользования.

Рассматриваемые в работе орогенные региональные горные и равнинные провинции ландшафтов зоны континентального обрамления и сопряженных с ними окраинных морей это таксоны внутреннего содержания выделенного в единую планетарную ландшафтную структуру Тихоокеанского ландшафтного пояса (<https://doi.org/10.18411/a-2017-089>). Выделены на основе комплексного ландшафтного подхода в понимании зоны перехода континента к океану, основанном на региональном междисциплинарном синтезе, анализе и оценке компонентов его внутреннего содержания (включает фундамент, рельеф, климат, почвы, растительность, биоценозы) [1, 3, 4] и применения ландшафтной методологии изучения территорий, на основе учета взаимодействия, взаимообусловленности и взаимопроникновения друг в друга компонентов, на основе изучения ландшафтов в условиях окраинно-континентальной дихотомии, на основе изучения орогенического, орографического, климатического и фиторастиельного взаимодействующих между собой факторов.

Цель публикации – обосновать в Российской науке необходимость на основе применения ландшафтного метода рассматривать орогенные региональные горные и равнинные ландшафтные провинции как индивидуальные важные таксоны континентального обрамления Тихого океана, выделенных как внутреннее содержание Тихоокеанского ландшафтного пояса, как природные структуры диалектической пары геосистемы континент-Мировой океан и обосновать их базовый комплексный характер и как структуры ландшафтной основы-модели освоения зоны перехода и использование материалов при решении определенных регионального уровня вопросов освоения системы континент-Мировой океан. Ландшафтные провинции рассматривать как важные таксоны природного «фундамента» для построения гармонизированных с континентальной природой и океаном региональных научных и практик-моделей освоения (краеведческих, экологических, сельскохозяйственных, экономических, социальных, градостроительных и других).

### **Материалы и методы.**

Общая методологическая основа исследования ландшафтный подход, в котором ландшафтному анализу подвергаются геосистемы различных рангов и в конечном итоге дается та или иная географическая оценка ландшафтного пространства объекта исследования, а полученные результаты анализа, синтеза и оценки применяются для решения задач структурной организации и ландшафтного районирования территорий

Значимым является то, что в основу рассмотрения орогенных горных и равнинных ландшафтных провинций положены многолетние авторские полевые геолого-географические и географические научные и производственные исследования обширной территории окраинной зоны Востока России, которые в свою очередь включают полевые исследования Сихотэ-Алинской, Сахалинской, Камчатской, Анадьрьской ландшафтных областей [5, 6-12]. В целом отметим, что весь полученный полевой и научный материал по ландшафтам анализировался на междисциплинарном уровне, осмысливался и формулировался и благодаря этому была определена географическая целостность провинций и не только областей, но и в целом континентального обрамления и сопряженных с ним окраинных морей Тихого океана.

При обосновании применения материалов по горным и равнинным провинциям при освоении окраинно-континентальной переходной зоны к океану использовались материалы практической реализации ландшафтного подхода с применением ландшафтной индикации в различных областях природопользования [2, 7, 10]. Особо отметим, что для определения региональной и планетарной ландшафтной целостности горных и равнинных провинций как структурных единиц областей и в целом Тихоокеанского ландшафтного пояса соизмеримых с фокусом максимального взаимодействия океана и Азиатского континента, применены материалы авторских палеогеографических исследований. Применялась авторская концепция геодинамической эволюции зоны перехода Азиатского континента к океану.

Использовались материалы, полученные по итогам многочисленных экспедиций на Сахалине, Камчатке, Чукотке и других территориям и, в частности, новые векторно-слоевые картографические материалы по отдельным регионам зоны континентального обрамления (сихотэ-алинской, сахалинской и др. ландшафтным областям). Использовался материал по выделенным высотно-ландшафтными комплексам горных, островных, озерных геосистем, а также их водосборов.

Весь имеющийся материал анализировался на основе сопряженного анализа и синтеза межкомпонентных и межландшафтных связей с учетом окраинно-континентальной дихотомии и данных по орогеническому, орографическому, климатическому и фиторастительному факторам формирования географически единых территорий. Получены были следующие результаты.

### **Результаты и обсуждение.**

При познании, формулировании структурной организации и районировании ландшафтных областей континентального обрамления Тихого океана получен фундаментальный результат настоящих исследований, заключающийся в том, что для реализации рассмотрения структурной организации и районировании ландшафтных областей континентального обрамления Тихого океана в освоении необходимо иметь прежде всего оцифрованную векторно-слоевую морфологическую ландшафтную основу [1]. Такие основы, как в целом по поясу, так и по его отдельным регионам получены (Сихотэ-алинской, Сахалинской ландшафтным областям и др.).

Синтез, анализ обеспеченности орогенных горных и равнинных провинций континентального обрамления Тихого океана современными векторно-слоевыми картографическими материалами, составленными на основе современных требований картографии и математического обеспечения показывает следующую общую картину такой обеспеченности. Составлены карты и объяснительные записки к ним:

1. Карта ландшафтов Тихоокеанского ландшафтного пояса, областей и прилегающих морей в масштабе 1: 3 000 000 (автор Старожилов В.Т.). На карте также

выделены ландшафтные области: Сихотэ-алинская, Нижнеамурская, Прихотская, Колымская, Анадырская, Чукотская, Корякская, Камчатско-Курильская, Сахалинская. Представлены сопряженные с областями окраинные моря исследования.

2. Ландшафтная карта Приморского края масштаба 1:1 000 000 (автор Старожилов В.Т., сжатая версия электронной карты ландшафтов Приморского края масштаба 1:500 000);

3. Карта ландшафтного районирования Приморского края масштаба 1:1 000 000 (автор Старожилов В.Т.). Выделено 54 округа, 8 провинций, 4 области;

4. На основе базовой карты ландшафтов Приморского края (на карте картографировано 3156 выделов ландшафтов), так как она цифровая, то было получено отдельных 3156 карт по всем выделенным на карте выделам ландшафтов. На основе карты районирования, так как она цифровая векторно-слоевая, то было получено отдельных 66 карт ландшафтных единиц районирования;

5. Впервые для АТР издана (автор Старожилов В.Т.) объяснительная записка к карте ландшафтов Приморского края масштаба 1: 500 000. В ней описано 3156 выделов ландшафтов;

6. На основе основной векторно-слоевой карты ландшафтов Приморского края составлены частные векторно-слоевые карты ландшафтов и высотно-ландшафтных комплексов островных, озерных и горных водосборов Тихоокеанского ландшафтного пояса, в том числе составлена карта ландшафтов и высотно-ландшафтных комплексов водосбора озера Ханка;

7. Ландшафтная карта острова Сахалин в масштабе 1 : 500 000. В настоящее время карта и объяснительная записка к ней готовятся к изданию;

8. Ландшафтная карта урочищ и групп урочищ о. Русский и прилегающих к нему островов Владивостокского городского округа масштаба 1: 25 000;

9. Карта положения и эволюции палеоструктур и сопряженных с ними элементов зоны перехода северо-востока Азии к Тихоокеанской плите.

Важно отметить, что вышеотмеченные карты в масштабе 1 : 500 000, 1 : 1 000 000, 1 : 3 000 000 и др. континентального обрамления Тихого океана по Тихоокеанскому ландшафтному поясу и отдельно по его областям (сихотэалинской, сахалинской, камчатской и др.) составлены в разработанной Дальневосточной ландшафтной школой профессора В.Т. Старожилова системе ландшафт, вид, род, класс, тип, округ, провинция, область, пояс.

Весь полученный статистический научный и полевой материал систематизирован, определены и картографированы границы таксонов, установлен и формулировался статус ландшафтного положения и внутреннего содержания провинций в иерархическом ряду ландшафтов Тихоокеанского ландшафтного пояса. Установлены также статус положения и формулировалось значение и роль таксона при проведении ландшафтного районирования пояса. Ниже, как пример, приводится описание особенностей и статус горных и межгорных равнинных провинций Сахалинской и Камчатской ландшафтных областей Тихоокеанского ландшафтного пояса.

Сахалинская ландшафтная область Тихоокеанского ландшафтного пояса. Выделены горные и равнинные провинции: горные Восточно-Сахалинская и Западно-Сахалинская, равнинные Центрально-Сахалинская и Северо-Сахалинская.

*Восточно-Сахалинская* ландшафтная горная провинция включает Восточно-Сахалинскую складчатую горную территорию дальневосточного горного класса ландшафтов и гольцовые и подгольцовые полисубстратные, среднегорные, низкогорные и горно-долинные полисубстратные, терригенные и вулканогенно-терригенные роды и горно-темнохвойные и другие подклассы и виды ландшафтных геосистем. Это среднегорная, с крутыми склонами и острыми вершинами территория. Фундамент сложен алевролит-песчаниковым с телами кислого, основного и ультраосновного состава вещественным комплексом

*Западно-Сахалинская* ландшафтная горная провинция включает Западно-Сахалинскую складчатую горную территорию дальневосточного горного класса ландшафтов с доминантным темнохвойным подклассом, низкогорным терригенным родом и видами ландшафтов с доминантными темнохвойными группировками растительности на бурых лесных и других почвах. Это среднегорная, с крутыми склонами и острыми вершинами территория. Фундамент сложен алевролит-песчаниковым с телами кислого состава вещественным комплексом.

*Центрально-Сахалинская* ландшафтная равнинная провинция включает Центрально-Сахалинскую равнину (располагается между Восточно-Сахалинскими и Западно-Сахалинскими горами), темнохвойные равнинные и долинно-речные ландшафтные геосистемы Томь-Поронайской низменности с темнохвойными лесами на буро-таежных почвах, с лугами, болотами, марями с болотно-торфяными и пойменными лугово-дернованными почвами. Представлена эрозионно-аккумулятивным и озерным равнинным и долинно-речным родами ландшафтов.

*Северо-Сахалинская* ландшафтная равнинная провинция занимает Северо-Сахалинскую равнину и включает районы западного побережья, центральную часть и восточного побережья. Ландшафты западного побережья включают полосу низких морских террас сложенных песками, Это слабо всхолмленная, с дюнами, заболоченная на пониженных местах равнина с листовичным редколесьем и кедровым стлаником. Ландшафты центральной части занимают большую часть области, представляет собой приподнятую, всхолмленную равнину с болотами, гарями, редколесьем листовичицы и зарослями кедрового стланика. Ландшафты восточного побережья включают узкую полосу песчаных морских террас, кос и пересыпей с обширными лагунами с редкими редколесьями листовичицы и кедрового стланика.

*Камчатско-Курильская ландшафтная область Тихоокеанского ландшафтного пояса.* Выделены горные и равнинные провинции: равнинная Западно-Камчатская, горная Срединно-Камчатская, равнинная Центрально-Камчатская, горная Восточно-Камчатская.

*Западно-Камчатская ландшафтная равнинная провинция* занимает Западно-Камчатскую равнину и включает районы западного побережья. Представлена равнинным классом ландшафтов с характерным для нее сочетанием тундровых ландшафтов равнинного и долинно-речного подкласса и равнинного эрозионно-аккумулятивного и долинно-речного и приморско-равнинного родов, различных заболоченных травянисто - лесных видов с зарослями водянки и голубики и клюквой, увалистых каменноберезовых травянистых лесных и редколесных, в предгорьях с обогащением злаково-папортниковым высокотравием, долинных тополево-чозениевых лесов чередующихся с разнотравными лугами с преобладающими перегнойными почвами

*Срединно-Камчатская ландшафтная горная провинция* занимает Срединно-Камчатский горный район и включает горную территорию Срединного Камчатского хребта. Представлена горным классом ландшафтов, гольцовым, высокогорным вулканогенным, среднегорным полисубстратным и низкогорным полисубстратным родами и видами ландшафтов с елово-лиственничными группировками растительности на различных почвах, с каменноберезовыми лесами, виды с зарослями кедрового стланика и кустарниковой ольхи, виды горных тундр и альпийских лугов с кустарничками рододендрона, а также долинно-речные с тополями, чозении, зарослями кустарниковой ивы. Преобладающие высоты вершинного уровня 1500-2000м, Наиболее высокая - Ичинская Сопка - высотой 3607 м.

*Центрально-Камчатская ландшафтная равнинная провинция* занимает Центрально-Камчатский равнинный район и включает равнинную территорию с юга от верховьев р. Быстрой до берегов Карагинского залива, охватывая сопряженные равнинные и котловинные структуры, крупнейшая из которых занимает долину р. Камчатка. Представлена равнинным классом ландшафтов с характерным для нее сочетанием тундровых ландшафтов равнинного и долинно-речного подкласса и равнинного эрозионно-аккумулятивного и долинно-речного родов, различных заболоченных травянисто - лесных видов с редколесно-кустарниковыми зарослями, видов редколесий из каменной березы и кустарниковой ольхи, на возвышенных

участках видов с зарослями кедрового стланика, вида с хвойными лесами из лиственницы курильской и ели аянской с участием каменной березы и кедрового стланика. На водоразделе р. Камчатка и Быстрая и в истоках р. Камчатка развиты виды ландшафтов с травянистыми лесами из каменной березы и лесолуговые с участием белой березы.

*Восточно-Камчатская ландшафтная горная провинция* занимает Восточно-Камчатский горный район и включает горную территорию Восточных хребтов и Восточно-Камчатской высокогорной ледниково-вулканической системы. Здесь расположены вулканические группы: Карымская, Семячинская, Жупановская, Кроноцкая, Корякская. Представлена горным классом ландшафтов; горнотундровым, лесолуговым, горно-лесным подклассом; гольцовым, высокогорным вулканогенным, среднегорным полисубстратным и низкогорным полисубстратным родами и видами ландшафтов с парковыми высокотравными лесами из березы Эртмана, видом с кустарниковыми зарослями из кедрового стланика и кустарниковой ольхи; видом с лесами из лиственницы камчатской с богульником и кедровым стлаником; видом с лесами из каменной и белой берез; эрозионно-долинными видами кустарниково-разнотравными белоберезовиками с ольхой пушистой; видом с лесами из чозении, тополя Комарова и черемухи азиатской с подлеском с шиповником, жимолостью съедобной, рябиной бузинолиственной. С высоты 800-1000м начинают преобладать виды ландшафтов с зарослями кедрового стланика и кустарниковой ольхи. Верхние части склонов представлены видами с горнотундровыми группировками и альпийскими лугами, а на каменистых склонах формируются лишайниковые тундры.

#### **Заключение.**

Констатируется, что на основе научных и полевых исследований Тихоокеанского международного ландшафтного центра ДВФУ и Ландшафтной школы профессора Старожилова получен в масштабе 1: 500 000 прежде всего фундаментальный статистический и картографический ландшафтный материал по горному и равнинному ландшафтному обрамлению Тихого океана. На его основе формулируется и картографируется в ландшафтных границах географически целостные горные и равнинные провинции ландшафтов как таксоны иерархической системы ландшафтов геосистемы континент-Мировой океан (провинции выделяется в системе ландшафтов: ландшафт, вид, род, подкласс, класс, тип, округ, провинция, область, пояс). Предлагается ландшафтные горные и равнинные провинции рассматривать как единицы природного «фундамента» для построения гармонизированных с континентальной природой и океаном региональных и планетарных научных и практик-моделей освоения (краеведческих, экологических, сельскохозяйственных, экономических, социальных, градостроительных и других).

#### **Список литературы**

1. Старожилов В.Т. Природопользование: практическая ландшафтная география. / учебник. Школа естественных наук ДВФУ, Тихоокеанского международного ландшафтного центра, Школа естественных наук ДВФУ. Владивосток, 2018. 276с
2. Старожилов В.Т. Эколого-ландшафтный подход в формировании региональной экологической политики на территории стран АТЭС / В сборнике: Шестые Гродековские чтения. Актуальные проблемы исследования Российской цивилизации на Дальнем Востоке. межрегиональная научно-практическая конференция. Правительство Хабаровского края. Хабаровск, 2009. С. 24-28.
3. Старожилов В.Т. Региональные компоненты и факторы структуры и пространственной организации ландшафтов юга Дальнего Востока (на примере Приморского края). - Владивосток, 2007.
4. Старожилов В.Т. Ландшафтное картографирование территорий Приморского края // Известия Российской академии наук. Серия географическая. -2010. -№ 2. -С. 82-89.

5. Старожилов В.Т., Зонов Ю.Б. Ландшафтные предпосылки устойчивого развития территорий. / В сборнике: Природа без границ. Материалы I Международного экономического форума. Администрация Приморского края. 2006. С. 261-265.
6. Старожилов В.Т. Ландшафтное районирование Приморского края. Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2010. № 3 (151). С. 107-112.
7. Старожилов В.Т., Леоненко А.В., Крупская Л.Т., Дербенцева А.М. Геоэкология минерально-сырьевого природопользования ландшафтов юга Дальнего Востока.// Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Дальневосточное отделение Российской академии наук, Институт горного дела, Дальневосточный федеральный университет. Владивосток, 2009.
8. Старожилов В. Т. Геодинамическая эволюция зон перехода северо-востока Азии к Тихоокеанской плите / В. Т. Старожилов // Гидрометеорологические и географические исследования на Дальнем Востоке: материалы 5-й юбилейной научн. конф. «К всемирным дням воды и метеорологии». – Владивосток, 2004. – С.85-88.
9. Старожилов В.Т. Ландшафтные геосистемы Сахалинского звена окраинно-континентального ландшафтного пояса Тихоокеанской России // Проблемы региональной экологии. – 2016. – № 5. – С. 53-57.
10. Старожилов В.Т. Эколого-ландшафтный подход к промышленным территориям юга Дальнего Востока // В сборнике: Современные геофизические и географические исследования на Дальнем Востоке России. материалы 9-й научной конференции, Владивосток: конференция приурочена к Всемирным дням воды и метеорологии, а также к 110-летию ДВГУ и 45-летию ГФФ. Дальневосточный государственный университет, Институт окружающей среды ; под редакцией Н. В. Шестакова. Владивосток, 2010. С. 155-158.
11. Старожилов В.Т. Проблемы ресурсопользования, структура и пространственная организация ландшафтов приокеанских Дальневосточных территорий // В сборнике: Науки о Земле и отечественное образование: история и современность. материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАО А. В. Даринского. Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, факультет географии. 2007. С. 310-312.
12. Старожилов В. Т. Ландшафтные геосистемы Сахалинского звена Тихоокеанской России // В сборнике: Научная дискуссия: гуманитарные, естественные науки и технический прогресс. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 54-64.

**ИНТРОДУКЦИЯ НА ДАЛЬНОМ ВОСТОКЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ****Урусов В. М., Варченко Л. И.,***Тихоокеанский институт географии ДВО РАН; Россия, Владивосток  
e-mail: semkin@tig.dvo.ru*

**Аннотация.** Интродукция лесообразователей на Дальнем Востоке начинается с 1805 г. во владениях Российско-Американской компании, становится масштабной после 1890 г. в Хабаровске, Владивостоке, Уссурийске, Шмаковском монастыре, после 1930 г. – на юге Сахалина. Используются ели европейская, сибирская, колючая и лиственницы японская и Гмелина, сосны Банка, веймутова, обыкновенная, сибирская, робиния, ясень пенсильванский. Массовое введение интродуцентов начинается после 1936 г. (создана Горнотаёжная станция) и после 1948 г. (организация академического Ботанического сада). Хорошие результаты таёжных пород Европы и Америки получены на Сахалине и отчасти в Приморье. Наиболее перспективен метод подбора интродуцентов по сходству климатов – климатических аналогов.

**Ключевые слова:** *Дальний Восток, интродукция, лесообразователи, введение интродуцентов.*

**INTRODUCTION IN THE FAR EAST: PROBLEMS AND PROSPECTS****Urusov V. M., Varchenko L.I.,***Pacific Geographical FEB RAS, Russia, Vladivostok*

**Abstract.** The introduction of forest-forming species in the Far East begins in 1805 in the possession of the Russian-American company, becomes large-scale after 1890 in Khabarovsk, Vladivostok, Ussuriisk, Shmakovsky monastery, after 1930 - in the south of Sakhalin. Are used *Picea abies*, *P. obovata*, *P. pungens*; *Larix leptolepis* and *L. dahurica*; *Pinus banksiana*, *P. strobus*, *P. sylvestris*, *P. sibirica*; *Robinia*, *Fraxinus pennsylvanica*. The massive use of the introductions species begins after 1936 (the Gornotezhnaya Station was established) and after 1948 (the organization of the Academic Botanical Garden). Good results for the taiga breeds of Europe and America were obtained on Sakhalin and partly in Primorye. The most promising method for the selection of introduced species by the similarity of climates - of the climatic analogues.

**Key words:** *Far East, introduction, introduction of the forest-forming species, use of introduced species/*

**Введение.**

Глобальное потепление и расширение на запад зоны океанического влияния со смягчением континентальности по крайней мере по лесостепные районы Приморья и Приамурья позволяют надеяться на успех интродукции хвойных пород подтаёжной зоны Северной Америки по Ванино и Комсомольск-на-Амуре (Хабаровский край) где при устойчивом увлажнении и суммах активных температур от 1500 до 1800°C вполне возможно не только введение в озеленение таёжных североамериканских пород, но и подтаёжных микротермных видов неморального ряда, а на побережье в виде экзотов – наиболее микротермных магнолий и кипарисовиков. То же самое относится к Сахалину и югу Курил вне ветробойной зоны (т.е. в защищённых от морских ветров урочищах).

**Материалы и методы.**

Методы подбора интродуцентов, по крайней мере более результативные, по-прежнему основываются на эколого-историческом анализе флор [6, 11, и др.], аналогии современному климату [2, 3, и др.], опыте предшествующих посадок инорайонных видов. В настоящее

время М.Н. Чипизубовой (ТИГ ДВО РАН) предложено сопоставление ряда ведущих факторов климата (КСК – коэффициент сходства климата, который оказался довольно высоким для, с одной стороны, сектора приокеанической тайги ДВ – это северо-восток Приморья, юго-восток Хабаровского края, юг Сахалинской области – и с другой стороны северо-запада РФ, о-ва Хоккайдо, прибрежных районов юга ДВ и подтаёжной зоны тихоокеанского побережья Северной Америки, юга Сахалина и Восточного Алтая, гор выше 800-900 м над ур. м.севера Корейского п-ова и юга Приморья и низким для Японии и низкогорного Приморья). Видимо, в этом направлении будет развиваться метод климатических аналогов в целом. Хотя бы потому данное направление перспективно, что эколого-исторические предпосылки интродукции древесных растений [7] с их определением раннеогеновых истоков неморальных комплексов Приморья, гомологичных таковым Средней Азии, всё же переоценивает суровость зимы в горных лесах последней. По крайней мере введение в культуру в Приморье ореха грецкого пока безрезультатно.

#### **Результаты и обсуждения.**

На Дальнем Востоке России (ДВ) интродукция растений разных жизненных форм начата Российско-Американской компанией практически с самого начала её деятельности. На о-ве Уналашка можно видеть и сегодня рощи, высаженной примерно в 1805 г. членами первой духовной миссии архимандрита Иосафа. Сейчас его обступают здания рыбозавода. Других нормально растущих деревьев на Алеутских о-вах нет. На о-вах Беринга и Атту в самом начале XIX в. также были высеяны семена высокорослых лесных деревьев. Интродуценты росли хорошо [10, с. 170]. Во 2-й половине XIX в. интродуцируются растения Северной Америки и Сахалина преимущественно во Владивосток, где уцелели посадки робинии (акация белой) и гречихи сахалинской. В начале XX в. к ним добавились виды ели, лиственницы, туя западная, косточковые породы (Владивосток), сосна густоцветковая пейшулинской популяции из Приморья, введённая Хабаровским лесным питомником, функционировавшим с последней четверти XIX в. и начавшим закладку собственного дендрария уже в 1896 г. [1; и др.]. Так что можно считать, что в Хабаровске интродукция приобретает плановый характер как раз с 1896 г., когда Приамурское отделение Императорского географического общества (ИРГО) стало сажать дендрарий, а в Приморье в целом с 1936 г., с начала создания дендрария Горнотаёжной станции Дальневосточного филиала Академии наук СССР. Однако во Владивостоке качественно новый этап интродукции начинается с момента организации в 1948 г. академического Ботанического сада (теперь Ботанический сад-институт ДВО РАН), но ель сибирскую, например, ввёл в районе станции Океанская в 1920-е гг. Ботанический сад Дальневосточного госуниверситета [9; и др.], а ель европейскую и тую западную в конце 1900-х гг. – С.И. Еловицкий на 5-й и 6-й улицах Владивостока. Посадки Еловицкого здесь сохранились.

На Курилах за время их вхождения в состав Японии (1870-1945 гг.) почти не были введены интродуценты, а лесные культуры местными хвойными создавались как редкость. Введены отдельные деревья криптомерии (Кунашир), тополя чёрного, некоторых ив, робинии (акация белой), может быть, сосны мелкоцветковой (Итуруп). Для о-ва Сахалин необходимо отметить японский этап интродукции с 1930-х гг., когда началась масштабная посадка лесных культур елей европейской и сибирской, лиственницы японской, аллей из сосен Банка и обыкновенной, куртин кедра корейского, кипарисовика горохоплодного, криптомерии японской, тополей. На Южных Курилах в конце XIX в. японцами созданы культуры ели мелкосеменной, к 1970-м годам накопившие запас древесины свыше 500 м<sup>3</sup>/га [8], но это не интродукция, а посадка местной породы. То же самое относится к лиственнице в Рейдово и Курильске (о-в Итуруп) и кустарниковому тису в Рейдово.

Главные методы подбора интродуцентов перечислил ещё С.Я. Соколов [11]: 1) климатических аналогов, 2) агроклиматических аналогов, 3) сравнительного изучения палеоареалов и современных ареалов интродуцентов, 4) эколого-исторического анализа флор, 5) филогенетических (родовых) комплексов, 6) эдификаторов, 7) учёта опыта акклиматизации за прошлое время, 8) изучения интродуцентов в природе (эколого-

физиологический). Самый перспективный у нас – метод климатических аналогов [2, 3] с поправкой на опыт акклиматизации. Метод эколого-исторического анализа М.В. Культиасова [6] даст положительный результат, если мы верно выберем флору, соответствующую нашему климатическому этапу. А для Приморья это климат Северной Кореи и Средней Кореи 8-16 тыс. лет назад, для юга Сахалинской области – климат рубежа голоцена на крайнем юге Хоккайдо и в северной половине о-ва Хонсю в Японии, рубежа среднегорий на южных склонах Карпат и Альп. В.А. Недолужко и В.Н. Стародубцев [7] эколого-исторические предпосылки интродукции в Приморье связали с раннеэоценовыми истоками неморальных комплексов Приморья и Средней Азии, которые показали им сходными, например, в таких родах, как *Ulmus*, *Echocorda*, *Armeniaca*, *Acer*, дальневосточные элементы которых «относительно более криофильны, но менее ксерофилизированы». А поэтому рекомендовано привлекать в Приморье представителей среднеазиатского чернолесья, т.е. зоны ельников. Вряд ли это неверно для Преображения и Посъета, но не более того. Существуют ступенчатая интродукция и интродукция путём прививки и гибридизации. М.Н. Чипизубова предложила ввести в метод климатических аналогов анализ сходства основных показателей климата в виде КСК – коэффициента сходства климата, высокий для юга Сахалина и Петрозаводска с Саппоро (0,7), низкий для Хоккайдо и Владивостока – 0,2.

Значение интродукции – в перенесении в новый экологический оптимум растений, которые хозяйственно более ценны, чем местные породы, если они, местные породы, не полностью используют возможности современного теплеющего климата. Диссонанс местной растительности и климата обусловлен как раз соответствием именно генотипа местных растений худшим условиям рубежа голоцена, хотя современный климат представляет возможности для более продолжительного роста. Интродукционная ёмкость Приморья, рассчитанная по отношению вводимых растений к местным внутри одного рода, не менее 2, в заливе Посъета – 2,5, для юга Сахалина – в 2-3 раза выше (4-7). Высока и очень высока интродукционная ёмкость для юга Охотского побережья и центральных районов Камчатки. Здесь необходима сеть полигонов для географического испытания пород, подбираемых прежде всего по методу климатических аналогов, а поэтому нужно создать областные ботанические сады, например, при университетах как генцентры и центры интродукции, руководящие соответствующими программами лесных служб и выполняющие собственные программы, в том числе и на границе леса. Географические и биологические аспекты улучшения лесов, как и обоснование необходимости интродукции, основываются на прогнозе улучшения почвенно-климатических условий и в общем нами доказанном вюрмском (т.е. ледниковом) характере многих фитоценозов региона [13 и др.].

В то же время географический прогноз, примерный ассортимент видов и климатипов для испытаний, включающий для Камчатки и Приохотья сосну кедровую сибирскую – «кедр сибирский», лиственницу сибирскую и другие хвойные, например, черневого и среднегорного поясов Алтая, останется прогнозом и не даст практической отдачи до тех пор, пока не будет освоен лесным хозяйством и не претворится в исследовательские программы вновь создаваемых ботанических садов и их опорных пунктов. Нужно отметить, что работы по интродукции в настоящее время крайне локализованы и в большей степени велись теперь свёрнутыми подразделениями ФГУ «ДальНИИЛХ». Получен положительный результат при испытании в течение 25-30 лет 18 видов инорайонных хвойных, в том числе кедров корейского и сибирского, пихт цельнолистной, белокорой и сахалинской, елей обыкновенной, сибирской, корейской, канадской и колючей. Уже этот пример рельефно показывает недостаточную в современном климате насыщенность экологических ниш северо-востока и севера региона.

В Ботаническом саду-институте ДВО РАН (БСИ РАН) хвойные в плановом порядке не акклиматизируются с конца 1960-х годов. У БСИ РАН, который в данной области является ведущим научным учреждением, отсутствуют и опорные пункты. Даже если считать таковыми бот-сады в Благовещенске и Южно-Сахалинске, то этого явно мало. По крайней

мере нужны: 1) единая программа экспериментальной интродукции для ботанических садов и ЛОС ДВ, 2) перечень положительных результатов интродукции и географии перспективных интродуцентов по Горнотаёжной станции, ботаническим садам ДВО РАН, ЛОС ДальНИИЛХа, 3) рекомендации по интродукции на Камчатку, Курилы, Сахалин, в Ванино и Совгавань.

### **Заключение.**

Понимание роли акклиматизации растений в данных условиях, т.е. с учётом происхождения флоры и растительности и возможностей их направленного изменения исходя из динамики климата, меняет расхожие представления и об основном и второстепенном ассортименте, используемых для озеленения растений разных жизненных форм. Именно поэтому обоснованный Ботаническим садом в 1987 г. ассортимент пород для озеленения Владивостока не выдерживает критики. Предложено 3 интродуцента – виноград пятилисточковый, барбарис Тунберга, таволга японская, которые, конечно, во Владивостоке растут без проблем, но недостаточны для обогащения декоративных посадок. В особенности если учесть задачу оюжнения ландшафта и возможности владельцев коттеджей и офисов. Так что Вам, в случае надобности, придётся работать в непосредственном контакте со специалистами Ботанического сада-института и Горнотаёжной станции, если Вы решаете проблему декоративного озеленения на юге Приморья, с дендрарием ФГУ «ДальНИИЛХ», если Ваши объекты находятся в Хабаровском крае, с ботаническими садами в Благовещенске и Южно-Сахалинске, а также дендрарием Амурской ЛОС (лесной опытной станции) в Свободном. И интродуцентов для посёлков Преображение, Ливадия, Дунай, Подъяпольск, Славянка, города Фокино Вам понадобится не 3, как в принятом в 1980-е гг. основном ассортименте, а по меньшей мере десятки, начиная с гинкго двулопастного, который от Находки до Краскино и Посьета хотя и с ухищрениями, но вырастить можно. Главная задача искусственных посадок, конечно, в улучшении микроклимата, микроклиматическом эффекте (функциональность), следующая за ней – создание психологически оптимального климата через оюжнение и экзотичность рукотворного ландшафта если не с пиниями, то с катальпами, видами и гибридами магнолии, китайскими, крымскими и густоцветковыми соснами. Однако введение последних, успешное на пологом северном склоне в Ботаническом саду-институте ДВО РАН во Владивостоке, не перспективно в зоне резких перепадов зимних температур (инсолируемые и особенно крутые склоны), а также на ветробойных участках. Во Владивостоке ветробоев «боятся» даже североамериканская пятихвойная сосна Веймутова и виды магнолии за исключением магнолии Зибольда.

### **Выводы.**

Необходимость в интродукции обусловлена изменившимся климатом и оставшейся по составу и даже структуре вюрмской, ледниковой растительностью, в особенности к северу от 47° с.ш.; ненасыщенностью флор из-за их предшествовавшей децимации (т.е. резкого сокращения видового богатства), что отмечал ещё А.Н. Криштофович [5]; положительным развитием, потеплением, пестротой мезоклиматов в горах и на побережье при общей тенденции к нарастанию влажности и тепла, а в материковой части – и к росту перепадов элементов климата от года к году.

Отсюда вытекают: 1) потеря устойчивости субальпийскими и отчасти бореальными формациями и видами, прежде всего требовательными к равномерности увлажнения, что является главной причиной усыхания елово-пихтовой тайги в Сихотэ-Алине и ослабления позиций именно таёжных видов, хотя бы отчасти, на юге Сахалина и Кунашире; 2) необходимость введения экзотов из Кореи и Китая на крайний юг Приморья; из Японии, Кореи, Северной Америки – на юг Сахалинской области; 3) необходимость замены ряда лесообразователей более мезофильными неморальными доминантами из Северной Америки, КНР, КНДР; 4) необходимость географического испытания высокоценных бореальных видов (например, «кедр» сибирский) для зоны вакуума субклимаксовых лесообразователей в среднегорьях Сихотэ-Алиния [14], а также для более микротермных экологических ниш северней 50° с.ш., включая Приохотье, север Сахалина, Курилы, Камчатку; 5) необходимость

продвижения крупнотравья Камчатки и Сахалина и автохтонных субальпийцев Сахалинской области в приокеанические районы зоны тундр, причём не только на юг Чукотки, но и на европейский север - как обосновано нами, крупнотравный комплекс ДВ – микротермная ветвь эволюции луговой и лесной флоры и имеет четвертичный возраст; при синхронных оледенениям плейстоцена похолоданиях движущий отбор сформировал аналоги альпийских лугов из типично лесных и пойменных растений территории, где собственные альпийские формы или вытеснены лесными во время полного облесения гор [4 и др.] или существенного распространения не получили из-за ничтожной плотности популяций, сохранившихся в горах Восточного Сахалина. Поэтому крупнотравье особенно перспективно для переноса в северные районы с многоснежной или по крайней мере не чрезвычайно суровой зимой; 6) проблема создания ботанических садов и географических культур в Нижнем Приамурье, на Сахалине, Курилах с приоритетным испытанием гигрофитов с ценными свойствами в зоне повышенной теплообеспеченности.

### Список литературы.

1. Аврамчик М.Н. Итоги интродукции древесных и кустарниковых пород в дендрарии Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства // Озеленение городов Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975. С. 95-103.
2. Кормилицын А.М. Подбор исходного материала для интродукции новых древесных и кустарниковых пород // Бюл. ГБС АН СССР. 1956. Вып. 26. С. 3-9.
3. Кормилицын А.М. Ботанико-географические закономерности в интродукции деревьев и кустарников на юге СССР // Тр. Государственного Никитского ботанического сада. 1964. Т. 37. С. 37-56.
4. Короткий А.М. Палеогеографические рубежи плейстоцена: принципы выделения, обоснование возраста и корреляция // Развитие природной среды в плейстоцене. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 5-28.
5. Криштофович А.Н. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и её основные факторы // Матер. По истории флоры и растительности СССР. 1946. Т. 2. С. 21-86.
6. Культиасов М.В. Эколого-исторический метод в интродукции растений // Бюл. ГБС АН СССР. 1953. Вып. 15. С. 24-39.
7. Недолужко В.А., Стародубцев В.Н. Об эколого-исторических предпосылках интродукции растений в Приморский край. // Методы картографического мониторинга природных объектов. Тез. 2-й регион. Конф.-семинара. Ч. 1. Изучение растительного покрова. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. С. 42-44.
8. Попов М.Г. Основы флорогенетики. М.-Л: Изд-во АН СССР, 1963. 133 с.
9. Пшеничкова Л.М., Урусов В.М. Деревья и кустарники п-ова Муравьев-Амурский. Владивосток: Дальнаука, 2003. 64 с.
10. Русская Америка В неопубликованных записках К.Т. Хлебникова. Л.: Наука, 1979. 280 с.
11. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции // Тр. БИН АН СССР. Сер. VI. 1957. Вып. 5. С. 9-32.
12. Соколов С.Я., Связева О.А., Кубли В.А. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л.: Наука, 1974. Т. 1. 164 с. + 91 карта.
13. Урусов В.М. Генезис растительности и рациональное природопользование на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. 356 с.
14. Урусов В.М. Будущее лесных экосистем юга Дальнего Востока. Препринт. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 1991. 48 с.

**ФОСФАТЫ В ВОДЕ МАЛЫХ РЕК ХАБАРОВСКА В ЗИМНИЮ МЕЖЕНЬ**

**Шестеркин В. П., Синькова И. С., Шестеркина Н. М.,**  
*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск*

**Аннотация.** Представлены результаты изучения содержания фосфатов в воде малых рек Хабаровска в зимний период 2017–2021 гг. Показано значительное варьирование концентраций фосфатов, обусловленное большими различиями в составе подземных и сточных вод, вод изношенных систем водоснабжения и водоотведения. Максимальное содержание из-за сброса неочищенных жилищно-коммунальных сточных вод фосфатов (до 16,5 мг/л) отмечено в р. Безымянная в микрорайоне Красная речка.

**Ключевые слова:** *Хабаровск, малые реки, загрязнение, фосфаты.*

**PHOSPHATES IN SMALL RIVERS OF KHABAROVSK IN WINTER LOW-WATER**

**Shesterkin V. P., Sinkova I.S., Shesterkina N.M.,**  
*Institute of Water and Environmental Problems of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk*

**Abstract.** The results of studying the content of phosphates in the water of small rivers of Khabarovsk during December-February 2017–2021 are presented. A significant variation in the concentration of phosphates is shown, due to large differences in the composition of groundwater and wastewater, water from worn out water supply and drainage systems. The maximum content (up to 5.4 mg P/l) was noted in the water of rivers that do not freeze due to the discharge of untreated municipal wastewaters.

**Keywords:** *Khabarovsk, small rivers, pollution, phosphates.*

**Введение.**

Фосфор – биогенный элемент, имеющий большое значение для развития жизни в водных объектах. Соединения фосфора встречаются во всех живых организмах, регулируют энергетические процессы клеточного обмена. При отсутствии фосфора в воде рост и развитие водной растительности прекращается, однако избыток их также приводит к негативным последствиям, вызывая процессы эвтрофирования водного объекта и ухудшение качества воды. Соединения фосфора попадают в природные воды в результате процессов жизнедеятельности и посмертного распада водных организмов, выветривания и растворения пород, содержащих фосфаты, обмена с донными осадками, поступления с поверхности водосбора, а также с бытовыми и промышленными сточными водами. Загрязнению природных вод фосфором способствуют широкое применение фосфорных удобрений, полифосфатов, содержащихся в моющих средствах и др. Предельно-допустимая концентрация фосфатов (в пересчете на P) в воде водных объектов рыбохозяйственного значения составляет: – для олиготрофных водных объектов 0,05 мг/дм<sup>3</sup>; – для мезотрофных – 0,15 мг/дм<sup>3</sup>; – для эвтрофных – 0,20 мг/дм<sup>3</sup> [2].

Содержание фосфора в воде малых рек урбанизированных территорий зависит от вида хозяйственной деятельности на водосборе, объемов поступающих в речную сеть сточных вод. При аварийных сбросах реки часто превращаются в коллекторы сточных вод.

В г. Хабаровск гидрохимическая изученность малых рек низкая, хотя проблема качества их вод существует с 1905 г. [3]. Мониторинг за содержанием фосфатов в воде рр. Черная и Березовая с 1975 г осуществляет Росгидромет только в период открытого русла. Эпизодические наблюдения ИВЭП ДВО РАН в 1997–2001 гг. на рр. Березовая, Черная, Красная и Черная речка и др. свидетельствовали о значительном загрязнении зимой фосфатами [1, 6]. Максимальное значение (5,11 мг/л) из-за сброса неочищенных сточных вод

жилищно-коммунального хозяйства отмечалось в декабре 1997 г. в воде р. Березовая у с Федоровка.

Исследования в 2017–2018 гг. дали возможность рассмотреть пространственно-временную изменчивость содержания фосфатов в воде малых рек Хабаровска и его окраин в зимний период [7]. В 2019–2021 гг. были получены новые данные о содержании фосфатов, которые позволили изучить его многолетнюю динамику в водных объектах города.

#### Материалы и методы.

Исследования осуществляли в основном в воде малых рек исторической центральной части города, на окраине города – эпизодически. Пробы воды отбирали с поверхности, содержание фосфатов определяли по [2] в Центре коллективного пользования при ИВЭП ДВО РАН.

#### Результаты и обсуждение.

Химический состав вод малых рек Хабаровска и его окраины формируется на территории, ограниченной на севере Воронежскими высотами, на юге – предгорьями Большого и Малого Хехцира. В зимний период питание рек преимущественно подземное. В центральной части города важным источником питания являются воды систем водоснабжения и водоотведения вследствие их изношенности.

Река Курча-Мурча, дренирующая территорию НПЗ, характеризуется развитием наледей в январе-феврале. Содержание в воде фосфатов очень низкое, находится ниже предела обнаружения (0,03 мг/л). Подобные уровни концентраций характерны для воды большинства малых рек заповедных территорий хр. Большой Хехцир (пригород Хабаровска) [4], таежных водотоков северного Сихотэ-Алиня [5].

Малые водотоки окраины Хабаровска (Матрениха, Гнилая падь, Осиповка и др.), дренирующие строения частного сектора, вследствие питания подземными водами аллювиальных отложений (в одном колодце Краснофлотского района содержание фосфатов достигало 0,41 мг/л) и сточными водами жилищно-коммунального хозяйства, выделяются наибольшим содержанием фосфатов (рис. 1). Наиболее сильно загрязнены воды руч. Безымянный (до 83 ПДК) в микрорайоне Красная речка. В меньшей степени загрязнены остальные водотоки, которые в суровые зимы промерзают до дна, характеризуются развитием наледей.

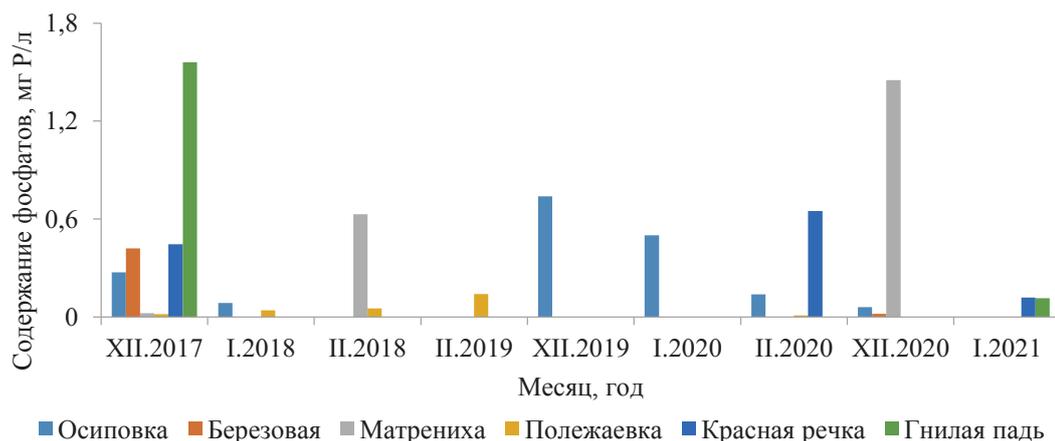


Рис. 1. Содержание фосфатов в воде рек окраин г. Хабаровск в зимний период 2017–2021 гг.

Малые реки центральной исторической части города (Плюснинка, Чердымовка, Лесопилка) с 1958 г. были постепенно укрыты в бетонные коллекторы. Водотоки питаются в основном водами изношенных систем водоснабжения и водоотведения, поэтому в самые суровые морозы не перемерзают. Характеризуются широким варьированием концентраций фосфатов (рис. 2). Максимальное значение наблюдалось в декабре 2017 г. в воде р.

Лесопилка, дренирующей преимущественно территорию с малоэтажной застройкой (частные дома с приусадебными участками и огородами). В 2017–2018 гг. содержание фосфатов в воде этой реки превышало значение ПДК, в течение зимы постепенно снижалось. Аналогичная динамика концентрации фосфатов отмечалась в воде р. Чердымовка, водосбор которой в меньшей степени был занят строениями частного сектора. Иная ситуация была характерна для р. Плюснинка в воде которой концентрация фосфатов была ниже нормативного значения и повышалась зимой незначительно.

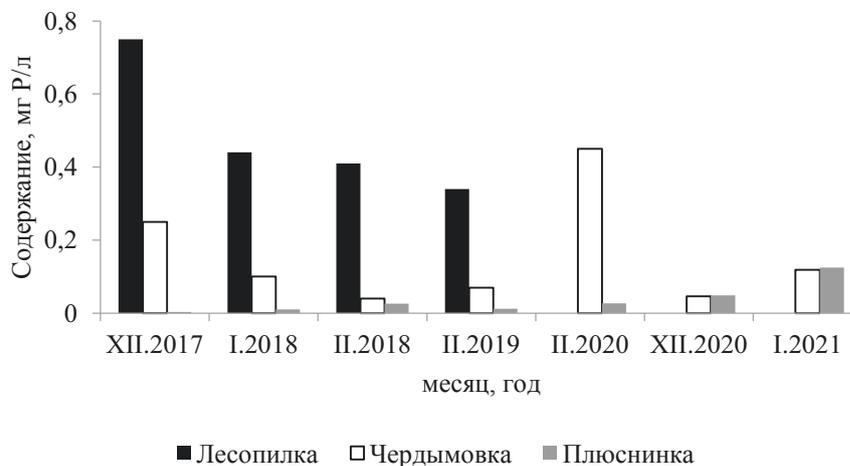


Рис. 2. Содержание фосфатов в воде рек центральной части Хабаровска в зимний период 2017–2021 гг.

В последующие зимы в отсутствие наблюдений на р. Лесопилка из-за работ по реконструкции набережной, максимальное содержание фосфатов отмечалось в феврале 2020 г. в воде р. Чердымовка (рис. 2). В декабре 2020 г. – январе 2021 г. содержание фосфатов в воде этих рек было существенно ниже, отсутствовали и большие различия в концентрациях между водотоками. Такое снижение концентрации фосфатов в воде рек центральной части города может быть обусловлено как снижением потерь воды из систем водоотведения и водоснабжения, так и промывкой коллекторов водами Амура на спаде очень сильного наводнения и сильными осадками в конце октября (24.10.2020 выпало 84% месячной нормы).

Таким образом, водотоки Хабаровска различаются по содержанию фосфатов, которые в основном обусловлены различиями в составе подземных и сточных вод. Водотоки окраин города с одноэтажной застройкой из-за сброса сточных вод выделяются максимальным загрязнением фосфатами. В центральной части города воды рр. Чердымовка и Плюснинка, питающихся водами изношенных систем водоснабжения и водоотведения, характеризуются повышенным содержанием фосфатов. Наиболее низкая концентрация фосфатов отмечается в воде р. Курча-Мурча, дренирующей территорию НПЗ.

### Список литературы.

1. Морина О.М., Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М., Иванова Е.Г. Проблемы качества воды малых рек г. Хабаровск и его окрестностей // Города Дальнего Востока: экология и жизнь человека: Мат. конф. Владивосток-Хабаровск: ДВО РАН, 2003, С. 104–106
2. РД 52.24.382-2019. Массовая концентрация фосфатного фосфора в водах. Методика измерений фотометрическим методом.
3. Чириков А.В. Реки Амурского бассейна (Шилка, Амур и Сунгари) в санитарном отношении. СПб.: М.П.С., 1905. 133 с.
4. Форина Ю.А., Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М., Таловская В.С. Гидрохимия малых рек западного склона Сихотэ-Алиня // Биогеохимические и геоэкологические параметры наземных и водных экосистем. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2011. С. 125–135.

5. Форина Ю.А., Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. Фосфор в воде таежных рек Северного Сихотэ-Алиня // Тихоокеанская геология. 2013. С. 116–119.
6. Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. Гидрохимия речных вод г. Хабаровска // Геохимические и биогеохимические процессы в экосистемах Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 1999. С. 112–119.
7. Шестеркин В.П., Афанасьева М.И., Шестеркина Н.М. Особенности качества воды малых рек Хабаровска в зимний период // Геоэкология, инженерная экология, гидрогеология, геокриология. 2019. № 3, С. 78–87.

### Часть 3.

Подходы и методы изучения территориальных социально-экономических геосистем.

УДК 502.11

DOI: 10.35735/tig.2021.75.22.026

## ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ТУРИЗМЕ

Гатауллина С. Ю.,

*Дальневосточный федеральный университет, Владивосток*

**Аннотация.** Экологический туризм входит в число приоритетных направлений стратегии развития туризма в Приморском крае. Однако отсутствие механизма мониторинга посещения туристами природных территорий приводит к снижению привлекательности экологического туризма и утрате природного ресурса.

**Ключевые слова:** *Приморский край, природные территории, туризм, устойчивое развитие, экологический туризм, экологический мониторинг.*

## PROBLEMS OF RATIONAL ENVIRONMENTAL USE IN ECOLOGICAL TOURISM

Gataullina S. Yu.,

*Far Eastern Federal University*

**Abstract.** Ecological tourism is one of the priority directions of the tourism development strategy in the Primorsky Krai. However, the lack of a mechanism for monitoring tourists visiting natural areas leads to a decrease in the attractiveness of ecological tourism and the loss of a natural resource.

**Key words:** *Primorsky Krai, natural areas, tourism, sustainable development, ecological tourism, ecological monitoring.*

### Введение.

В Приморском крае организация туристской деятельности входит в число стратегически значимых задач социально-экономического развития региона. Одним из приоритетных видов туризма в крае является экологический туризм, базирующийся на обширном и уникальном природном ресурсе, развитой системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ), наличии подготовленных кадров и организаций, осуществляющих экотуры.

Развитие экологического туризма в крае осуществляется в двух формах – коммерческом/организованном (осуществляемом турорганизациями края) и самодеятельном (осуществляемом жителями и посетителями региона самостоятельно). Объем самодеятельного туризма многократно превышает объем организованного туризма, отсутствие мониторинга объемов самодеятельных турпотоков приводит к снижению уровня государственного регулирования этого процесса, превышению норм предельно допустимой рекреационной нагрузки на природные объекты, снижению уровня безопасности экологического туризма и его привлекательности.

### Материалы и методы.

Концепция исследования основывается на гипотезах:

– Н1: природные территории оказывают значительное влияние на региональную среду, но при оценке уровня социально-экономического развития региона это влияние учитывается не полностью.

– Н2: развитие экологического туризма в Приморском крае в значительной степени ограничивается отсутствием мониторинга посещения туристами природных объектов.

Основные методы исследований:

– маркетинг вторичной информации: анализ научных публикаций о роли природных территорий в развитии территории (исследовано более 50 публикаций в российских и зарубежных наукометрических базах);

– критическо-описательное исследование основных стратегических документов по развитию туризма в РФ;

– опрос работников 20 ведущих турорганизаций Приморского края.

**Результаты и обсуждение.**

Возрастающая роль повышения эффективности вовлечения природных ресурсов в социально-экономическое развитие регионов подтверждается объявлением 2017 года – Годом особо охраняемых природных территорий, принятием Национального проекта «Экология»; рядом выступлений Президента РФ В.В. Путина, в которых подчеркивается важность сохранения природной среды, сохранения природных территорий, повышения их значения в обеспечении устойчивого социально-экономического и пространственно-территориального развития регионов [1].

Проведенные исследования более 50 публикаций в российской и зарубежной наукометрических базах позволяют сделать вывод о том, что их авторы рассматривают природные территории как значимый фактор регионального развития [2] и выделяют в своих публикациях более 90 направлений этого влияния, которые автор сгруппировал в 12 блоков, в том числе в 10 блоках учтено позитивное влияние, а в 2-х блоках негативное влияние (табл. 1).

Таблица 1

Направления влияния природных территорий на региональную среду

№	Направление влияния	Авторы публикаций
<i><b>Позитивное влияние</b></i>		
1.	Развитие международного, межрегионального сотрудничества региона и диверсификация его экономики	Виноградов Е.С. (2015), Звягина Е.С. (2014), Лупачева С.В. (2008), Тотонова Е.Е. (2010); Иванова Л.В. (2011); Звягина Е.С. (2014); Михайлова Г.В., Ефимов В.А. (2015); Фоменко Г.А., Фоменко М.А. (2016); Шкиперова Г.Т. (2005); Shah P. (2019); Солодов С.В., Луговской А.М. (2019), Потравный И.М., Гассий В.В. (2016); Суразакова С.П. (2011)
2.	Развитие экологического просвещения и экотуризма	Кузьмин К.А., Печагина Д.С., Чернова, М.А. (2018), Звягина Е.С. (2014), Фарафонтowa Э.Л., Щепляков Э.С., Курбатова С.М., Кужлева А.А., Рахинский Д.В. (2020), Liu W. (2012); Naidoo R., Gerkey D. (2019); West, P., Igoe, J., Brockington, D. (2006); Joppa L.N. (2009); Вологжина С.Ж. (2010); Данилова С.Н., Петров А.М. (2013); Жалсараева Е.А. (2015); Задевалова С.В., Задевалов В.И. (2012); Звягина Е.С. (2014); Иванова Л.В. (2011); Ильенко Е.Н.; Ревунов Р.В., Ревунов С.В. (2018); Ковалев Д. Н., Носков Г. А. (2013); Лупачева С.В. (2008); Михайлова Г.В., Ефимов В.А. (2015); Николаев А.А. (2011); Потравный И.М., Гассий В.В. (2016); Рыбакова М. В. (2015); Самылина В.Г. (2015); Сатыбалдинова Д.Ф. (2006); Святохова Н.Ю. Филимонова И.Ю.(2015); Сербов Н.Г. (2014); Соколев Г.А. (2014); Солодов С.В., Луговской А.М. (2019); Суразакова С.П. (2011); Титов О.В.

		(2014); Тотонова Е.Е. (2010); Фоменко Г.А., Фоменко М.А (2016); Шкиперова Г. Т. (2005)
3.	Трудовая занятость местного населения, дополнительные рабочие места	Виноградов Е.С. (2015), Задевалова С.В., Бутова Т.Г., Задевалов В.И. (2013), Фарафонтова Э.Л., Щедляков Э.С., Курбатова С.М., Кужлева А.А., Рахинский Д.В. (2020), Фоменко Г.А., Фоменко М.А (2016); Шкиперова Г. Т. (2005); Михайлова Г.В., Ефимов В.А. (2015); Shah P. (2019); Тотонова Е.Е. (2010); Жалсараева Е.А. (2015); Jorra L.N. (2009); Потравный И.М., Гассий В.В. (2016); Михайлова Г.В., Ефимов В.А. (2015); Суразакова С.П. (2011); Звягина Е.С. (2014); West, P., Igoe, J., Brockington, D. (2006); Naidoo R., Gerkey D. (2019); Сербов Н.Г. (2014)
4.	Развитие внутреннего и въездного туризма	Задевалова С.В., Бутова Т.Г., Задевалов В.И. (2013), Фоменко Г.А., Фоменко М.А. (2016); Михайлова Г.В., Ефимов В.А. (2015); Тотонова Е.Е. (2010); Иванова Л.В. (2011); Сербов Н.Г. (2014); Жалсараева Е.А. (2015); Лупачева С.В. (2008); Звягина Е.С. (2014); Задевалова С.В., Задевалов В.И. (2012); Меркулина И.А., Рассуль С.М. (2014); Самылина В.Г. (2015); Данилова, С.Н., Петров, А.М., Тэйслина, О.Г., Трофименко, А.В. (2018); Стадолин М.Е., Ямчук Е.В. (2017); Соболев Г. А. (2014); Святохова Н.Ю., Филимонова И.Ю. (2015); Пшидаток С.К., Литвиненко А.В. (2017); Николаев А.А. (2011); Солодов С. (2015); В., Луговской А.М. (2019); Титов О.В. (2014); Хмелева Е.Н. (2018); Литвинова А.А., Игнатъева М.Н., Коротеева Г.Д. (2016); Ревунов Р.В., Ревунов С.В. (2018); Ли Лицинг; Шарахматова В.Н.; Потравный И.М., Гассий В.В. (2016); Liu W. (2012)
5.	Улучшение состояния здоровья местного населения	Фарафонтова Э.Л., Щедляков Э.С., Курбатова С.М., Кужлева А.А., Рахинский Д.В. (2020), Шкиперова Г. Т. (2005); Тотонова Е.Е. (2010); Сербов Н.Г. (2014); Задевалова С.В., Задевалов В.И. (2012); Ковалев Д. Н., Носков Г. А. (2013); Данилова, С.Н., Петров, А.М., Тэйслина, О.Г., Трофименко, А.В. (2018); Соболев Г.А. (2014); Лупачева С.В. (2008); Вологжина С.Ж. (2010); Naidoo R., Gerkey D. (2019)
6.	Улучшение имиджа региона	Виноградов Е.С. (2015), Шкиперова Г. Т. (2005); Солодов С.В., Луговской А.М. (2019); Святохова Н.Ю., Филимонова И.Ю. (2015); Титов О.В. (2014); Liu W. (2012); Рыбакова М. В., Звягина Е. С. (2014); Самылина В.Г. (2015)
7.	Увеличение доходов местного населения	Звягина Е.С. (2014), Фарафонтова Э.Л., Щедляков Э.С., Курбатова С.М., Кужлева А.А., Рахинский Д.В. (2020), Shah P. (2019); Стадолин М.Е., Ямчук Е.В. (2017); Сербов Н.Г. (2014); Меркулина И.А., Рассуль С.М. (2014); Михайлова, В.А. Ефимов Г.В. (2015); Суразакова С.П.; Liu W. (2012); Потравный И.М., Гассий В.В. (2016); Фоменко Г.А., Фоменко М.А. (2016); Шкиперова Г.Т. (2005); Нора В.; Рыбакова М. В., Звягина Е. С. (2014); West, P., Igoe, J., Brockington, D. (2006); Naidoo R., Gerkey D. (2019)
8.	Сохранение, изучение и возрождение природного и историко-культурного наследия	Фарафонтова Э.Л., Щедляков Э.С., Курбатова С.М., Кужлева А.А., Рахинский Д.В. (2020), Лупачева С.В. (2008), Михайлова Г.В., Ефимов В.А. (2015); Жалсараева Е.А. (2015); Лупачева С.В. (2008); Валеев Р.М.; Потравный И.М., Гассий В.В. (2016); Суразакова С.П.; Liu W. (2012); Фоменко Г.А., Фоменко М.А. (2016); Шкиперова Г.Т. (2005); Shah P. (2019); Рыбакова М.В., Звягина Е.С. (2014); West, P., Igoe, J., Brockington, D. (2006);

		Титов О.В. (2014)
9.	Повышение внимания к ограничению стихийной эксплуатации природных ресурсов, сохранению природных экосистем, биоразнообразия	Фарафонтова Э.Л., Щепляков Э.С., Курбатова С.М., Кужлева А.А., Рахинский Д.В. (2020), Фоменко Г.А., Фоменко М.А. (2016); Шкиперова Г. Т. (2005); Михайлова Г.В., Ефимов В.А. (2015); Shah P. (2019); Иванова Л.В. (2011); Сербов Н.Г. (2014); Жалсараева Е.А. (2015); Сатыбалдинова Д.Ф. (2006); Лупачева С.В. (2008); Самылина В.Г. (2015); Ковалев Д. Н., Носков Г. А. (2013); Данилова, С.Н., Петров, А.М., Тэйслина, О.Г., Трофименко, А.В. (2018); Стадолин М.Е., Ямчук Е.В. (2017); Пшидаток С.К., Литвиненко А.В. (2017); Святохова Н.Ю., Филимонова И.Ю. (2015); Дорофеева М.В.; Хмелева Е.Н. (2018); Литвинова А.А., Игнатьева М.Н., Коротеева Г.Д. (2016); Яковлева Е.А., Федорова Т.М. (2011); Ревунов Р.В., Ревунов С.В. (2018); Ши Шусян; Звягина Е.С. (2014); Jorra L.N. (2009); Потравный И.М., Гассий В.В. (2016); Вологжина С.Ж. (2010); Михайлова Г.В., Ефимов В.А. (2015); Суразакова С.П. (2011); Liu W. (2012); Shah P. (2019); West, P., Igoe, J., Brockington, D. (2006); Naidoo R., Gerkey D. (2019); Тотонова Е.Е. (2010); Рыбакова М. В., Звягина Е. С. (2014)
10.	Удовлетворение потребностей людей в доступе к природным объектам, возможность рекреация	Фоменко Г.А. , Фоменко М.А. (2016); Шкиперова Г.Т. (2005); Рыбакова М.В., Звягина Е.С. (2014); Михайлова Г.В., Ефимов В.А. (2015); Жалсараева Е.А. (2015)
<b>Негативное влияние</b>		
11	Конфликт интересов населения и органов власти, осуществляющих контроль за использованием природных территорий	Стадолин М.Е., Ямчук Е.В. (2017); Михайлова Г.В., Ефимов В.А. (2015); Liu W. (2012); Фоменко Г.А., Фоменко М.А. (2016); Шкиперова Г.Т. (2005); Звягина Е.С. (2014); West, P., Igoe, J., Brockington, D. (2006)
12	Конфликт интересов по обеспечению сохранения природных территорий и их вовлечению в хозяйственную деятельность	Jorra L.N. (2009); Михайлова Г.В., Ефимов В.А. (2015); Шкиперова Г.Т. (2005); Shah P. (2019); Рыбакова М.В., Звягина Е.С. (2014); West, P., Igoe, J., Brockington, D. (2006); Меркулина И.А. (2014); Liu W. (2012)

Выявлено, что природные территории оказывают значительное влияние на развитие региональной среды. Это влияние носит как позитивный, так и негативный характер, проявляется как в прямой, так и опосредованной форме. Кроме того, каждое из направлений влияния проявляется в специфической форме, обуславливающей необходимость разработки собственной системы показателей, методов исследований, информационной базы, что затрудняет оценку значимости каждой природной территории как фактора регионального развития. В приведённых в таблице 1 научных публикациях выделяется проблема учёта влияния природных факторов на социально-экономическое развитие региона, автору статьи

также не удалось выявить наличие методики, позволяющей оценить комплексное влияние природных территорий на региональную среду.

Для исследования причин создавшейся ситуации было проведено изучение одного из направлений этого влияния – возможности развития экологического туризма и разработана гипотеза о том, что развитие экологического туризма в Приморском крае в значительной степени ограничивается отсутствием мониторинга посещения туристами природных объектов.

В Приморском крае более 210 уникальных природных объектов, обладающих высокой привлекательностью и уникальностью, что при условии их сервисного и инфраструктурного обустройства создаёт возможность развития природных туристских маршрутов, туристского экобрендинга края, роста объёмов въездного и внутреннего турпотоков [3]. По данным Агентства по туризму Приморского края в 2019 году объём турпотока в крае превысил 5 млн. чел., в том числе более 4 млн. чел. составил внутренний турпоток. Развитие внутреннего туризма относится к приоритетным направлениям стратегии развития туризма в РФ. По показателю роста объёма внутреннего туризма оценивается эффективность развития туризма в регионе. Этот показатель содержится в таких стратегических документах в сфере туризма, как в ФЦП «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019 - 2025 годы)», Нацпроект «Туризм и индустрия гостеприимства», Государственная программа РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика» (раздел «Туризм»), Государственная программа «Развитие туризма в Приморском крае на 2020-2027 годы. Более 90% в объёме внутреннего туризма составляет самостоятельный туризм, отсутствие данных о котором в исследованиях Приморскстата и маркетинге Агентства по туризму Приморского края не позволяет точно определить его масштабы, выявить наиболее привлекательные для туристов природные объекты, обоснованно определить приоритеты в инфраструктурном и сервисном обустройстве этих маршрутов, обеспечить меры по безопасности туристов и защите природной среды.

Для экспертной оценки соотношения объёмов организованного и самостоятельно туризма на природных объектах края был проведен опрос работников 20 крупнейших турорганizations края, организующих экотуры. Результаты опроса позволили выявить следующие наиболее привлекательные для туристов природные объекты Приморского края: полуострова Вятлина и Тобизина (остров Русский, ВГО), Безверхово (Хасанский МР), гора Туманная (Хасанский МР), долина Атлантов (Партизанский МР), гора Фалаза (Шкотовский МР), Кравцовские водопады (Хасанский МР), остров Шкота (остров Русский, ВГО), гора Лысый дед (Шкотовский МР), Бенеvские водопады (Лазовский МР), остров Аскольд (Хасанский МР), гора Пидан/Ливадийская (Шкотовский МР), полуостров Гамова (Хасанский МР), Парк драконов (Лазовский МР), полуостров Краббе (Хасанский МР), бухта Триозерье (Партизанский МР), мыс Лапласа (НГО), остров Петрова (Лазовский МР), остров Лисий (НГО), остров Рикорда (ВГО), остров Путятин (ЗАТО Фокино), Мокрушинская пещера (Ольгинский МР), полуостров Брюса (Хасанский МР).

По данным работников турорганizations края в среднем объём самостоятельного туризма на этих маршрутах до 16 раз превышает объём организованного туризма, а на некоторых объектах в 100 и более раз. К таким природным территориям относятся, например, полуострова Вятлина и Тобизина (ВГО). Уникальный береговой ландшафт, транспортная доступность делают эти природные объекты местами туристского паломничества. Однако инфраструктурная необустроенность этих территорий приводит к нарушению комфортности и безопасности пребывания туристов на этих объектах (рис. 1).



Рис. 1. Нарушение безопасности пребывания туристов на п-ве Тобизина.

В ходе экспедиции на п-ва Тобизина и Вятлина в октябре 2020 года было выявлено, что в выходные дни число одновременно пребывающих там самодельных туристов составляет около 1,5 тыс. чел., а в рабочие дни – до 400 чел. Отсутствие контроля за использованием этих природных территорий приводит к их загрязнению твердо-бытовыми отходами (ТБО), разрушению природной экосистемы (рис. 2).

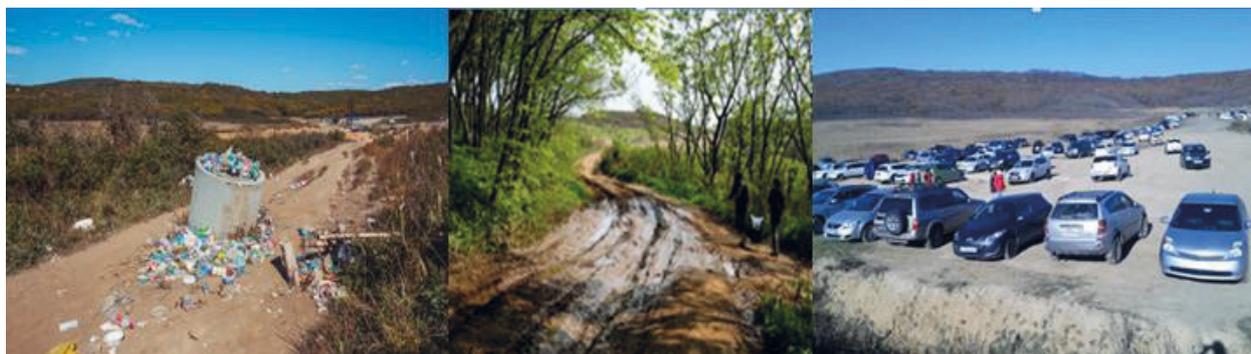


Рис. 2. Загрязнение ТБО, эрозия почвы, нарушение экосистемы п-ва Тобизина.

Учет экологического состояния большинства природных объектов открытого типа в крае, анализ превышения допустимой рекреационной нагрузки, уровня инфраструктурной обустроенности этих объектов, объемов турпотоков, практически, не осуществляется. Отсутствует единый аналитический инструмент, позволяющий оценить текущую ситуацию, тенденции, оценить угрозы потерь уникальных природных ресурсов.

Создавшаяся ситуация приводит к недоиспользованию природного потенциала края для его социально-экономического развития, снижает туристский имидж Приморья.

#### **Выводы.**

Природные территории обладают значительным потенциалом позитивного влияния на социально-экономическое развитие региона, однако эффективность реализации этого потенциала во многом определяется уровнем государственного регулирования вовлечения природных территорий в хозяйственную деятельность. Одним из видов предпринимательской деятельности, в наибольшей степени способствующий рациональному природопользованию, является организация экологического туризма [4].

Одним из направлений совершенствования механизма государственного регулирования развития экологического туризма в Приморском крае, по мнению автора, является организация регулярного экомониторинга посещения туристами природных объектов, позволяющего оперативно учитывать рекреационную нагрузку на природные территории, выявлять наиболее посещаемые природные объекты, разрабатывать и

инфраструктурно обустроить новые природные маршруты, разрабатывать и реализовывать мероприятия по сохранению природных экосистем. Одной из форм проведения экомониторинга может стать разработка дашборда – специального сервиса, позволяющего осуществлять сбор статистической информации из аналитических сервисов, социальных сетей и иных баз данных, визуализировать и оперативно анализировать их.

#### **Список литературы.**

1. Бакланов П.Я. Пространственные структуры природопользования в региональном развитии / География и природные ресурсы. – 2019. – № 1. – С. 5-13.
2. Гатауллина С.Ю. Маркетинг туристской привлекательности региона: теория и практика организации / С.Ю. Гатауллина, М.А. Моханнад // Практический маркетинг. – 2017. – № 1 (239). – С. 35-44.
3. Гатауллина С.Ю. Въездной туризм как фактор социально-экономического развития Приморского края // В сборнике: Демографическое развитие российского Дальнего Востока Сер. «Демография. Социология. Экономика». Москва: Институт социально-политических исследований РАН. – 2016. – С. 160–168.
4. Якунин В.Н. Роль туризма и рекреации в повышении социально-экономического развития Самарской области/Симбирский научный вестник. – 2011. – № 4. – С. 150-156.

## РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА УПРАВЛЕНИЯ ТУРИЗМОМ НА ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Гатауллина С. Ю.,

*Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток*

**Аннотация.** Природные ресурсы являются важным компонентом окружающей среды и обладают значительным потенциалом влияния на социально-экономическое развитие региона. Активное вовлечение природных территорий в хозяйственную деятельность является трендом современной экономики и должно осуществляться с учетом мер эффективного ресурсопользования и обеспечения сохранности природных ресурсов. Во многом это может обеспечиваться внедрением механизма мониторинга освоения и состояния природных территорий. В статье рассмотрена возможность применения цифровых технологий управления туризмом на природных территориях.

**Ключевые слова:** *информационное пространство, конкурентоспособность, туризм, управление туризмом, цифровые технологии, экологический туризм.*

## THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF INFORMATION SPACE OF TOURISM MANAGEMENT IN NATURAL AREAS

Gataullina S. Yu.,

*Far Eastern Federal University, Vladivostok*

**Abstract.** Natural resources are an important component of the environment and have significant potential to influence the socio-economic development of the region. The active involvement of natural areas in economic activity is a trend in the modern economy and should be carried out taking into account measures for effective resource use and ensuring the safety of natural resources. This can be largely ensured by the introduction of a mechanism for monitoring the development and state of natural areas. The article discusses the possibility of using digital technologies for tourism management in natural areas.

**Key words:** *information space, competitiveness, tourism, tourism management, digital technology, ecological tourism.*

### Введение.

Задачи по защите окружающей среды и, одновременно, эффективному вовлечению природных ресурсов в хозяйственную деятельность рассматриваются как факторы обеспечения устойчивого развития общества и являются атрибутивной составляющей внутренней политики РФ. Конституция РФ закрепила право всех граждан страны на благоприятную окружающую среду и обязанность по её сохранению. Одним из видов предпринимательства, оказывающим наименьшее негативное влияние на природную среду, является туризм.

Трендом современного туризма является динамичное развитие такого его вида, как самодетельный туризм, составляющего по разным оценкам от 80 до 90 процентов внутреннего туризма и относящегося к наименее регулируемой сфере туристской деятельности в РФ. Наибольшая доля самодетельного туризма приходится на экологический туризм. Нерегулируемые потоки самодетельных туристов на природных территориях приводят к утрате природных ресурсов и разрушению природных экосистем. Одним из направлений повышения уровня государственного регулирования туристской деятельности на природных территориях может стать разработка механизма организации экомониторинга на природных объектах.

### Материалы и методы.

Концепция исследования основывается на гипотезе, что разработка и внедрение механизма мониторинга посещения туристами природных объектов будет способствовать повышению эффективности развития экологического туризма в Приморском крае.

При проведении исследования были использованы следующие методы:

- опрос студентов ДВФУ о привлекательности экологического туризма в Приморском крае;
- опрос участников международной туристской выставки РИТЕ-2019 во Владивостоке;
- интервью с руководителем Агентства по туризму Приморского края Щуром В.В.

### Результаты и обсуждение.

Для исследования привлекательности и проблем в организации экологического туризма был проведен опрос более 1500 студентов ДВФУ (по 5-ти балльной шкале) [1]. Результаты опроса приведены на рисунке 1.

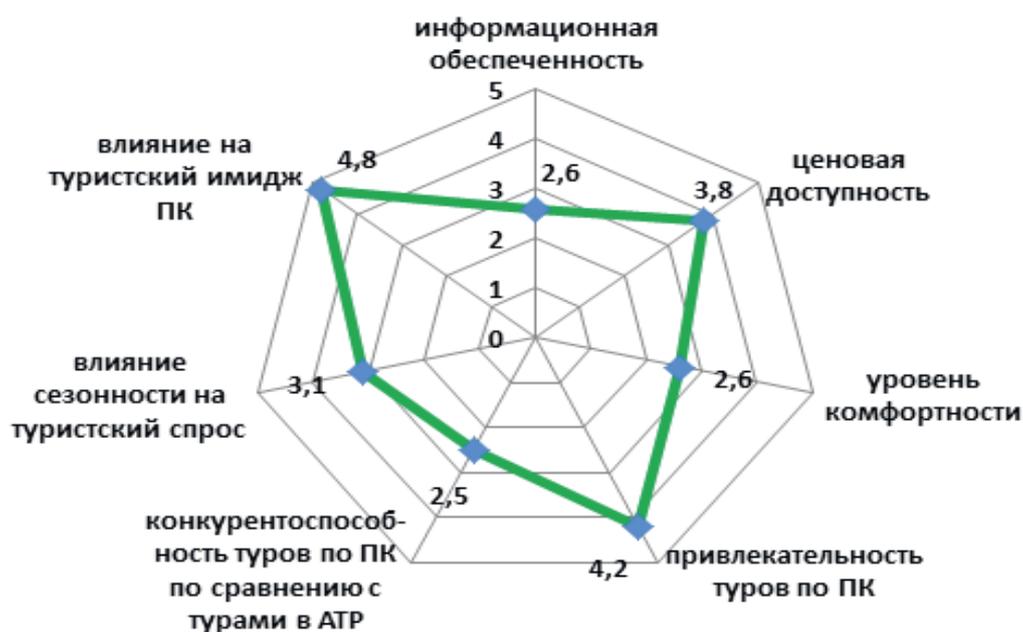


Рис. 1. Результаты опроса студентов ДВФУ о развитии экологического туризма в Приморском крае, баллы

Студенты высоко оценивают влияние экотуризма на туристскую привлекательность региона и востребованность экотуров по Приморью. Однако достаточно низко был оценён уровень комфортности и безопасности этих туров, их конкурентоспособность на туристском рынке АТР.

Проведённые в мае 2019 г. исследования мнений экспонентов и посетителей XXIII-й Тихоокеанской международной туристской выставки «Pacific International Tourism Expo» (РИТЕ-2019) во Владивостоке позволяет сделать следующие выводы: природный потенциал края высоко оценили 89,7% респондентов; желание участвовать в экотурах по Приморью выразили 76,1%; низкий уровень диверсификации экотуров отметили 63,8 %; на низкий уровень инфраструктурного и сервисного обустройства экомаршрутов в крае указали 79,9%; недостаточное информационное обеспечение развития экотуризма в Приморском крае отметили 83,4% респондентов.

В ходе интервью с руководителем Агентства по туризму Приморского края Щуром В.В., состоявшегося 26.12.2020 г. было выявлено, что развитие туризма на природных территориях относится к приоритетным направлениям стратегии развития туризма в Приморском крае, к факторам, ограничивающим развитие экотуризма относится отсутствие

оперативной и достоверной базы данных об объёмах самостоятельного туризма на природных территориях, что не позволяет достоверно определить наиболее популярные природные объекты и реализовать меры по их инфраструктурному и сервисному обустройству, рассчитать величину фактической рекреационной нагрузки и принять меры по сохранности природных объектов. Учёт объёмов и дислокации турпотоков по территории региона является общей проблемой в организации туризма в РФ [2, 3.4].

Одним из направлений решения обозначенных проблем может стать создание дашборда по анализу числа посещений природных объектов в Приморском крае и состоянию инфраструктурного обустройства экомаршрутов. Цифровизация сферы туризма приводит к появлению новых инструментов по систематизации, обработке, аналитике больших массивов оперативно поступающей информации [5]. Одним из них является дашборд, который является специальным сервисом, предназначенном для сбора и визуализации большого количества сложных неструктурированных данных. Алгоритм функционирования дашборда приведён на рисунке 2.

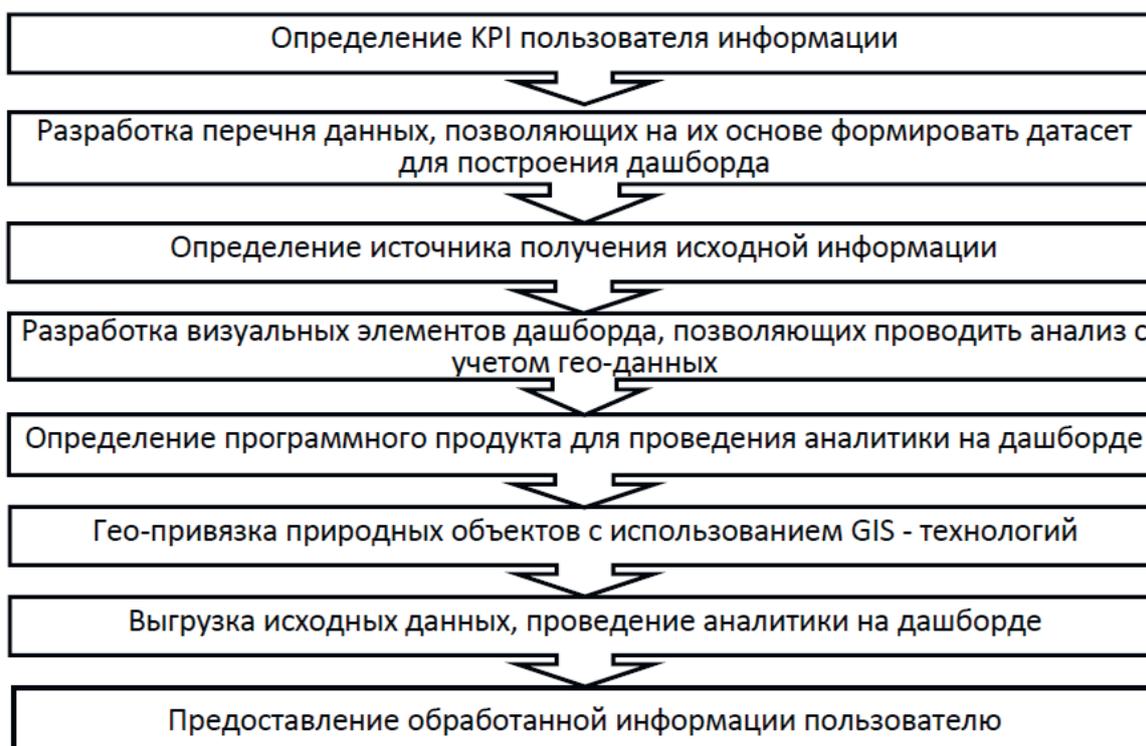


Рис. 2. Алгоритм функционирования дашборда

В рамках разработки в Школе экономики и менеджмента ДВФУ проекта № 002-20 ОС была сформирована концепция дашборда «Уровень туристской привлекательности и инфраструктурной обустроенности природных объектов на территории ВГО». Основной пользователь – Агентство по туризму Приморского края (АТПК). В перечень KPI (ключевых показателей эффективности) АТПК входят:

- объём посещений природных объектов разбивкой по дням, что позволяет определить объём турпотока по дням, месяцам, сезонам и выявить самые посещаемые природные объекты;
- объём посещений по часам для определения продолжительности пребывания на природном объекте и определения состава объектов инфраструктуры, которые необходимо развивать;
- число повторных посещений природного объекта одним лицом в течение года для оценки привлекательности объекта;

- структуру турпотока по регионам принадлежности туристов и их демографическим характеристикам;
- число незарегистрированных палаточных лагерей на природных территориях.

Источником получения исходных данных для формирования демоверсии дашборда была определена платформа «Цифровая модель региона» ПАО МТС. Дальнейшее развитие проекта предусматривает подключение информационных баз данных и других ведущих сотовых операторов региона.

Таким образом, дашборд позволяет значительно повысить уровень государственного регулирования экологического туризма – обустраивать в первую очередь наиболее популярные экомаршруты в крае, повысить контроль за обеспечением безопасности нахождения туристов на природных маршрутах; перераспределять турпотоки, если они превышают предельно допустимую антропогенную нагрузку на природный объект; повысить уровень экобрендинга региона; формировать оперативную и достоверную отчетность по развитию туризма в Приморском крае.

Уникальность дашборда как цифрового инструмента управления и аналитики использования природных объектов в экотуризме заключается в возможности масштабирования концепции дашборда для реализации потребностей иных групп пользователей природных объектов. В их число могут входить:

- предприятия туристской инфраструктуры, которые заинтересованы в развитии своей сети для обслуживания туристов;
- туристские организации, которые заинтересованы в развитии экомаршрутов в крае и повышении уровня безопасности экотуризма;
- население и посетители региона, которые заинтересованы в оперативной, полной и достоверной информации о наиболее привлекательных экомаршрутах;
- экологи, экологические организации, научные организации, природоохранные органы – заинтересованы в оперативном контроле за уровнем антропогенной нагрузки на природные объекты, состоянием экосистем природных объектов.

#### **Выводы.**

Внедрение цифровых технологий в сферу туризма будет способствовать расширению информационного пространства управления туризмом на природных территориях, развитию информационно-коммуникационной активности ООПТ, повышению контроля за уровнем антропогенной нагрузки на природных объектах, своевременной разработке и реализации мер по сохранению природных экосистем [6].

Развитие природных маршрутов, повышение уровня комфорта и безопасности на природных маршрутах окажет положительное влияние на развитие экотуризма в Приморском крае, будет способствовать формированию позитивного туристского и экологического имиджа края, росту его конкурентоспособности на национальном и международном рынках туристских услуг, эффективному и рациональному вовлечению природных ресурсов в социально-экономическое развитие Приморского края.

***Благодарность.** Статья подготовлена в рамках разработки проекта ШЭМ ДВФУ № 002-20 ОС «Дашборд об уровне туристской attractiveness и инфраструктурной обустроенности природных объектов на территории ВГО»*

#### **Список литературы.**

1. Гатауллина С. Ю. Роль особо охраняемых природных территорий в социально-экономическом развитии региона / Сборник научных статей: Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные, природно-ресурсные, социальные и хозяйственные структуры территорий. - Владивосток: ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. - 2020. – С. 303-310.

2. Евстропьева О.В., Бибаева А.Ю., Санжеев Э.Д. Моделирование туристских потоков на региональном и локальном уровнях. Опыт реализации в ЦЭЗ БПТ/Современные проблемы сервиса и туризма. – 2019. – Т. 13. – № 1. – С. 85-97.
3. Фоменко Е.В., Григорьева Е.А. Проблемы применения альтернативных методов определения объема туристских потоков / Курорты. Сервис. Туризм. – 2015. – № 2 (27). – С. 31-40.
4. Кошутина А.А., Антошкина В.В., Максимов Д.В., Фоменко Е.В. Альтернативные методики определения численности туристского потока / Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 3-2 (56). – С. 943-948.
5. Гатауллина С.Ю. Роль цифровых технологий в развитии экологического туризма в ООПТ/ в сб. «Менеджмент предпринимательской деятельности: материалы XVII международной научно-практической конференции преподавателей, докторантов, аспирантов и студентов». – Симферополь : ИТ «ПОЛИГРАФИЯ», 2019. – С. 84 - 88.
6. Гатауллина С. Ю., Тюрина Е.А. Роль цифровых технологий в развитии информационно-коммуникационной активности ООПТ / Стратегии и инструменты экологически устойчивого развития экономики : сборник трудов XV Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики / под ред. И. М. Потравного, П. И. Сафонова, О. А. Чередниченко, Н. А. Довготько. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2019. – С. 521-527.

## ОПЫТ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ДЕЛЕНИЯ ПРИМОРСКОЙ ОБЛАСТИ НАЧАЛА XX В.

Мишина Н. В., Ермошин В. В.,

*ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** В настоящей работе представлены результаты восстановления схемы административно-территориального деления Приморской области начала XX в. Картографирование границ области и ее уездов, волостей, казачьих станичных округов, городов было проведено на основе картографических и литературных материалов 1915-1917 гг. Для административно-территориальных единиц разного ранга рассчитаны площади, проведено их сопоставление с литературными материалами и оценками, полученными авторами ранее.

**Ключевые слова.** Юг Дальнего Востока России, Приморская область, административно-территориальное деление, картографирование, площадь.

## MAPPING OF INTERNAL ADMINISTRATIVE BOUNDARIES OF PRIMORSKAYA OBLAST OF THE BEGINNING OF THE XXTH CENTURY

Mishina N.V., Ermoshin V.V.

*Pacific Geographical Institute FEBRAS*

**Abstract.** The paper presents the results of reconstructing of the of the administrative-territorial division scheme of the Primorskaya Oblast at the beginning of the XXth century. We mapped borders of the Oblast and its counties, volosts, Cossack stanitsa districts and cities on the basis of cartographic and literary materials of 1915-1917. Areas of administrative-territorial units of different ranks were calculated and compared with literature materials and estimates obtained by the authors earlier.

**Key words.** South of the Russian Far East, Primorskaya Oblast, administrative-territorial division, mapping, area.

### Введение.

Восстановление и картографирование сеток административно-территориального деления (АТД) южной части Дальневосточного региона России в разные периоды социально-экономического развития – от присоединения данной территории в 1858-1860 гг. к Российской империи до настоящего времени – является важной задачей на пути реализации историко-географических реконструкций населения, хозяйства, природы региона. Сложность решения данной задачи заключается как в небольшом объеме исторических картографических материалов, отображающих административное деление в XIX и начале XX вв., так и в технических аспектах перепроецирования и привязки старых карт, оценке их точности. Особенно значительно это проявляется в картографировании административно-территориальных единиц низового уровня – волостей. В то же время именно с восстановлением границ волостей связаны наиболее интересные перспективы изучения динамики хозяйства и населения региона в историко-географическом аспекте.

В настоящей работе представлены первые результаты картографирования границ и оценки площадей административно-территориальных единиц (АТЕ) ранга уездов и волостей (а также станичных округов Уссурийского казачьего войска) Приморской области Российской империи в период 1915-1917 гг.

### Материалы и методы.

Основой для выполнения настоящей работы послужили 4 схематических карты уездов Приморской области, изданные Переселенческим управлением в 1917 гг. [9-12]. Кроме

границ уездов и волостей, на картах отображены разные категории землевладения (участки, заселенные по 100 десятинам; участки, заселенные и заселяемые по душевой (8-15 дес.) норме; участки запасные; временные наделы Уссурийских казаков; участки хуторные и инородческие; и т.д.; также показаны населенные пункты, дороги, места разработки полезных ископаемых). Карты были нами перепроецированы и привязаны к современной картографической основе, и оцифрованы. Исполненные карты уездов выполнены на высоком профессиональном уровне, однако имеют некоторые недочеты. Часть границ волостей, а также казачьих станиц не показаны, границы уездов при совмещении карт совпали не полностью, соотношение отображенных на карте рек и населенных пунктов и соответствующих современных картографических слоев значительно различается от карты к карте и на отдельных участках внутри каждой карты.

Несовершенство карт уездов Приморской области потребовало от нас обращения к дополнительному источнику информации об АД области, которым стали «Населенные и жилые места Приморского района...», изданные по результатам переписи сельского населения 1915 г. [6]. Поскольку на картах административные границы проведены преимущественно по границам различных землепользовательских выделов, мы посчитали возможным провести по ним же недостающие границы на основе списков населенных пунктов по волостям. При этом были проведены как недостающие границы 1917 года, так и те, которые, существовали в 1915 г., но были упразднены к 1917 г. из-за объединения некоторых волостей. Так для территории Никольск-Уссурийского уезда на карте были дополнительно отображены границы Борисовской, Кневичанской, Суйфунской, Раздольненской волостей. Для территории Иманского уезда выделена по списку населенных мест 1915 г. Хвалынская волость. Также в границах уезда четко обозначены границы Даубихинской лесной казенной дачи, не включенной в территорию какой-либо из волостей Иманского уезда. В Хабаровском уезде по списку населенных пунктов выделены границы Князе-Волконской и Николо-Александровской волостей, не обозначенных на карте. Аналогично по спискам населенных мест и земельным наделам Уссурийских казаков были выделены границы 6 казачьих станичных округов.

В целом, выполненная работа позволила создать схему АД Приморской области на 1915-1917 гг., рассчитать площади отдельных АТЕ, визуализировать их пространственное соотношение с современными границами АД Приморского и Хабаровского краев. Картографические работы выполнялись с использованием программного пакета ArcMap 5.10.

### **Результаты и обсуждение.**

В 1909 г. из Приморской области, включавшая в себя с 1860 г. все территории Тихоокеанского побережья России, была выделена Камчатская область (Петропавловский, Охотский, Гижигинский, Анадырский уезды и Командорские острова), а сама Приморская область была разделена на 5 уездов: Ольгинский, Никольск-Уссурийский, Иманский, Хабаровский и Удский. В 1914 г. в составе области осталось 4 уезда за счет присоединения территории Удского уезда к Сахалинской области. Количество волостей в уездах Приморской области, являющихся прообразом современных муниципальных образований, равнялось 54 в 1915 г. [6].

На рисунке представлена схема АД Приморской области по состоянию на 1915 г. Названия волостей и их площадь представлены в табл. 1. Нумерация волостей на рисунке и в таблице 1 соответствует номерам волостей в переписи 1915 г. [6]. Города области (Владивосток, Никольск-Уссурийский, Хабаровск) показаны в таблице в составе соответствующего уезда, а на карте обозначены начальными буквами названий. Станичные округа Уссурийского казачьего войска, в отличие от [6], не вынесены отдельной группой в конец таблицы, а показаны в составе уездов, на территории которых они расположены, с использованием римских цифр для идентификации (рис., табл. 1).

Вопрос выделения земель Уссурийского казачьего войска (казачьих станичных округов) в отдельную АТЕ на картах начала XX в. решен по-разному. Например, на «Карте

путей сообщения Азиатской России» 1911 г. [3] границы земель Уссурийского казачьего войска не показаны вообще; на «Карте Амурской, Приморской и Сахалинской областей» из «Атласа Азиатской России» 1914 г. [2] границы уездов показаны с включением в них территорий, отведенных казакам; а на «Почтово-телеграфной карте Азиатской России» 1915 г. [8] часть казачьих земель, а именно полоса вдоль Уссури, выделена как отдельная единица АД, а казачьи земли Никольск-Уссурийского уезда включены в состав уезда. Мы считаем верным вариант отображения земель, отведенных Уссурийскому казачьему войску, на карте 1914 г. Согласно данной карте, а также использованным картам уездов, граница между Хабаровским и Иманским уездом разделяла Бикинский казачий станичный округ на 2 части (рис., табл. 1).



Рис. 1. Схема АД Приморской области 1915 г.

По литературным данным [1], количество волостей в Приморской области в 1917 г. уменьшилось на 4 по сравнению с 1915 г. Так, в составе Никольск-Уссурийского уезда в 1917 г. не указываются Занадворовская и Вознесенская волости, в Иманском – Хвалынская, в Хабаровском – Николо-Александровская и Полетнинская, но при этом добавилась

Некрасовская. Мы полагаем, что территории «пропавших» волостей остались в границах прежних уездов, но были присоединены к соседним волостям.

Таблица 1

Площади единиц АТД Приморской области в границах 1915 г.

Обозначение на рис.	Название АТЕ	Площадь, км <sup>2</sup>
	<b>Никольск-Уссурийский уезд</b>	<b>32628</b>
Вл	г. Владивосток	302
Н-Ус	г. Никольск-Уссурийский	288
1	Адиминская волость	1772
2	Борисовская волость	614
3	Вознесенская волость	360
4	Голеновская волость	252
5	Григорьевская волость	613
6	Жариковская волость	887
7	Занадворовская волость	1245
8	Ивановская волость	3954
9	Кневичанская волость	632
10	Михайловская волость	471
11	Монастырищенская волость	671
12	Осиновская волость	621
13	Покровская волость	422
14	Раздольненская волость	1499
15	Сташевская (Янчихинская) волость	1156
16	Суйфунская волость	171
17	Сысоевская волость	1094
18	Ханкайская волость	1021
19	Хорольская волость	881
20	Черниговская волость	1051
21	Чернышевская волость	1476
22	Яковлевская волость	1098
I	Полтавский станичный округ*	1981
II	Гродековский станичный округ*	4148
III	Платоно-Александровский станичный округ *	1570
	Озеро Ханка	2378
	<b>Иманский уезд</b>	<b>71035</b>
23	Веденская волость	1206
24	Зеньковская волость	776
25	Лутковская волость	1767
26	Марьяновская волость	2270
27	Ново-Покровская волость	15621
28	Ракитнинская волость	8085
29	Саровская волость	2424
30	Спасская волость	1396
31	Тихоновская волость	17322
32	Успенская волость	1073
33	Хвалынская волость	501
34	Чугуевская волость	12764
IV	Донской станичный округ*	2925
V	Бикинский станичный округ *	1860

i	Даубихинская лесная дача**	1045
	<b>Ольгинский уезд</b>	<b>100115</b>
35	Киевская волость	3647
36	Ключевская волость	77524
37	Маргаритовская волость	3227
38	Ново-Литовская волость	855
39	Ново-Нежинская волость	813
40	Пермская волость	7157
41	Петровская волость	583
42	Сучанская волость	1547
43	Фроловская волость	2917
44	Цемухинская волость	1845
	<b>Хабаровский уезд</b>	<b>175473</b>
Хаб	г. Хабаровск	264
45	Вяземская волость	1098
46	Дормидонтовская волость	2576
47	Киинская волость	2465
48	Князе-Волконская волость	859
49	Лермонтовская волость	5251
50	Нижне-Тамбовская волость	78421
51	Николо-Александровская волость	780
52	Полетнинская волость	21015
53	Троицкая волость	33814
54	Тунгузская волость	25622
V	Бикинский станичный округ *	972
VI	Гленовский станичный округ*	2336
	<b>Приморская область, всего</b>	<b>379251</b>

Примечания: \*станичные округа Уссурийского казачьего войска, \*\*принадлежность к волости не определена.

Расчет площадей уездов, волостей и станичных округов (табл. 2) позволил нам также уточнить полученные ранее данные о территории Приморской области [5]. В первую очередь, стоит отметить, что общая площадь области практически совпала с данными, полученными при составлении схемы АДД юга Дальнего Востока на 1914 г. Также важно, что подтвердился сделанный ранее вывод о значительном (2-кратном) завышении площадей Никольск-Уссурийского и Хабаровского уездов в источниках начала прошлого столетия (табл. 2). Площади Иманского и Ольгинского уездов были заметно нами скорректированы и их значения приблизились к оценкам площадей этих уездов по статистическим материалам 1914 г.

Таблица 2

Оценка площади Приморской области в 1914-1915 гг., тыс. км<sup>2</sup>

Уезды	1914 [7]	1914 [5]	1915, расчеты авторов	Разница в оценке площадей авторами по схемам АДД 1914 и 1915 гг.
Никольск-Уссурийский	77.2	35.9	32.6	-1%
Иманский	68.3	80.8	71.0	-12%
Ольгинский	121.2	91.0	100.1	+10 %
Хабаровский	252.1	170	175.5	+4%
Область, всего	519.0	377.7	379.3	+1%

## **Выводы.**

Восстановление и картографирование схемы АД Приморской области на 1915-1917 гг. является важным этапом в создании базы данных для осуществления историко-географических исследований населения, хозяйства и природы юга Дальнего Востока России на более детальном, чем ранее, уровне, а также для изучения эволюции системы АД как самостоятельного научного объекта. Ранее подобные картографические работы не проводились, площади для АТЕ Приморской области разного ранга рассчитаны впервые. Полученные данные могут быть использованы для визуализации и интерпретации данных переписи сельского населения 1915 г., для анализа динамики населения на территориях Приморского и юга Хабаровского краев за 100-летний период с применением диахронического метода [4]. Поскольку для Приморской области отсутствуют карты или схемы, отображающие волостное деление на более ранние периоды, созданная схема АД также будет использована в качестве основы для исследования истории хозяйственного освоения южной части области в 1890-1900-е гг. по литературным и статистическим материалам, имеющим привязку к населенным пунктам и волостям. В настоящее время такая работа выполняется по территориям, расположенным в российской части бассейна оз. Ханка.

## **Список литературы.**

1. Административно-территориальное деление Приморского края 1856-1980 гг. Справочник. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. 159 с.
2. Атлас Азиатской России / Под общ. рук. Г. В. Глинки. Издание Переселенческого управления Главного управления землеустройства и земледелия. СПб.: Издание Т-ва А. Ф. Маркс, 1914. 38 с, 55 л. карт.
3. Карта путей сообщения Азиатской России. Издание отдела статистики и картографии МПС. М-б: 1:4200000 (100 верст в дюйме). СПб.: Картографическое заведение А. Ильина, 1911.
4. Манаков А.Г. Диахронический метод в исторической географии населения (на материалах Северо-Запада России) // Известия РАН. Сер. географическая. 2017. № 6. С. 117-125.
5. Мишина Н.В., Ермошин В.В. Административно-территориальное деление юга Дальнего Востока России в досоветский период (1850-1922 гг.): историко-географический аспект // Тихоокеанская географии. 2021. № 1. В печати.
6. Населенные и жилые места Приморского района. Крестьяне. Инородцы. Желтые: перепись населения 1-20 июня 1915 г. / М-во Земледелия; Примор. переселенческий район, Стат. отдел. Владивосток: Тип. Примор. обл. правления, 1915. 136 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pgpb.ru/digitization/detail/4408/> (Дата обращения: 24.02.2021).
7. Обзор Приморской области за 1914 год. Приложение к Всеподданейшему отчету. Владивосток: Типография Приморского областного правления, 1916. 106 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/36893-za-1914-god-1916#mode/inspect/page/15/zoom/5> (Дата обращения: 24.02.2021).
8. Почтово-телеграфная карта Азиатской России. М. 1:3 360 000. Главное управление почт и телеграфов. Петроград: Товарищество Р. Голике и А. Вильборг, 1915.
9. Схематическая карта Иманского уезда Приморской области. Издание Переселенческого Управления, 1917 г. Масштаб: 10 верст в дюйме.
10. Схематическая карта Никольск-Уссурийского уезда Приморской области. Издание Переселенческого Управления, 1917 г. Масштаб: 10 верст в дюйме.
11. Схематическая карта Ольгинского уезда Приморской области. Издание Переселенческого Управления, 1917 г. Масштаб: 10 верст в дюйме.
12. Схематическая карта Хабаровского уезда Приморской области. Издание Переселенческого Управления, 1917 г. Масштаб: 10 верст в дюйме.

## ИНЕРЦИОННОСТЬ МОРЕХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ

**Мошков А. В.,**

*ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** Морехозяйственные виды деятельности всегда играли ключевую роль в формировании и развитии территориально-производственных систем Дальнего Востока России. Такие виды деятельности, как рыбное хозяйство, морской транспорт, судостроение и судоремонт и др. возникли на территории Дальнего Востока в результате хозяйственного использования благоприятных экономико-географических факторов – богатые природные ресурсы акватории (биологические и топливные), выгодное и во многом уникальное географическое положение, наличие в береговой зоне удобных бухт и заливов. Влияние «морских» факторов на экономику прибрежных территорий Дальнего Востока привело к формированию здесь особых аква-территориальных производственных систем, функционирование которых особым образом влияет на развитие всей экономики субъектов Дальневосточного федерального округа (ДФО). Это позволяет выделить на территории Дальнего Востока особый регион – Тихоокеанскую Россию, в состав которой включаются не только прибрежные субъекты, но и континентальные регионы, тяготеющие к морской транспортной инфраструктуре ДФО. В прибрежной зоне Тихоокеанской России формируются подзоны морехозяйственной активности – «северная» и «южная», которые различаются географическими, природно-ресурсными и социально-экономическими условиями ведения хозяйственной деятельности. При этом, отмечается инерционность развития морехозяйственных звеньев структуры территориально—производственных систем, которые образуют особые локальные «опорные базы морехозяйственной деятельности» в прибрежных субъектах ДФО.

**Ключевые слова:** субъекты Дальневосточного федерального округа, Тихоокеанская Россия, территориально-производственные системы, подзоны морехозяйственной активности, морехозяйственные виды деятельности, опорные базы морехозяйственной деятельности, инерционность развития.

## INERTIA OF MARINE ECONOMIC ACTIVITIES IN THE TERRITORIAL PRODUCTION SYSTEMS OF PACIFIC RUSSIA

**Moshkov A. V.,**

*Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 7 Radio Street, Vladivostok, 690041. E-mail: [mavr@tigdvo.ru](mailto:mavr@tigdvo.ru)*

**Abstract.** Marine economic activities always played a key role in the formation and development of territorial production systems of the Russian Far East. Such activities as fishing, marine transport, shipbuilding, and ship repair, etc. emerged on the territory of the Far East as a result of the economic use of favorable economic - geographical factors, i.e. rich natural resources of the water area (biological and fuel), favorable and in many ways a unique geographical location, the presence of convenient bays, and the bays in the coastal zone. The effect of the "sea" factors on the economy of the coastal areas of the Far East led to the formation of special aqua-territorial production systems, the functioning of which has a specific effect on the development of the entire economy of the Far Eastern Federal district (FEFD). This makes it possible to distinguish a special region in the Far East – Pacific Russia, which includes not only coastal subjects, but also continental regions, which tend to the maritime transport infrastructure of the Far Eastern Federal

District. In the coastal zone of Pacific Russia, the sub-zones of marine economic activity are formed – "northern" and "southern", which differ in the geographical, natural-resource, and socio-economic conditions of economic activity. At the same time, inertia of the development of marine economic links in the structure of territorial production systems, which form special local "support bases of marine economic activity" in the coastal subjects of the Far Eastern Federal District, has been noted.

**Keywords:** *the subjects of the Far Eastern Federal District, Pacific Russia, territorial production systems, sub-zones of marine economic activity, marine economic activities, key bases of marine economic activity, inertia of development.*

### **Введение.**

За все время хозяйственного освоения Дальнего Востока России морехозяйственные виды деятельности всегда играли ключевую роль. Рыбное хозяйство, морской транспорт, судостроение и судоремонт и др. возникли на территории Дальнего Востока в результате хозяйственного использования благоприятных экономико-географических факторов – богатых природных ресурсов акватории (биологические и топливные), выгодного и во многом уникального географического положения, наличия в береговой зоне удобных бухт и заливов. Влияние «морских» факторов на экономику прибрежных территорий Дальнего Востока привело к формированию здесь особых аква-территориальных производственных систем [1], функционирование которых особым образом влияет на развитие всей экономики субъектов ДФО. Это позволяет выделить на территории Дальнего Востока особый регион – Тихоокеанскую Россию [4, 17], в состав которой включаются не только прибрежные субъекты, но и континентальные регионы, тяготеющие к морской транспортной инфраструктуре ДФО. В составе прибрежной зоны выделяются «северная» и «южная» подзоны, которые различаются совокупностью географических, природно-ресурных и социально-экономических факторов, особенностью структуры хозяйства и перспективами развития. [3, 5, 6, 16].

При этом, следует отметить, инерционность социально-экономического развития структуры территориально—производственных систем Тихоокеанской России, в первую очередь, прибрежных субъектов, которые связаны устойчивым трендом, направленным на сохранение ведущей роли морехозяйственных видов деятельности.

### **Методы и материалы.**

Опираясь на теоретическую базу структурно-диахронических исследований [1, 2, 7, 13, 18], можно утверждать, что процесс структурных изменений, как и всякий реальный процесс, связан с некоторым конкретным материальным объектом или системой. В нашем случае он связан с морехозяйственной территориально-производственной системой (ТПС), которая развивается в эффективный комплекс.

Структурно-диахронический подход при изучении структурных изменений территориально-производственных систем предполагает выделения в их составе разновозрастных элементов (предприятий, организаций), появившихся в системе в разное время. Неравномерность развития морехозяйственных элементов ТПС, объединенных в функциональные блоки (основные, специализированные, а также обслуживающие) обуславливает лидирующее или отстающее положение элементов в структуре системы. Преодоление диспропорций в соотношении между морехозяйственными элементами выступает одной из движущих сил процесса структурных изменений в ТПС. При этом разнообразие отраслевой принадлежности элементов (предприятий, организаций) и неравномерность их развития обеспечивают устойчивость существованию ТПС.

### **Постановка задачи.**

Функциональная структура практически любой ТПС состоит из элементов производства, которые можно объединить в следующие блоки производств: 1) основные, специализированные, 2) обслуживающие потребности производства и 3) обслуживающие потребности населения [1]. Подобное закрепление за отдельными производствами определенных функциональных задач (по специализации или обслуживанию)

осуществляется в первую очередь в соответствии с местом элемента ТПС в системе территориально разделения труда. В качестве элементов структуры в ТПС, помимо промышленных производств, входят и объекты инфраструктуры. Морехозяйственные элементы в структуре ТПС могут быть специализированными (морской транспорт, рыболовство и рыбообработка, судостроение, добыча нефти и природного газа на шельфе), обслуживающими производство (рыборазведение, судоремонт, производство тары, сетевязание) и обслуживание населения (рабочая обработка, морской пассажирский транспорт). [9].

Между элементами ТПС существуют конкурентные и кооперативные отношения. Конкуренция возникает из-за ограниченности местной ресурсной базы развития: 1) территории (например, участки удобные для промышленного строительства), 2) ограниченности трудовых ресурсов, что особенно важно для осваиваемых регионов с низкой плотностью населения, 3) ограниченности природных ресурсов (из-за промысловых участков), 4) услуги предприятий производственной инфраструктуры (строительно-монтажные организации, транспортные предприятия, мощности энергетических установок). Например, в условиях дефицита материальных, финансовых, трудовых ресурсов, который всегда существовал за время хозяйственного освоения регионов Дальнего Востока, ограниченные ресурсы традиционно распределялись в пользу отраслей специализации, в ущерб развитию обслуживающих производств. [14].

По мере роста производственного потенциала в ТПС, возрастает роль кооперации, которая способствует более эффективному использованию местной ресурсной базы (например, строительство обслуживающих производств, на которых возможно использование труда безработного населения, сезонное трудоустройство население на рыбный промысел и др.). В перспективе, небольшие по масштабам производства обслуживающие предприятия (филиалы крупных компаний) могут «подтягиваться» до уровня отраслей специализации, что способствует снижению безработицы и снятию социальной напряженности в регионе.

В территориальном аспекте между функционирующими элементами ТПС также возникает устойчивая совокупность связей, обязательным условием реализации которых является возможность преодоления пространства. В территориальной структуре ТПС осуществляется пространственное распределение и закрепление элементов системы (предприятий, подразделений) за территориально фиксированными точками или районами. Сущностью процесса структурных изменений ТПС является преодоление любых барьеров (ведомственных, корпоративных, административных) на пути элементов территориально-отраслевых систем к их эффективной взаимосвязанности. Этот процесс осуществляется на определенной территории, располагающей специфическими социально-экономическими и природными ресурсами, и стремится обеспечить выполнение (за счет участия в территориальном разделении труда) хозяйственных и социальных функций. В качестве основного фактора структурных изменений территориально-отраслевых систем в эффективный комплекс выступает территориальное разделение труда, которое приводит одновременно и к обособлению, и к взаимосвязи элементов ТПС.

Природные ресурсы, их аква-территориальные сочетания являются естественной основой формирования структуры большинства ТПС Дальнего Востока. Расположенные на одной территории и объединенные фактическим или перспективным совместным использованием в рамках единых территориально-производственных систем, они задают их функциональную и пространственную структуру. Исчерпание некоторых видов сырья, запрет на экологически вредные виды промысла, смена технологии переработки ресурсов способно вызвать перестроения в структуре ТПС: закрытие добывающего производства либо его реконструкцию, что в итоге ведет к ослаблению или изменению специализации системы. Например, из-за дрейферного лова рыбы иностранными компаниями в прибрежных водах Камчатки остались без сырья и были закрыты десятки береговых рыбообрабатывающих предприятий.

Важным фактором структурных изменений в прибрежных ТПС является экономико-географическое положение (ЭГП) той или иной территории. «ЭГП – это фактор, предпосылка и одновременно следствие развития связей, разделения труда, а также и развития самого района» [12]. Оценка ЭГП позволяет определить роль элементов ряда соседних ТПС в формировании, функционировании, реконструкции структуры изучаемой системы. Особенно важно ЭГП для ТПС, формирующихся во вновь осваиваемых районах (например, в Дальневосточном экономическом районе). Формирование таких ТПС, их структура, состав, связи во многом являются результатом внешнего хозяйственного воздействия со стороны староосвоенных районов, которые являются в данном случае опорными базами освоения. Особенно важно благоприятное ЭГП для морехозяйственных видов деятельности, в частности, при строительстве морских портов. По мнению И.М. Маергойза [12], экономико-географическое положение портов тихоокеанского побережья СССР «категорично», т.е. в процессе хозяйственного освоения Дальнего Востока в этих населенных пунктах просто не могли не возникнуть морские порты, но время их возникновения и характер воздействия на территорию региона определяется уровнем экономической освоенности, товарной структурой экспорта и импорта, географией внешнеэкономических связей. Классификация основных портов Дальнего Востока представлена в работах И.И. Бартковой [8].

Значительное влияние на процесс структурных изменений ТПС оказывают численность трудовых ресурсов, характер распределения населения по территории, демографические особенности, уровень квалификации работников и т.д. Наличие свободных трудовых ресурсов может быть решающим доводом при определении вариантов перестройки структуры ТПС (при прочих равных условиях), а в первую очередь в случае с трудоемкими отраслями. Увеличение мощностей специализированных, а затем обслуживающих производств сопровождается ростом общей численности населения, занятого данной ТПС, что в свою очередь требует организации производств, обслуживающих нужды населения.

Основным диалектическим противоречием процесса структурных изменений территориально-отраслевых систем, как и любого другого процесса, выступает противоречие между изменчивостью и устойчивостью структуры ТПС. В связи с этим к основным свойствам процесса структурной изменчивости ТПС можно отнести взаимообусловленность, устойчивость, изменчивость (или динамичность), многоуровневость. [2, 13, 18].

Взаимообусловленность. Отдельные элементы в структуре ТПС формируются и развиваются как взаимосвязанные образования. Поэтому изменение состояния какого-либо одного элемента ТПС, как правило, приводит к изменению других элементов и всей системы в целом. Тесная взаимосвязь и взаимообусловленность отмечаются не только внутри системы между элементами одной ТПС, но и с соответствующими элементами ТПС выше- или нижестоящего ранга.

Многоуровневость. Процесс структурных изменений ТПС охватывает всю систему общественного производства – от отдельного предприятия до их районных сочетаний и единого народнохозяйственного комплекса страны. Начиная проявляться с момента формирования отдельных предприятий и их сочетаний в пределах поселков и небольших городов, структурной трансформации переходит затем на региональные уровни (например, ТПС низового административного района, дробного экономического района, края (области), экономического района и т.д.). Некоторыми своими звеньями процесс структурных изменений ТПС может выходить на уровень международного разделения и интеграции хозяйства, например, в страны Азиатско-Тихоокеанского региона – КНР, Япония, Республика Корея, Тайвань и др.).

Устойчивость. Данное свойство понимается прежде всего, как способность ТПС на любом иерархическом уровне структурных изменений сохранять однотипную комбинацию элементов структуры, состоящую из функциональных блоков: специализации, обслуживания производств, обслуживания населения. В территориальном аспекте устойчивость проявляется в способности формирующихся и развивающихся ТПС иметь стабильную

территориальную структуру связей и отношений с поставщиками сырья, материалов, оборудования и потребителями продукции. Например, для региональных ТПС, ведущих морехозяйственную деятельность на Дальнем Востоке России, отмечаются многолетние устойчивые связи по сырью (районы промысла рыбы и морепродуктов), а также по сбыту продукции (преимущественно страны Азиатско-Тихоокеанского региона – КНР, Япония, Республика Корея, Тайвань и др.).

**Изменчивость.** ТПС находится в состоянии изменения и развития. В их структуре появляются новые специализированные или обслуживающие элементы, реконструируются уже существующие производства, меняется характер производственных связей. В ряде случаев происходит смена функций элементов ТПС: из блока специализированных производственное предприятие переходит в обслуживающий блок, и наоборот.

На этапе функционирования ТПС, т.е. когда определились основные ее структурные элементы, внутренние и внешние связи, изменения затрагивают только количественные отношения между элементами структуры. В условиях же реконструкции, когда внедряются новая техника и технология производства, происходят качественные перестроения структуры, меняется характер внутренних и внешних связей. Качественные изменения большую роль начинают играть в условиях реконструкции народного хозяйства. По мере развития НТП и модернизации производства значение этой формы изменчивости будет постоянно усиливаться. Именно она и придает процессу структурной изменчивости черты непрерывности. Например, в настоящее время возникла острая необходимость технического обновления рыбопромыслового флота, из-за смены района промысла традиционного промыслового вида (сайры).

В результате совокупного воздействия свойств «устойчивости» и «изменчивости» на структуру ТПС, в системе отмечается большая или меньшая инерционность функционирования основных видов экономической деятельности. Для региональных и локальных ТПС, функционирующих в прибрежных регионах Тихоокеанской России – это морехозяйственная деятельность.

Проблемы формирования функциональной и территориальной структуры акваториальных комплексов, пространственной организации жизни общества в прибрежной зоне мирового океана, географические аспекты размещения рыбной промышленности и географии морского транспорта, в том числе и в регионах Дальнего Востока, рассматривались в работах П.Я. Бакланова, С.В. Лаврова, С.А. Студенецкого, А.А. Романенко и др. [9].

Территориальная структура прибрежных ТПС представлена «очагами», «узловыми структурами» и «фокусами» пространственно организованной человеческой деятельности), где формируются особые «опорные базы морского порубежья». По мнению А.Г. Дружинина [10], в таких опорных базах не только концентрируются важнейшие (в том числе пропульсивные) сферы и звенья морской экономики, но и формируются центры акваториального системообразования, узловые компоненты единого общероссийского «мореориентированного» социально-экономического (и военно-стратегического) пространства.

Однако, особенности формирования локальных «опорных баз морехозяйственной деятельности» в регионах Тихоокеанской России рассмотрены еще недостаточно полно.

#### **Результаты и обсуждение.**

Следует отметить, что морехозяйственная активность в пределах регионов (субъектов ДФО) и локальных «опорных баз морехозяйственной деятельности» остается весьма неоднородной: более диверсифицирована структура ТПС, расположенных в «южной» подзоне Тихоокеанской России (морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство, судостроение и судоремонт, производство орудий лова и др.). Морехозяйственная деятельность в региональных и локальных ТПС «северной» подзоны Тихоокеанской России менее разнообразна и представлена в основном добычей и первичной переработкой рыбы и морепродуктов. Соответственно, инерционность процессов

функционирования морехозяйственных видов деятельности, также имеет свои пространственные особенности. (Табл. 1).

Таблица 1

Инерционность морехозяйственных видов деятельности в региональных и локальных территориально-производственных системах Тихоокеанской России

Локальные морехозяйственные системы	Морехозяйственные виды деятельности		
	Первоначальные	Современные	Перспективные
1. Морехозяйственные звенья региональной ТПС Приморского края			
Хасанская	рыболовство, морской транспорт	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство, судоремонт	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство, судоремонт
Надеждинская	рыболовство	рыболовство	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство, производство орудий лова и марикультуры, производство тары
Владивостокская	морской транспорт, судоремонт, рыболовство	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, судоремонт, судостроение	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство, судоремонт, судостроение
Шкотовская	рыболовство, судоремонт	судостроение, судоремонт, рыболовство, рыбообработка	морской транспорт, судостроение, судоремонт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство,
Находкинская	морской транспорт, судоремонт, рыболовство, рыбообработка	морской транспорт, судоремонт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство, производство орудий лова, производство тары	морской транспорт, судоремонт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство, производство орудий лова, производство тары
Преображенская	рыболовство	рыболовство, рыбообработка, рыбоводство	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство
Ольгинская	рыболовство	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка,	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство

		рыбоводство	
2. Морехозяйственные звенья региональной ТПС Хабаровского края			
Совгаваньская	рыболовство	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство
Николаевская	рыболовство	транспорт (река-море), судоремонт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство	транспорт (река-море), судоремонт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство
Комсомольская	судостроение, судоремонт, рыболовство	транспорт (река-море), судостроение, судоремонт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство	транспорт (река-море), судостроение, судоремонт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство
3. Морехозяйственные звенья региональной ТПС Сахалинской области			
Сахалинская	рыболовство	морской транспорт, добыча нефти и природного газа, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство	морской транспорт, добыча нефти и природного газа, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство
Курильская	рыболовство	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство
4. Морехозяйственные звенья региональной ТПС Камчатского края			
Петропавловская	морской транспорт, рыболовство	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство, судоремонт	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка, рыбоводство, судоремонт
Усть-Большерецкая	рыболовство	рыболовство, рыбообработка, рыбоводство	рыболовство, рыбообработка, рыбоводство
5. Морехозяйственные звенья региональной ТПС Магаданской области			
Магаданская	морской транспорт, рыболовство	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка	морской транспорт, рыболовство, рыбообработка
6. Морехозяйственные звенья региональной ТПС Чукотского автономного округа			
Северная Чукотка	промысел морского зверя,	морской транспорт,	морской транспорт, промысел морского

	рыболовство	промысел морского зверя, рыболовство, рыбообработка	зверя, рыболовство, рыбообработка
Восточная Чукотка	промысел морского зверя, рыболовство	морской транспорт, промысел морского зверя, рыболовство, рыбообработка	морской транспорт, промысел морского зверя, рыболовство, рыбообработка

В «южной» подзоне морехозяйственной активности Тихоокеанской России формируются следующие региональные и локальные морехозяйственные звенья ТПС:

1. Морехозяйственные звенья Приморского края представлены в следующих, наиболее крупных локальных ТПС: Хасанской, Надеждинской, Владивостокской, Шкотовской, Находкинской и Преображенской. Основными видами морехозяйственной деятельности в этих системах традиционно является морской транспорт, рыболовство и рыбообработка, судостроение и судоремонт. Перспективы развития также связаны с развитием этим видом деятельности. Например, развитие территории опережающего развития «Надеждинская» напрямую связана с обеспечением транспортно-логистических функций морских портов юга Приморского края (хранение и перевалка грузов в «сухом порте»). Кроме этого, здесь развивается рыбообработка, планируется организация производства оборудования для хозяйств марикультуры, выпуск подводных обитаемых аппаратов и др.

2. Морехозяйственные звенья Хабаровского края представлены в трех локальных ТПС – Совгаваньской, Николаевской и Комсомольской. Традиционные виды морехозяйственной деятельности в этих ТПС – транспорт (морской, а также универсальный - «река-море»), судостроение и судоремонт, рыболовство и рыбообработка. Перспективы развития морехозяйственных звеньев связаны с развитием морского транспорта (в первую очередь, в Совгаваньской системе, где формируется крупный транспортно-логистический узел по перевалке грузов из Сибири и Дальнего Востока), а также судостроения, рыбообработки и рыбоводства.

3. Морехозяйственные звенья Сахалинской области формируются в двух основных системах – Сахалинской и Курильской, где представлены как традиционные для Дальнего Востока виды морехозяйственной деятельности (рыболовство, рыбообработка, рыбоводство), так и уникальные (добыча нефти и природного газа на шельфе о. Сахалин). Перспективы развития морехозяйственных звеньев также связаны с дальнейшим освоением месторождений топлива на Сахалинском шельфе. На Курильских островах планируется в первую очередь развитие рыбообработки и рыборазведения.

«Северная» подзона Тихоокеанской России морехозяйственной активности представлена следующими региональными и локальными морехозяйственными звеньями ТПС:

1. В настоящее время морехозяйственные звенья Камчатского края обеспечивают основной объем вылова рыбы и добычи морепродуктов среди субъектов Дальневосточного федерального округа. В перспективе, также сохраниться их специализация на рыболовстве и рыбообработке, с усилением роли рыборазведения и морского транспорта.

2. Морехозяйственные звенья Магаданской области представлены морским транспортом и рыболовством, рыбообработкой. В перспективе также сохраниться важная функция морского транспорта по обеспечению доставки грузов с материка (материалов, оборудования, потребительских товаров) и вывозу произведенной продукции. Рыболовство и рыбообработка, рыбоводство будут обеспечивать, как и в настоящее время, в основном потребности местного населения.

3. Морехозяйственные звенья Чукотского автономного округа на северном и восточном побережье в основном представлены морским транспортом, промыслом морского зверя коренными малочисленными народами, рыболовством и рыбообработкой. В перспективе, с развитием Северного морского пути, возрастает роль морского транспорта, а также сохраняют свое важное значение промысел морского зверя и рыболовство, рыбообработка.

Инвестиционная привлекательность видов деятельности является важным индикатором состояния региональных ТПС, поскольку она во многом определяет направление и темпы их социально-экономического развития. В ДФО в 2019 году отмечался рост объемов инвестиций в основной капитал на 3,3%, который был обеспечен за счёт увеличения объемов инвестиций в экономику, прежде всего, прибрежных субъектов ДФО - Чукотского автономного округа, Приморского, Хабаровского и Камчатского краев, а также Амурской области и Республики Бурятия.

При этом, во всех прибрежных субъектах ДФО высокий уровень инвестиционной привлекательности был характерен именно среди морехозяйственных видов деятельности. В частности, добыча нефти и природного газа на шельфе о. Сахалин, рыболовство и рыбоводство обеспечивали в 2019 г. Сахалинской области высокую долю в объемах инвестиций в основной капитал (14,7%) среди всех субъектов Дальневосточного федерального округа. На долю Хабаровского края (судостроение и судоремонт, морской транспорт, рыболовство, рыбообработка и рыбоводство) приходилось 10,3% инвестиций в основной капитал ДФО Приморского края (морской транспорт, рыболовство, рыбообработка) – 11,4 %. [15]. В частности, наибольшие объёмы в развитие Приморского края были вложены предприятиями, относящимися к морехозяйственным видам деятельности (морской транспорт и рыболовство): АО «Восточный порт» и ПАО «Преображенская база тралового флота». При этом, часть организаций являются резидентами территорий опережающего развития и Свободного порта Владивосток. Кроме этого, в 2019 году объем инвестиций в рыбохозяйственный комплекс Приморского края составил 8,2 млрд. рублей (в 2 раза больше предыдущего года). Наибольшие объемы инвестиций были получены ведущими рыбодобывающими предприятиями края – ООО «Морской бриз», АО «Т-Краб», АО «Р/К Восток-1», ПАО «БАМР», ООО «Антей», АО «Дальрыба», ОАО «Турниф». [11].

Традиционно высокая инвестиционная активность в морехозяйственных видах деятельности, также способствует сохранению инерционности в развитии отраслевой и территориальной структуры прибрежных ТПС Тихоокеанской России.

В прибрежных субъектах Тихоокеанской России отмечается высокая инновационную активность предприятий и организаций в добывающих видах экономической деятельности (добыча полезных ископаемых), а также в обрабатывающих видах деятельности (судостроение и судоремонт, рыбообработка, строительство морских портов и т.д.), в т.ч. и на площадках, где действует льготный налоговый режим и различные преференции (например, территории опережающего развития «Большой Камень», «Камчатка», «Беринговский», «Надеждинская», «Курилы» и др.; «Свободный порт Владивосток»).

#### **Выводы.**

1. В прибрежной зоне Тихоокеанской России, выделяется две подзоны – «северная» и «южная», которые различаются сочетанием географических, природно-ресурсных, социально-экономических факторов. В «южной» подзоне более благоприятное сочетание факторов для хозяйственного освоения и территории, поэтому здесь отмечается большее разнообразие структуры ТПС, чем в «северной».

2. В структуре региональных ТПС Тихоокеанской России выделяются специализированные морехозяйственные виды деятельности и локальные системы, в которых формируются «опорные базы морехозяйственной активности». В динамике их структуры отмечается высокая инерционность, обусловленная совокупным действием системных свойств ТПС – устойчивости и изменчивости, взаимообусловленности, многоуровневости и др. Высокая инвестиционная активность морехозяйственных видов

деятельности, также способствует сохранению их важной роли в межрайонном и международном разделении труда.

3. Важная роль в развитии морехозяйственных видов деятельности и локальных «опорных баз морехозяйственной деятельности» в ТПС Тихоокеанской России принадлежит новым инструментам регионального развития – территориям опережающего развития, созданным во всех прибрежных субъектах ДФО.

***Благодарность.** Статья подготовлена при поддержке гранта Российского научного фонда (РНФ) «Евразийские векторы морехозяйственной активности России: региональные экономические проекции» (проект № 19-18-00005).*

### **Список литературы.**

1. Бакланов П. Я. Территориальные структуры хозяйства в региональном управлении. – М.: Наука, 2007. 239с.
2. Бандман М. К. Территориально-производственные комплексы: теория и практика предплановых исследований. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1980. 256 с.
3. Бакланов, П. Я., Мошков, А. В. Географическая дифференциация территориальных структур хозяйства в Тихоокеанской России // География и природные ресурсы. 2017. № 1. С.5-15.
4. Бакланов П. Я., Романов М. Т. Тихоокеанская Россия в геополитических структурах Восточной Евразии // Вопросы географии. Сборник. 148. Россия в формирующейся большой Евразии. / В.М. Котляков, В.А. Шупер. – М.: Издательский дом «Кодекс», 2019. – С. 194-209.
5. Бакланов П. Я., Романов М. Т. Направления долгосрочного развития Дальневосточного региона// Вестник Дальневосточного отделения РАН. № 4 (206). 2019. С. 6-18.
6. Бакланов П. Я., Мошков А. В., Романов М. Т. Базисные структурные звенья в долгосрочном развитии транспортных систем Дальневосточного региона России // Вестник МГУ. Серия. 5. География, № 4. 2018. С. 83-92.
7. Баранский Н. Н. Избранные труды. Научные принципы географии. - М.: Мысль, 1980. 239 с.
8. Барткова И. И. Портовые города Дальнего Востока // В кн.: Территориально-хозяйственные структуры Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1982. С. 142-151. (180с.).
9. География океана: Теория, практика, проблемы (Серия: Современные проблемы географии). Л.: Наука, 1988. 270с.
10. Дружинин А. Г. Опорные базы морского порубежья России: экономическая динамика в условиях геополитической турбулентности // Балтийский регион. 2020. Т. 12, №3. С. 89—104.
11. Инвестиции в Приморском крае. 2019: Сборник с аналитической запиской/ Приморскстат, 2020. – 56 с.
12. Маергойз И.М. Территориальная структура народного хозяйства и некоторые подходы к ее использованию в свете социалистической интеграции // Вестник МГУ. Сер. геогр. - 1975. - № 4. - С. 3-21.
13. Мошков А. В. Структурные изменения в региональных территориально-отраслевых системах промышленности российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2008. 268с.
14. Мошков А. В. Инфраструктурные зоны хозяйственного развития Дальневосточного федерального округа России //Тихоокеанская география. № 2. 2020. С.28-39.
15. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. сб. / Росстат. М., 2020. 1242 с.

16. Современная Россия: географическое описание нашего Отечества. Дальний Восток. /Отв. редакторы В.М. Котляков, П.Я. Бакланов. – Москва: Паулсен, 2020. 464с.
17. Тихоокеанская Россия: страницы прошлого, настоящего, будущего / колл. авторов; отв. ред. академик РАН П.Я. Бакланов. – Владивосток: Дальнаука, 2012. 406с.
18. Шарьгин М. Д. Общественная география: контуры будущей науки // Географический вестник. 2014. № 1. С. 20-26.

## РАСЧЕТ ИНДЕКСА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

**Ржавская И. А.,**

*Иркутский государственный университет*

**Аннотация.** В представленной работе отражены социально-экономические и демографические аспекты качества жизни городского населения. Анализ рассматриваемого показателя проводился по пяти ключевым сферам качества жизни – демографическая ситуация, здравоохранение, социальное обеспечения, трудовая и образовательная сферы.

На основе анализа ряда статистических данных были выявлены наиболее динамичные показатели, отражающие существенные различия между исследуемыми городами Байкальского региона – Иркутском, Улан-Удэ и Читой. Для оценки качества жизни городского населения была разработана авторская методика расчета через одноименный индекс. В статье также представлено краткое описание методики и результаты ее апробации на массиве статистических данных по крупным городам Байкальского региона.

**Ключевые слова:** *качество жизни, городское население, Байкальский регион, социально-экономические аспекты, факторы качества жизни.*

## CALCULATION OF THE QUALITY OF LIFE INDEX OF THE URBAN POPULATION OF THE BAIKAL REGION

**Rzhavskaya I. A.,**

*Irkutsk State University*

**Abstract.** The presented work reflects the socio-economic and demographic aspects of the quality of life of the urban population. The analysis of this indicator was carried out in five key areas of quality of life – demographic situation, health, social security, labor and education.

Based on the analysis of a number of statistical data, the most dynamic indicators were identified, reflecting significant differences between the studied cities of the Baikal region – Irkutsk, Ulan-Ude and Chita. To assess the quality of life of the urban population, the author's method of calculation was developed using the index of the same name. The article also provides a brief description of the methodology and the results of its testing on an array of statistical data on large cities in the Baikal region.

**Keywords:** *quality of life, urban population, Baikal region, socio-economic aspects, factors of quality of life.*

### **Введение.**

Качество жизни населения выступает интегральным показателем, включающим все сферы жизнедеятельности человека. В социально-экономическом плане под ним понимают степень удовлетворения материальных, духовных и социальных потребностей человека. В рамках проводимого исследования качество жизни рассматривается с точки зрения удовлетворенности населения крупных городов социальной, образовательной и трудовой сферами. При этом их качество сказывается и на демографической ситуации.

### **Материалы и методы.**

Использовались сравнительный и аналитический методы исследования, авторская методика оценки качества жизни городского населения.

### **Результаты и обсуждение.**

Сопоставляя существующие методические подходы оценки качества жизни населения, в ходе настоящего исследования было выявлено:

1) единая общепринятая методика оценки качества жизни населения отсутствует;

2) результаты исследований разных авторов и разных временных отрезков трудно сопоставить между собой даже в границах региона;

3) ежегодные рейтинги городов РФ по качеству жизни основываются на данных социологических опросов лишь части городского населения, поэтому выборка может не являться репрезентативной, кроме того, такая оценка является субъективной, что в итоге дает лишь образное представление об условиях жизни населения городов.

По этой причине была разработана авторская методика оценки качества жизни городского населения, основанная на объективном интегральном подходе.

В основе методики лежит расчет индекса качества жизни городского населения, который формируется на основе оценки пяти социально-экономических сфер: демографическая ситуация, здравоохранение, социальное обеспечение, трудовая сфера и образование, каждая из которых содержит по три ключевых показателя (табл. 1).

Таблица 1

Матрица индикаторов качества жизни городского населения

Сферы	Индикаторы		
	<i>Демографическая ситуация</i>	Коэффициент естественного прироста (‰)	Общий коэффициент смертности (‰)
<i>Здравоохранение</i>	Численность врачей (на 10 000 чел.)	Число больничных коек (на 10 000 чел.)	Число медицинских учреждений (на 10 000 чел.)
<i>Социальное обеспечение</i>	Средний размер назначенных пенсий (руб.)	Объем социальных выплат (на 1 жителя) (руб.)	Учреждения социального обслуживания (на 10 000 чел.)
<i>Трудовая сфера</i>	Число безработных (на 10 000 чел.)	Заработная плата (руб.)	Число занятых (на 10 000 чел.)
<i>Образование</i>	Учреждения дошкольного образования (на 10 000 чел.)	Учреждения среднего образования (на 10 000 чел.)	Учреждения высшего образования (на 10 000 чел.)

В итоге складывается матрица оценки из 15 индикаторов индекса качества жизни городского населения, которые оцениваются по 10-бальной шкале (после расчета порогового значения для каждого индикатора), где 1 балл означает минимальное значение, 10 баллов – максимальное (за исключением трех показателей, которые являются обратными).

Методика была апробирована на массиве статистических данных [3, 1, 5] по крупным городам Байкальского региона за пятилетний период с 2015 по 2019 гг. (табл. 2).

Таблица 2

Индекс качества жизни городского населения за 2015–2019 гг. в крупных городах Байкальского региона

Год	Количество баллов по ИКГН		
	Иркутск	Улан-Удэ	Чита
2015	105	51	87
2016	114	42	87
2017	114	33	87
2018	105	42	78
2019	96	42	96

Таким образом, среди крупных городов Байкальского региона в течение всего рассмотренного пятилетнего периода лидирует Иркутск (в 2019 г. город делит первенство с Читой), однако в индивидуальном плане город снизил свой показатель с максимальных 114 баллов в 2016–2017 гг. до 96 в 2019 г. (за счет показателей демографической ситуации) [4].

Чита в общем рейтинге в первые четыре года (2015–2018 гг.) занимала стабильно вторую позицию по качеству жизни, однако, как уже отмечалось, в 2019 г. городу удалось занять первую позицию в рейтинге наряду с Иркутском (за счет улучшения показателей трудовой сферы) [6].

Последнюю позицию занимает Улан-Удэ с разницей баллов с Иркутском в 2–3,5 раз в зависимости от года. При этом в индивидуальном плане город в первые три года (2015–2017 гг.) демонстрирует снижение качества жизни (за счет показателей сферы образования), однако с 2018 г. город стабильно имеет 42 балла по качеству жизни (за счет улучшения показателей демографической ситуации) [2].

#### **Выводы:**

Таким образом, разработанная методика оценки качества жизни городского населения через одноименный индекс позволила провести объективную интегральную оценку исследуемого показателя, что дало возможность вывести итоговое значение для каждого города, сопоставить по годам за пятилетний период и ранжировать рейтинговые позиции.

В результате было выявлено, что из максимально возможных 150 баллов, на 2019 г. Иркутск набрал 96 (проблемная сфера – демографическая ситуация), Чита – также 96 (наиболее проблемные сферы – демографическая ситуация и социальное обеспечение), а Улан-Удэ – 42 балла и отмечается лишь благоприятной демографической ситуацией.

В дальнейшем возможно расширение матрицы показателей до 25 индикаторов, что позволит охватить больше показателей по каждой сфере качества жизни.

Кроме того, рассматривая данный индекс отдельно по пяти сферам качества жизни, входящим в него, можно выявить проблемные сферы, снижающие итоговое интегральное значение, а также выявить влияющие на это факторы (через входящие в оценку каждой сферы индикаторы).

#### **Список литературы.**

1. Забайкальский край // База данных показателей муниципальных образований. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst76/DBInet.cgi> (дата обращения: 11.02.2021).
2. Иркутская область // База данных показателей муниципальных образований. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst25/DBInet.cgi> (дата обращения: 11.02.2021).
3. Публикации // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Забайкальскому краю. URL: <https://chita.gks.ru/> (дата обращения: 13.02.2021).
4. Публикации // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области. URL: <https://irkutskstat.gks.ru/> (дата обращения: 13.02.2021).
5. Публикации // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Бурятия. URL: <https://burstat.gks.ru/> (дата обращения: 13.02.2021).
6. Республика Бурятия // База данных показателей муниципальных образований. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst81/DBInet.cgi> (дата обращения: 11.02.2021).

## ДЕТСКОЕ НАСЕЛЕНИЕ БЕЛАРУСИ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Ридевский Г. В.,

*НИИ труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь*

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные закономерности распределения детей до 16 лет по регионам Беларуси по результатам переписи населения 2019 г. Сделан вывод о том, что на размещение детей в регионах Беларуси определяющее влияние оказывают центр-периферийные процессы. Концентрация детей в районах центрального типа (экономического ядра) в последние годы растёт более высокими темпами, чем концентрация в них всего населения страны и, вероятно, эта тенденция сохранится в будущем. В размещении детей в Беларуси выявлен также градиент север-юг. В этом направлении заметно увеличивается доля детей до 16 лет и снижается уровень регрессивности возрастной структуры населения. Это свидетельство того, что регионы Белорусского Подвинья имеют наиболее сложную демографическую ситуацию, которая в обозримой перспективе будет только ухудшаться.

**Ключевые слова:** *детское население (лица в возрасте моложе трудоспособного), закономерности, распределение, регионы, Республика Беларусь.*

## THE CHILD POPULATION OF BELARUS AND THE SPECIFICS OF ITS GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION

Rydzeuski H.V.,

*Research Institute of the Labor Ministry of Labor and Social Protection  
of the Republic of Belarus*

**Abstract.** The article considers the main patterns of distribution of children under 16 years of age in the regions of Belarus according to the results of the 2019 census. It is concluded that the placement of children in the regions of Belarus is determined by the center-peripheral processes. The concentration of children in the central type (economic core) areas has been growing at a higher rate in recent years than the concentration of the entire population in them, and this trend is likely to continue in the future. A north-south gradient has also been identified in the placement of children in Belarus. In this direction, the proportion of children under 16 years of age is significantly increasing and the level of demographic aging of the population is decreasing. This is evidence that the regions of the Belarusian Podvinya region have the most difficult demographic situation, which will only worsen in the foreseeable future.

**Keywords:** *child population (younger than working age), patterns, distribution, regions, Republic of Belarus.*

### **Введение.**

Детское население любого государства – это будущее страны. Актуальность исследования размещения детей (лиц в возрасте моложе трудоспособного) очень велика, поскольку каждый регион обладает собственной возрастной структурой населения, и в силу этого распределение по территории страны детей может существенно отличаться от размещения всего населения. Учитывать размещение по территории страны её детского населения важно для целей оптимизации государственной семейной, демографической и социальной политики. «Счастливая семья» – один из приоритетов социально-экономического развития Республики Беларусь на период с 2021 г. по 2025 гг. [3].

### **Материалы и методы.**

В соответствии с нормативными документами Республики Беларусь детское население – это лица в возрасте до 18 лет. Однако в силу особенностей статистического учёта в Беларуси данные о численности населения публикуются в разрезе субнациональных (области и г. Минск) и базовых (города областного подчинения и административные районы) регионов по трём возрастным группам: в возрасте моложе трудоспособного, в трудоспособном возрасте и возрасте старше трудоспособного. В связи с повышением в Беларуси пенсионного возраста с 2017 г. на момент переписи населения 2019г. к трудоспособному населению были отнесены мужчины в возрасте 16-61,5 лет и женщины в возрасте 16-56,5 лет. В силу вышесказанного под детским населением в этом исследовании понимались только дети в возрасте до 16 лет, т.е. лица в возрасте моложе трудоспособного в соответствии с данными переписи населения 2019 г.

Объектами исследования выступали административно-территориальные единицы Беларуси базового уровня: города областного подчинения и административные районы. Кроме базовых административно-территориальных единиц в качестве объекта исследований рассматривался и г. Минск, носящий статус города республиканского подчинения и являющийся наряду с областями страны единицей административно-территориального деления субнационального уровня. Рассмотрение в качестве объектов исследования всех административно-территориальных единиц базового уровня и г. Минска позволило рассмотреть размещение детского населения всей страны и выявить ряд закономерностей его географического распределения.

Размещение детского населения по территории Беларуси рассматривалось также с учётом функционально-иерархической типологии административных районов, т.е. деления их на районы экономического ядра, экономической полупериферии и экономической периферии, а также в разрезе социально-эколого-экономических районов (СЭЭР), в границах которых активно протекают центр-периферийные процессы [4].

В качестве информационной базы исследования использовались предварительные данные переписи населения 2019 г. Для сравнения и выявления основных тенденций размещения детского населения страны использовались также данные переписи населения 2009 г.

### **Результаты и обсуждение.**

Дети в возрасте до 16 лет – самая малочисленная часть населения современной Беларуси, если исходить из деления её населения на три основные возрастные группы лиц: в возрасте моложе трудоспособного, трудоспособном возрасте и старше трудоспособного. По переписи 2019 г. детей в возрасте моложе 16 лет было около 1684,0 тыс. чел. или 17,9 % всего населения страны. По регионам эта величина изменяется от 22,2 % (Столинский район Брестской области) до 13,6 % (Свислочский район Гродненской области).

Доля детей в населении того или иного региона зависит от многих факторов (различий в уровне рождаемости и смертности, тенденции демографического развития и миграционных процессов), но в целом в стране достаточно чётко проявляется центр-периферийный характер возрастной структуры населения. Это иллюстрирует таблица 1, где отражена возрастная структура населения в зависимости от функционально-иерархической типологии регионов Беларуси, которая позволяет разделить все районы страны на районы экономического ядра, экономической полупериферии и экономической периферии [4].

Районы экономического ядра – центры внутриобластных или социально-эколого-экономических районов (СЭЭР), которые сложились исторически. Районы экономической полупериферии включают районы, центрами которых являются субрегиональные центры, распространяющие своё влияние на 2-3 соседних административных района. Районы экономического ядра и экономической полупериферии носят в целом узловый характер, а районы экономической периферии – фоновый, окружая районы двух первых групп и занимая большую часть территории страны [4, с. 49-83].

Районы экономического ядра имеют самую молодую возрастную структуру населения среди других функционально-иерархических типов районов Беларуси. Здесь самая низкая доля лиц в возрасте старше трудоспособного и самая высокая доля трудоспособных. В районах экономического ядра проживает 68,3 % всех детей Беларуси в возрасте до 16 лет при доле этих районов во всём населении страны по переписи населения 2019 г. 68,0 %. Только в Минске проживает более 1/5 всего детского населения Беларуси (20,2 %).

Таблица 1

Возрастная структура и индекс регрессивности возрастной структуры населения функционально-иерархических типов районов Беларуси по данным переписи населения 2009 г.

Функционально-иерархические типы районов	Доля лиц в возрасте, %			Индекс регрессивности возрастной структуры населения
	моложе трудоспособного	трудоспособном	старше трудоспособного	
Экономического ядра	18,0	59,0	23,0	0,780
Экономической полупериферии	18,1	55,3	26,6	0,683
Экономической периферии	17,4	53,7	28,9	0,603
Все районы	17,9	57,6	24,5	0,729

Источник: Таблица составлена по предварительным данным переписи населения 2019 г. [2 и стат. бюллетени по др. областям Республики Беларусь и г. Минску].

По переписи населения 2009 г. в районах экономического ядра проживало 62,2 % детского и 64,4 % всего населения страны. Следовательно, за последний межпереписной период с 2009 г. по 2019 г. доля детей в районах экономического ядра росла более высокими темпами, чем увеличивалась доля этих регионов во всем населении страны.

В конкретных районах экономического ядра возрастная структура населения сильно различается. Минск, например, характеризуется очень низкой долей детей (16,9 %) и очень высокой долей трудоспособных (60,8 %) в сравнении со страновыми показателями и показателями районов экономического ядра. Минск в Беларуси уже многие десятилетия выступает в качестве главного полюса миграционного притока населения. Миграционный прирост населения оказывает существенную трансформацию возрастной структуры населения столицы Беларуси.

В районах экономической полупериферии сконцентрировано 17,9 % всех детей Беларуси и 15,6 % всего населения страны. Это типично маргинальная группа районов, сочетающая в себе черты районов экономического ядра и экономической периферии.

В районах экономической периферии сконцентрировано 13,8 % детей Беларуси и 16,4% всего населения страны. По этим показателям районы экономической периферии почти близки к районам экономической полупериферии, хотя последних существенно меньше (соответственно 67 и 31 район). В районах экономической периферии – самая старая возрастная структура населения. Здесь больше всего лиц в возрасте старше трудоспособного, меньше всего трудоспособных и детей.

В зависимости от местных условий периферийные районы очень разные по возрастной структуре своего населения. В эту группу, например, входят Столинский район – абсолютный лидер по доле детей во всём населении среди районов и городов Беларуси, и антилидер по этому параметру – Свислочский район. В целом это наиболее проблемные районы Беларуси в демографическом отношении, и их дальнейшее демографическое развитие представляется наименее устойчивым.

По доле детского населения во всём населении городов и районов Беларуси их можно разделить на три группы: с относительно высокой (доля детей превышает 18,5 %), со средней (от 17,6 до 18,5 %) и низкой (менее 17,6 %) долей детского населения.

В каждой группе районов по доле детей до 16 лет в их населении есть районы с высокой, средней и низкой долей детей в общем населении. Среди районов экономического ядра преобладают районы с относительно высокой долей детского населения. В районах экономической полупериферии число районов с относительно высокой и низкой долей детского населения совпадает, а в районах экономической периферии численно преобладают районы с низкой долей детей до 16 лет (табл. 2).

Таблица 2

Распределение городов и районов с различной долей детского населения по функционально-иерархическим типам районов Беларуси по данным переписи населения 2009 г.

Функционально-иерархические типы районов	Число городов и районов			Всего городов и районов
	с относительно высокой долей детей	со средней долей детей	с низкой долей детей	
Экономического ядра	13	8	10	31 (11 городов и 20 районов)
Экономической полупериферии	12	7	12	31
Экономической периферии	18	7	42	67
Все районы	43	22	64	129 (11 городов и 118 районов)

Источник: Таблица составлена по предварительным данным переписи населения 2019 г. [2 и стат. бюллетени по др. областям Республики Беларусь и г. Минску].

Исходя из пропорций возрастной структуры населения, Беларусь входит в число стран с регрессивной возрастной структурой населения. Регрессивность возрастной структуры населения характеризует индекс регрессивности возрастной структуры населения (отношение числа лиц в возрасте моложе трудоспособного к числу лиц в возрасте старше трудоспособного). Обратная ситуация характеризуется прогрессивной возрастной структурой населения, когда на смену лицам, выходящим из трудоспособного возраста, приходит более многочисленное поколение лиц, вступающих в трудоспособный возраст.

Регрессивная возрастная структура населения создаёт много проблем для экономического развития государства, приводя к сокращению численности трудоспособных, обостряя проблемы социального обеспечения пенсионеров, и, в конечном счёте, ведёт к депопуляции населения, вызывая превышение смертности над рождаемостью. Это типичный показатель опережающей диагностики, позволяющий судить о благоприятных или, напротив, неблагоприятных тенденциях демографического развития региона в перспективе.

Регрессивная возрастная структура в Беларуси установилась в 1999 г., до этого она носила прогрессивный характер. Возрастная структура Беларуси сохраняет свой регрессивный характер уже более 20 лет вплоть до сегодняшнего дня [1]. При этом регрессивность возрастной структуры населения нарастает, поскольку все меньше детей приходится на каждую 1000 лиц в возрасте старше трудоспособного (этот процесс в последние годы несколько замедлился в результате постепенно повышения трудоспособного возраста). Вместе с ростом регрессивности возрастной структуры населения будут нарастать другие негативные тенденции в демографическом развитии Беларуси.

Регрессивная возрастная структура отмечается как в стране в целом, так и в столице Беларуси г. Минске, во всех областях страны, во всех 10 городах областного подчинения и в 114 административных районах из 118. Прогрессивная возрастная структура населения в 2019 г. отмечалась только в Минском, Жлобинском, Наровлянском и Кормянском районах. Молодость возрастной структуры населения Минского района легко объяснима его выгодным пристольным географическим положением и высокими темпами роста численности населения в последние десятилетия. Молодость возрастной структуры населения Жлобинского района носит унаследованный характер и обусловлена быстрым удвоением численности населения райцентра – г. Жлобина в результате строительства и ввода в строй в 70-80-х годах XXв. главного градообразующего предприятия – Белорусского металлургического завода. Наровлянский и Кормянский районы Гомельской области относятся к числу наиболее пострадавших районов после катастрофы на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 г. и имели специальные программы привлечения внешних мигрантов в целях восстановления их демографического потенциала.

Если по стране в целом на каждую тысячу лиц в возрасте старше трудоспособного приходится 729 лиц в возрасте моложе трудоспособного, то в районах с наиболее сложной демографической ситуацией детей на тысячу пенсионеров может быть в 2 раза меньше.

В целях осуществления государственной семейной политики важно знать распределение детского населения в границах СЭЭР (табл. 3).

Таблица 3

Возрастная структура и индекс регрессивности возрастной структуры населения СЭЭР Республики Беларусь по данным переписи населения 2009 г.

СЭЭР	Доля лиц в возрасте, %			Индекс регрессивности возрастной структуры населения
	моложе трудоспособного	трудоспособном	старше трудоспособного	
Брестский	20,1	56,2	23,7	0,847
Барановичский	17,7	55,4	26,9	0,660
Пинский	20,1	55,1	24,7	0,813
Витебский	15,8	58,2	26,0	0,605
Оршанский	16,2	56,2	27,6	0,585
Полоцкий	16,3	56,1	27,7	0,588
Гомельский	17,9	58,0	24,2	0,740
Мозырский	19,7	56,9	23,4	0,843
Гродненский	19,2	55,9	24,9	0,773
Лидский	17,6	55,8	26,6	0,662
Минский	17,4	59,4	23,1	0,753
Солигорский	17,8	56,2	25,9	0,687
Могилёвский	17,6	57,5	24,8	0,710
Бобруйский	18,3	56,2	25,5	0,716
Кричевский	18,1	56,2	25,7	0,702
Все районы	17,9	57,6	24,5	0,729

Источник: Таблица составлена по предварительным данным переписи населения 2019 г. [2 и стат. бюллетени по др. областям Республики Беларусь и г. Минску].

По численности детского населения СЭЭР Беларуси существенно отличаются друг от друга. Если в Минском СЭЭР сосредоточено 35,2 % всех детей до 16 лет в Беларуси, то в Кричевском СЭЭР – 1,5 %.

При распространении на СЭЭР тех же критериев их группировки по доле детского населения во всём населении, которые применялись для городов и районов, к СЭЭР с относительно высокой долей детского населения можно отнести Брестский, Пинский, Мозырский и Гродненский СЭЭР, среднюю долю детей во всём населении имеют Бобруйский, Кричевский, Гомельский, Солигорский, Барановичский, Лидский и Могилёвский СЭЭР, низкую – Минский, Полоцкий, Оршанский и Витебский СЭЭР. В Беларуси таким образом чётко прослеживается градиент север-юг в возрастании доли детей в населении внутриобластных регионов. Примерно в этом же направлении снижается регрессивность возрастной структуры населения. Из-за высокой регрессивности возрастной структуры населения (индекс регрессивности возрастной структуры населения менее 0,650) наибольшие проблемы в демографическом развитии ожидают Оршанский, Полоцкий и Витебский СЭЭР.

Важнейшей пространственной закономерностью распределения детского населения в границах СЭЭР является их повышенная концентрация в районах экономического ядра и городах-регионополисах. В 11-ти СЭЭР количество детей, сконцентрированных в районах экономического ядра и городах-регионополисах, превышает 50,0 % всех детей соответствующего СЭЭР и доходит до 82,1 % в г. Витебске и Витебском районе. Только в Пинском, Барановичском, Солигорском и Кричевском СЭЭР доля детей в районах экономического ядра не достигает половины всего их детского населения. По переписи населения 2009 г. менее 50,0 % всех детей было сконцентрировано в 6-ти СЭЭР. Кроме вышеперечисленных СЭЭР в это число входили ещё Полоцкий и Брестский СЭЭР.

#### **Выводы.**

Распределение детского населения (дети до 16 лет) по территории Республики Беларусь характеризуется неравномерностью. Более 68,3 % всех детей проживает в районах экономического ядра, где сосредоточено 68,0 % всего населения страны. В районах экономического ядра сконцентрировано 69,7 % всего трудоспособного населения Беларуси, а их возрастная структура населения носит менее регрессивный характер, чем в районах других функционально-иерархических типов. Это позволяет утверждать, что доля детского населения в районах экономического ядра будет продолжать расти, а районы этого типа – наиболее устойчивая в демографическом отношении группа районов Беларуси.

В силу воздействия многочисленных факторов социально-экономического и демографического характера возрастная структура населения в городах и районах страны и среди городов и районов одного функционально-иерархического типа существенно различается, но районы экономического ядра в целом имеют менее регрессивную возрастную структуру населения, которая закономерно возрастает к районам экономической полупериферии и экономической периферии.

Доля детского населения во всем населении Беларуси в границах внутриобластных регионов (СЭЭР) имеет градиент север-юг и закономерно растёт от регионов Белорусского Подвинья (Поозерья) к регионам Белорусского Полесья. В этом же направлении снижается уровень регрессивности возрастной структуры населения.

В составе каждого СЭЭР, в результате центр-периферийных процессов, протекающих на этом уровне, закономерно возрастает доля детей в районах их экономического ядра и особенно в городах-регионополисах. По переписи населения 2019 г. в таких районах было сосредоточено 68,3 % всех детей Беларуси в возрасте до 16 лет, а по переписи 2009г. – 62,2 %. В 2019 г. менее 50,0 % всего детского населения каждого СЭЭР проживало только в районах экономического ядра в Пинском, Барановичском, Солигорском и Кричевском районах. В 2009 г. таких СЭЭР было 6.

#### **Список литературы.**

1. Демографический ежегодник Республики Беларусь. – Минск, 2019. 429 с.

2. Общая численность населения, численность населения по возрасту, состоянию в браке, уровню образования, национальностям, языку, источникам средств существования по Брестской области. Стат. бюллетень. – Брест, 2020. 73 с.

3. Основные положения проекта Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vsebel.by/uploads/documents/osnovnye-polozeniya-proekta-programmy-soczialno-ekonomicheskogo.pdf>. – Дата доступа : 10.02.2021.

4. Ридевский, Г.В. Центр-периферийные процессы и развитие регионов Беларуси: монография / Г.В. Ридевский // Минск: БелНИИТ «Транстехника», 2020. – 346 с.

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Ушаков Е. А.,

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** В статье рассматривается муниципальный уровень субъектов юга Дальнего Востока. Была проанализирована территориальная дифференциация важных социально-экономических показателей. Выявлены общие характеристики, которые сочетаются в определенных группах районов. На этой основе была произведена группировка районов по их социально-экономической схожести и специализации.

**Ключевые слова:** *муниципальный уровень, субъекты юга Дальнего Востока, социально-экономические показатели, факторы развития, специализация.*

## SOCIO-ECONOMIC DIFFERENTIATION OF MUNICIPAL AREAS IN THE SOUTH OF THE FAR EAST

Ushakov E. A.,

*Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,  
7 Radio Street, Vladivostok, 690041.*

**Abstract.** The article examines the municipal level of the subjects of the South of the Far East. The territorial differentiation of important socio-economic indicators was analyzed. Revealed common characteristics that are combined in certain groups of districts. On this basis, the districts were grouped according to their socio-economic similarity and specialization.

**Keywords:** *municipal level, subjects of the South of the Far East, socio-economic indicators, development factors, specialization.*

### Введение.

Субъекты юга Дальнего Востока России (Приморский край, Хабаровский край, Еврейская автономная область, Амурская область) имеют ряд особенностей. Эти регионы отдалены от федерального центра, слабоосвоенность значительной части территории, обладание благоприятным экономико-географическим положением. Особое значение в развитии этих районов имеет ресурсная база (минерально-сырьевой комплекс, лесные ресурсы, рыба и морепродукты). На территории региона проходит Транссиб, через который открывается выход на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Приморский и Хабаровский край обладают портовой инфраструктурой, через которые активно осуществляется грузооборот со странами АТР. В результате рассматриваемый регион все больше вовлекается в интеграционные связи со странами АТР [1,2,3]. Но на территории самих регионов существует большая социально-экономическая дифференциация на муниципальном уровне.

### Материалы и методы.

В работе использовалась статистическая информация, аналитические отчеты. Использовался метод анализа и сравнения.

### Результаты и обсуждение.

Социально-экономическая дифференциация на муниципальном уровне представляет весьма важную конструкцию о характеристике территории. На примере субъектов юга Дальнего Востока видны большие различия между районами. Эти различия обусловлены рядом факторов (административный статус муниципалитета, ресурсная база, экономико-

географическое положение, специализация и т. д.) Эти различия можно выделить на примере ряда показателей: 1) динамика численности населения, 2) размер заработной платы и занятость населения, 3) доходная часть бюджета, 4) сельское хозяйство, 5) инвестиции, 6) строительство жилья, 7) объем отгруженных товаров.

**1. Динамика численности населения** – этот показатель имеет положительные значения в главных административных центрах субъектов – Владивостоке, Хабаровске и Благовещенске, а также пригородных территориях. Это связано с действием агломерационного эффекта. Сами административные центры стягивают население на себя и свои пригородные территории с других городов и районов. Наряду с Владивостоком рост численности населения фиксировался в ближайших от него муниципалитетах - Артеме, Уссурийске, Надеждинском районе. За счет агломерационного эффекта Хабаровска население увеличивается в Хабаровском районе, а на примере Благовещенска - в Благовещенском районе. Следует отметить, что в последние годы происходит тенденция увеличения численности населения происходит больше в пригородных районах, чем в административных центрах субъектов.

На большей части рассматриваемой территории происходит сокращение численности населения. При этом наибольшее сокращение происходит на территории северных районов, где отмечается трудность проживания из-за природно-климатических условий и ряда других социальных проблем. Также значительное снижение численности населения показывают сельские районы, особенно те, где преобладают небольшие населенные пункты, для которых характерно сокращение численности населения наибольшими темпами.

Также необходимо отметить, что главная особенность последних лет - это сокращение значительной разницы изменения численности населения между крупными городами и сельскими районами. Динамика прироста в самих больших городах сокращается, а снижение численности населения в сельских районах уменьшается.

## **2. Размер среднемесячной заработной платы и численность занятых.**

Для оценки взаимосвязи между размером среднемесячной заработной платы и численность занятых и их влияния на уровень жизни населения в муниципальных образований использовался коэффициент соотношения заработной платы и занятости:  $K=(Z/S)*(C/N)$ , где  $Z$  – размер среднемесячной заработной платы,  $S$  – стоимость фиксированного набора товаров и услуг в субъекте,  $C$  – среднесписочная численность работников организации,  $N$  – численность населения муниципального образования.

Предложенный коэффициент соотношения среднемесячной заработной платы и среднесписочного численности работников организации можно использовать для оценки уровня жизни населения в муниципальных образованиях. Коэффициент учитывает особенности отраслевой структуры занятого населения и отражает особенности сложившейся социально-экономической сферы в районах.

Отмечаются следующие территориальные различия в значениях коэффициента и обусловивших их географических факторов.

Ресурсная база (природно-ресурсный фактор) – районы, обладающие данным фактор, имеют в подавляющем большинстве случаев высокие значения коэффициента. Ярким примером служат северные районы Хабаровского края и Амурской области, где главным видом деятельности является добыча драгоценных металлов.

Экономико-географическое положение. Здесь отдельно нужно выделить транспортно-географическое положение. Особенно это касается тех районов, где проходят крупные транспортные пути (прежде всего, Транссиб и БАМ). Другим ярким примером служат прибрежные районы. В таких районах часто развиты портовые функции, а также осуществляется рыболовство и рыбопереработка.

Отдельной группой нужно выделить большие и крупные города, особенно административные центры субъектов. Для них характерны высокие значения коэффициента, а также в большинстве случаев диверсифицированная структура занятости. Сами же такие города негативно влияют на пригородные районы, забирая себе значительную часть их

трудовых ресурсов (маятниковая миграция). Также эти города подвержены влиянию общероссийских социально-экономических процессов. Яркий пример - кризисные явления 2014–2015 гг., от которых города до сих пор не восстановились.

В большинстве муниципальных районов основным видом деятельности является бюджетная сфера (образование, здравоохранение, культура, государственное управление), на долю которой, приходится более половины зарегистрированных работающих. Наименьшие значения коэффициента отмечаются в депрессивных сельских муниципальных районах, где бюджетная сфера составляют не менее 70 % занятого населения.

Необходимо отдельно выделить сферу деятельности – строительство, которая обладает наибольшей динамичностью. Она, прежде всего, связана с реализацией инвестиционных проектов (строительство различных крупных объектов и сетей). И в период осуществления этих проектов она оказывает положительное значение для социально-экономической сферы районов. Но после реализации инвестиционных проектов такие районы как правило возвращаются в свое первоначальное положение. Яркий пример – строительство нефте- и газопроводов.

На муниципальном уровне существует большая разница размера среднемесячной заработной платы по каждому из видов деятельности (в т. ч. бюджетных) – в больших городах она больше, чем в сельских районах. Также ее размер различен внутри самих видов деятельности – добыча полезных ископаемых (драгоценные металлы или полиметаллические руды), обрабатывающие производства (машиностроение или пищевая), транспорт (железнодорожный или автомобильный) и т.д. [4].

### **3. Доходная часть бюджета.**

Подавляющее большинство муниципальных образований зависит от безвозмездных поступлений из вышестоящих бюджетов, имея низкие показатели в собственных доходах, которые формируются прежде всего за счет НДФЛ. Другие виды налогов в структуре собственных доходов имеют незначительные поступления. Исключением служат административные центры субъектов и ряд больших городов, развитых в экономическом плане, которые более независимы и имеют диверсифицированную структуру доходов в бюджете. Иные виды собственных доходов (налоги на совокупный доход, имущество, доходы от использования государственного имущества) имеют высокие показатели только в административных центрах и больших городах, которые отличаются устойчивостью в поступлениях этих доходов. В последние годы разница в обеспечении собственными доходами между большими городами и бедными сельскими районами только увеличилась [5].

### **4. Инвестиции.**

Большие показатели в инвестициях в основной капитал отмечаются в крупных городах, промышленных центрах (особенно где производится добыча драгоценных металлов) и на территории осуществления крупных инвестиционных проектах (космодром Восточный). Крупными центрами или районами, где происходит большой приток инвестиции можно назвать – Владивосток, Хабаровск, Благовещенск, Свободный, Тында, Большой Камень, Находка, Шкотовский, Аяно-Майский, Ванинский, Верхнебурейский, Охотский, район имени Полины Осипенко, Облученский, Благовещенский, Бурейский, Магдагачинский, Свободненский, Селемджинский, Сковородинский, Тындинский, Шимановский районы. Главными же лидерами же являются, Свободненский, Аяно-Майский районы, район имени Полины Осипенко, Магдагачинский, Тындинский районы. Слабые показатели в инвестициях имеют сельские районы и большинство небольших городов. Среднедушевая разница между ними и муниципалитетами-лидерами по инвестициям может достигать в десятки раз, а ряде случаев превышать более чем в 100 раз. .

### **5. Строительство жилья.**

Ввод в действие жилых домов на территории субъектов юга Дальнего Востока осуществляется за счет крупных городов и их пригородных территории. Наименьшие темпы строительства жилья фиксируются в сельских районах. Крупными районами строительства

жилья можно выделить Благовещенск и Благовещенский район. Вторым центром является Хабаровск с его ближайшими районами: Хабаровский и Смидовичский районы, Биробиджан. Третьим центром является южная часть Приморья - Владивосток, Надеждинский район, Артем, Уссурийск. Необходимо отметить, что тем развитее район в социально-экономическом плане, тем больше в нем ведется строительство жилья и тем перспективнее в будущем его можно оценивать. Также стоит учитывать, что на увеличение строительства жилья в ряде районов повлияло наводнение на реке Амур, что вызвало рост строительства жилья в 2013-2014 гг., в таких районах как Николаевский, Комсомольский, Амурский, Нанайский, Ульчский, Ленинский, Архаринский, Зейский, Константиновский районы. На северных территориях строительство жилья происходит не каждый год, а в Охотском районе его вообще не было за более чем последние 15 лет.

#### **6. Объем отгруженных товаров и услуг.**

Его наибольшие значения фиксируются в административных центрах субъектах, районах, где развита добыча драгоценных металлов, а также ряде центров обрабатывающих производств (Арсеньев, Большой Камень). Лидерами по этому показателю (на 1 чел) являются Аяно-Майский, Ванинский, Охотский, район имени Полины Осипенко, Магдагачинский, Селемджинский, Тындинский районы. Также высокие значения имеют - Арсенев, Тында, Тернейский, Верхнебурейский, Тугуро-Чумиканский районы. Менее развито промышленное производство в депрессивных городах и сельскохозяйственных районах.

#### **7. Сельское хозяйство.**

Наиболее сельскоразвитые районы находятся на территории юга Амурской области и Еврейской автономной области. Также в последние годы более высокие показатели дают приханкайские районы – Михайловский, Октябрьский, Спасский, Хорольский и Ханкайский районы. В Хабаровском крае более развит по сельскому хозяйству Хабаровский район, а также отчасти юг района и пригородный Комсомольский район. В Еврейской автономной области сельское хозяйство развито в Биробиджанском, Ленинском, Октябрьских районах. Главные лидеры по сельскому хозяйству как упоминалось находятся на территории Амурской области. Это – Константиновский, Михайловский, Октябрьский, Тамбовский, Белогорский, Ивановский районы. Также сельское хозяйство имеет большие показатели в Благовещенском, Свободненском, Серышевских районах. Стоит отметить, что в ряде районов производство сельскохозяйственной продукции превышает объем объема отгруженных товаров и услуг. В Приморском крае – Анучинский, Октябрьский, Партизанский, Пограничный, Ханкайский, Хорольский, Яковлевский районы; Еврейская автономная область – Биробиджанский, Ленинский, Октябрьский районы; Амурская область – Архаринский, Белогорский, Завитинский, Ивановский, Константиновский, Мазановский, Михайловский, Октябрьский, Ромненский, Серышевский, Тамбовский районы.

Стоит отметить, что как правило, для одних и те же районов значения показателей коррелируются между собой. Самые высокие значения фиксируются в административных центрах субъектов и районах, где развита добыча драгоценных металлов. низкие же социально-экономические показатели фиксируются, как правило, в сельских районах и небольших городах. Исключением является сельское хозяйство из-за природных свойств территории муниципальных районов.

На примере рассматриваемых субъектов можно объединить ряд районов по группам по схожести социально-экономического развития и специализации:

1. Административные центры субъектов – являются одними из лидеров по социально-экономическим показателям. Здесь одни из самых высоких значений – по среднемесячной заработной плате, большей численности занятых на душу населения, преобладает положительный прирост населения, происходит основная концентрация инвестиции регионов, возводится большой объем строительства жилья, лидерство по обороту розничной торговли и общественного питания и т. д.

2. Муниципальные районы, специализирующиеся на добыче полезных ископаемых. Это северные районы, основным видом деятельности которых является добыча драгоценных металлов (Аяно-Майский, Тындинский, Селемджинский районы и т. д.). Они являются лидерами по ряду социально-экономических показателей (среднемесячная заработная плата, численность занятых на душу населения, инвестиции). Но в то же время, в этих районах происходит значительный отток населения, а строительство жилья идет слабыми темпами. Следует отметить, что районы, которые специализируются на добыче угля и полиметаллических руд не имеют высоких значений социально-экономических показателей.

3. Большие города. К ним можно отнести Комсомольск-на-Амуре, Уссурийск, Находка. Они отличаются более высокими социально-экономическими показателями, но заметно отстают от двух вышеупомянутых групп.

4. Центры обрабатывающей промышленности – имеют высокие значения социально-экономических показателей, зависящих от их градообразующих предприятий. Например – Арсеньев, Большой Камень.

5. Прибрежные районы, специализирующиеся на портовых функциях. Такие муниципалитеты характеризуются высокими значениями социально-экономических показателей за счет развития данной отрасли. Ярким примером является порт Ванино (Ванинский район)

6. Районы, специализирующиеся на сельском хозяйстве. В этих районах производится большой объем сельскохозяйственной продукции. За счет развитости данного вида деятельности районы отличаются средними значениями по социально-экономическим показателям. Для них характерно большее число занятых на душу населения, чем в большинстве других районов. Но размер среднемесячной заработной платы остается невысоким из-за специфики оплаты труда в данном производстве. Такая группа районов характерна в большей степени для ряда районов Амурской области.

7. Пригородные районы. Городские округа или районы, граничащие с административным центром субъекта или иным крупным городом. За счет агломерационного эффекта происходит увеличение численности населения, большие объемы возводимого жилья, приток инвестиций. С другой стороны, из-за маятниковой миграции в этих районах одна из самых низких численность занятых на душу населения и размеру среднемесячной заработной платы. Следует отметить, что в последние годы пригородные районы административных центров развиваются более динамично, чем сами центры субъектов, которые до сих пор восстанавливаются от кризисных последствий 2014-2015 гг.

8. Отстающие муниципальные районы. Характеризуются невысокими социально-экономическими показателями. Здесь небольшой размер среднемесячной заработной платы, численность занятых на душу населения, объем инвестиций в основной капитал и т. п. Можно сказать, что это наиболее распространенная группа среди муниципальных районов.

9. «Аутсайдеры». Группа районов, отличающиеся одними из самых низких значений социально-экономических показателей по отношению к другим районам. Они отличаются своими «депрессивными признаками социально-экономической сферы». Сельское хозяйство слабо развито, а промышленное производство может практически отсутствовать.

#### **Заключение.**

Территориальная дифференциация на муниципальном уровне субъектов юга Дальнего Востока имеет ярко выраженную форму. Главными центрами субъектов являются их административные центры, которые имеют наиболее высокие социально-экономические показатели и концентрируют более половины главных социально-экономических показателей регионов – инвестиции, строительство, розничная торговля общественное питание и т. д. Более развитые районы, как правило, обладают хорошим природно-ресурсным потенциалом – добыча полезных ископаемых, главным образом драгоценных металлов. Среди других муниципальных районов более развиты – те где, есть наличие обрабатывающих производств, выход к морю (наличие действующих портов). Большинство же муниципальных районов имеют социально-экономические показатели ниже

среднерегиональных, и значительная часть таких муниципалитетов имеет признаки «депрессивности». Отдельно стоит отметить пригородные районы, которые получают свое развитие за счет граничащих с ними административных центров субъектов, но за счет этого соседства искажаются статистические данные, связанные со сферой занятости.

***Благодарность.** Исследования проведены в ходе выполнения государственного задания по теме «Географические и геополитические факторы в инерционности, динамике и развитии разно ранговых территориальных структур хозяйства и расселения населения Тихоокеанской России», № АААА-А16-116110810013-5 (Раздел 1).*

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №18-05-80006.*

### **Список литературы.**

1. Бакланов П. Я., Романов М. Т., Мошков А. В. Территориальные структуры хозяйства и экономические районы в долгосрочном развитии российского Дальнего Востока // Вестник ДВО РАН. – 2011 - №2 – с. 18-28.

2. Корниенко О. С. Сравнительная оценка потенциалов регионов Дальнего Востока // Региональные исследования. - 2014 - №1 – С. 42-49.

3. Тихоокеанская Россия: страницы, прошлого, настоящего, будущего. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 406 с.

4. Ушаков Е. А. Влияние географических факторов на формирование среднемесячной заработной платы и занятости населения в муниципальных образованиях субъектов юга Дальнего Востока // Региональные геосистемы. – 2020 - №4 – С. 363-374.

5. Ушаков Е. А. Структура доходов бюджета муниципальных районов юга Дальнего Востока // Геосистемы Северо-Восточной Азии: особенности их пространственно-временных структур, районирование территории и акватории. – Владивосток: Дальнаука, 2019 – С. 491-495.

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ АРКТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Ушаков Е. А., Чурзина А. А.,

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

Аннотация. В статье рассматриваются социально-экономическая ситуация, сложившаяся в арктических регионах Дальневосточного федерального округа. Отмечена важность этой территории для стратегического развития России. Дана комплексная социально-экономическая характеристика арктических регионов. Отдельно выделены прибрежные и континентальные районы арктической части Республики Саха (Якутия), а также муниципальные образования Чукотского автономного округа. Выделены группы муниципальных районов по совокупности социально-экономических показателей. Отмечены особенности социально-экономического развития поселений.

**Ключевые слова:** арктические районы, Дальний Восток, муниципальные образования, поселения, коэффициент соотношения социально-экономических показателей.

## SOCIO-ECONOMIC SITUATION OF THE ARCTIC REGIONS OF THE FAR EAST

Ushakov E. A., Churzina A. A.,

*Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,  
7 Radio Street, Vladivostok, 690041.*

**Abstract.** The article examines the current socio-economic situation in the Arctic regions of the Far Eastern Federal District. The importance of this territory for the strategic development of Russia is noted. The complex socio-economic characteristics of the Arctic regions are given. The coastal and continental regions of the Arctic part of the Republic of Sakha (Yakutia), as well as the municipalities of the Chukotka Autonomous Okrug, are singled out separately. The groups of municipal districts are identified according to a set of socio-economic indicators. The features of the socio-economic development of settlements are noted.

**Keywords:** Arctic regions, the Far East, municipalities, settlements, the ratio of socio-economic indicators.

### Введение.

Арктические районы Дальневосточного региона (13 районов Якутии и Чукотский автономный округ в целом) являются одни из самых главных в плане развития северного морского пути и геополитического положения страны в северо-восточном направлении. Необходимо отметить, что для этой территории есть масса схожих социально-экономических проблем: экстремальные климатическими и природными условия проживания, удаленность от федерального центра, крупных городов и промышленных центров, сокращение численности населения с угрозой закрытия ряда населённых пунктов, высокие тарифы на электроэнергию, большой износ инфраструктуры и т. д. Социально-экономические различия между районами вызваны историческим развитием, структурой экономики, наличием минерально-сырьевой базы и другими факторами, а также местными особенностями [2;3;4]. Существуют различия не только на муниципальном уровне (в т. ч. учитывая континентальные и прибрежные районы), но и на поселковом со своими схожими закономерностями.

### Материалы и методы.

В работе использовалась статистическая информация, аналитические отчеты. Использовался метод анализа и сравнения.

### Результаты и обсуждение.

Арктические районы занимают обширную территорию Дальнего Востока – 2830,2 млн. км<sup>2</sup> или 40,7% от всей его площади. Плотность населения в 28 раз меньше, чем по федеральному округу в целом. Стоит отметить, что данная территория претерпела большие демографические изменения после кризиса 1990-х гг. изменения [1;6]. Численность населения с периода 1990 по 2000 гг. сократилось вдвое (-52,6%) - с 308,5 до 146,2 тыс. чел, а также его уменьшение продолжилось в 2000–х гг., (на 14,9% за 2000-2010 гг.). В последние годы начала происходить стабилизация численности населения, а по итогам 2019 г. наблюдался его прирост (рис. 1).

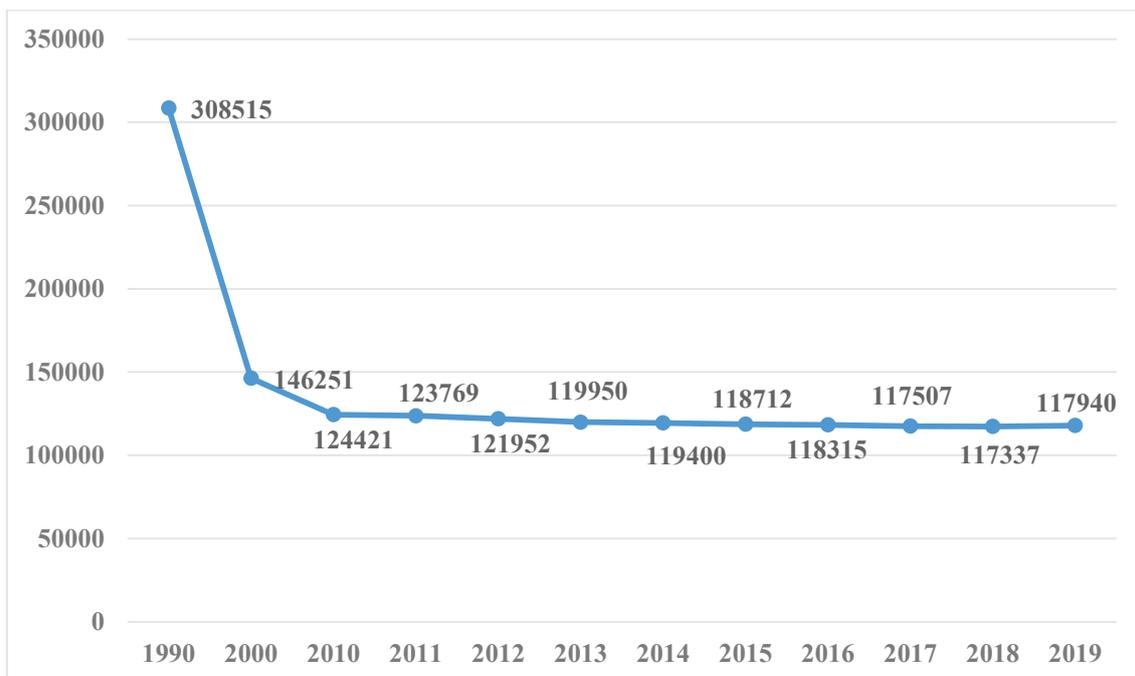


Рис. 1. Динамика численности населения арктической зоны Дальнего Востока.

По большинству социально-экономических показателей Арктическая зона отстает от Дальневосточного федерального округа [5]. Уровень безработицы здесь почти в 2 раза выше, чем по Дальнему Востоку. Регион сильно отстаёт по большинству социально-экономических показателей (строительство, оборота розничной торговли, общественного питания инвестициях и т.д.). Следует учитывать, что на этих территориях стоимость жизни выше чем в среднем по Республике Саха (Якутия) и сопоставим с ценами Чукотки. С другой стороны, здесь уровень заработной платы выше среднего по Дальнему Востоку, даже с учетом местных цен. (таб. 1).

Таблица 1

Социально-экономические показатели арктических районов Дальневосточного федерального округа по итогам 2019 г.

	Арктическая зона Дальнего Востока	Республика Саха (Якутия)	Арктические районы:		Чукотский АО
			Прибрежные	Континентальные	
Территория, тыс. км <sup>2</sup>	2830,2	2108,8	1093,8	1014,9	721,5
Численность населения на	117940	67652	26131	41521	50288

01.01.2020, чел.					
Динамика численности населения за 2015-2019 гг., %	<b>+0,5</b>	-0,0	+0,6	-0,5	+1,3
Среднесписочная численность работников организации, чел.	<b>50601</b>	23488	9542	13946	27113
Размер среднемесячной заработной платы, руб.	<b>92299</b>	72588	82866	65555	109374
Общая сумма инвестиции за 2015-2019 гг., млн. руб.	<b>122649,1</b>	44244,1	15507,2	28733,9	78408,0
Строительство жилья за 2015-2019 гг., м <sup>2</sup>	<b>103517</b>	83573	14645	68928	19944
Объем сельскохозяйственной продукции, млн. руб.	<b>1645,8</b>	1447,8	495	952,8	3096,3
Объем отгруженных товаров и услуг, млн. руб.	<b>129277,7</b>	25022,2	14086,4	10935,8	104255,5

Арктическую зону Дальнего Востока необходимо разделить на три группы районов, которые имеют свои особенности социально-экономического развития:

1. Прибрежные районы арктической Якутии. Основные положительные черты этой группе районов создает Анабарский район за счет деятельности, связанной с добычей алмазов. На территории района проживает 14% от населения данной группы районов. Он концентрировал до 70% оборота организации, более половины инвестиции, оборота розничной торговли и общественного питания, и построенного жилья до 70% собственных доходов бюджета от всех прибрежных районов арктической Якутии за последнее десятилетие. Размер среднемесячной заработной платы выше в 1,6-1,9 раза, чем в других районах. Но в последние годы вследствие резкого сокращения добычи алмазов район в ближайшем будущем может показать негативную динамику в своем развитии, что негативно отразится и на показателях прибрежных районов арктической Якутии в целом. С другой стороны, отдельно следует отметить Булунский район, который в последние годы получил активное развитие за счет развития алмазодобывающей отрасли в поселке Сиктях. Другие же прибрежные районы менее развиты и существенных различий в социально-экономических показателях между собой не имеют.

2. Континентальные районы арктической Якутии. В этой группе более развитыми социально-экономическими показателями выделяется только Оленекский район (за счет добычи алмазов). Большинство районов схожи по социально-экономическим показателям. Менее развитыми районами в этой группе и в целом в арктической зоне Дальнего Востока являются Среднеколымский и Эвено-Быгантайский районы.

3. Муниципальные районы Чукотского автономного округа. Здесь заметно выделяется несколько групп муниципальных районов. Лидером является Анадырь - главное преимущество которого в том, что он является административным центром субъекта, за счет этого он имеет дополнительные рычаги в развитии. Особенно ярко выражено для Анадыря стягивание населения с ближайших районов - такой процесс характерен и для других административных центров субъектов страны. Он является главным центром инвестиции субъекта и поступления местных налогов, которые в т. ч. собираются за счет юридической прописки добывающих компании. Также более развитыми муниципальными районами являются – Билибинский и Певек; от них несколько отстают – Анадырский и Эгвекинот; менее развитыми муниципальными районами являются – Провидения и Чукотский район (табл. 2).

Необходимо отметить, что основу социально-экономических показателей районов составляют, как правило, их районные центры или другие экономические центры, специализирующиеся на добыче полезных ископаемых или портовой функций. Большинство же поселений носят депрессивный характер. Притом большая дифференциация внутри поселений в большей степени наблюдается в Чукотском АО.

Таблица 2

Основные социально-экономические показатели муниципальных районов  
Арктической зоны Дальнего Востока

	Чис нас. на 01.01.2020	Динамика численности населения, 2015-2019 гг.	Среднесписочная численность работников, организации, чел	Размер среднемесячной заработной платы, руб.	Общая сумма инвестиции за 2015-2019 гг, млн. руб.	Строительство жилья за 2015-2019 гг., м <sup>2</sup>	Объем сельскохозяйственно I продукции, млн. руб.	Объем отгруженных товаров и услуг, млн. руб.	
								2015	2019
<b>Республика Саха (Якутия)</b>									
<i>Прибрежные</i>									
Аллаиховский	2697	+0,6	950	69878	96,7	2240	1,7	302,8	763,9
Анабарский	3653	+6,5	1601	119012	7999,2	6706	114,4	8321,2	1091,1
Булунский	8513	+1,8	3307	83382	6245,6	3799	102,7	5509,6	7890,1
Нижнеколымский	4260	-2,9	1440	69549	163,6	128	97,6	520,4	1063,9
Усть-Янский	7008	-3,2	2244	70370	1002,1	1772	178,6	946,9	3277,4
<i>Континентальные</i>									
Абыйский	3949	-3,6	1544	66602	812,4	2195	47,5	310,1	846,3
Верхнеколымский	4003	-6,6	1519	71677	199,0	6107	39,2	1258,8	1178,1
Верхоянский	11059	-2,7	2462	59868	175,5	12061	395,8	1510,2	3613,1
Жиганский	4112	-3,4	1326	61287	985,3	11994	27,8	341,0	773,2
Момский	3974	-4,0	1383	55832	156,4	7676	113,4	379,6	992,1
Оленёкский	4247	+6,6	1808	97079	25763,6	14291	45,1	911,5	1524,5
Среднеколымский	7332	-2,7	2051	58002	591,2	11541	148,3	550,8	1499,6
Эвено-Бытантайский	2845	+2,4	853	54066	50,5	3063	135,7	151,6	508,9
<b>Чукотский АО</b>									
Анадырь	15819	+6,2	9806	123971	47398,7	6462	41,7	61190,3	22836,9
Анадырский	8389	-2,2	3727	100925	4621,5	6616	420,6	3191,1	43571,7
Билибинский	7537	-0,9	4823	109969	16518,6	445	237,2	9527,2	18130,3
Певек	5480	-4,5	4068	108209	7545,4	46	381,9	833,0	15859,4

Провидения	3550	-4,4	1203	87323	199,5	0	22,7	484,2	546,2
Эгвекинот	5049	+4,9	2281	87820	1620,5	2055	473,7	2239,7	2859,6
Чукотский	3984	-8,3	1205	81167	503,8	4320	70,7	395,6	451,4

В качестве примера для рассмотрения социально-экономической дифференциации на муниципальном уровне был взят коэффициент соотношения социально-экономических показателей. В качестве территории была взята Арктическая часть Якутии с ее 13 муниципальными районами (Чукотский АО не вошел в расчет данного коэффициента, поскольку нет полных открытых статистических данных по этому субъекту на муниципальном уровне). Для расчета этого коэффициента было взято 20 социально-экономических показателей на душу населения. Это были - демографические показатели (динамика численности населения); социальные показатели (безработица, среднемесячная заработная плата и др.); и экономические (оборот организации, инвестиции и др.). При расчёте использовался система подсчета для районов, в которых получившиеся максимальный социально-экономический показатель был равен 1, а минимальный – 0

$$(X = (P_{\text{reg}} - P_{\text{min}}) / (P_{\text{max}} - P_{\text{min}})).$$

Все получившиеся расчетные данные в дальнейшем суммировались и делились на количество социально-экономических показателей.

$$(K = (X_1 + X_2 + \dots + X_{17}) / N), \text{ где } N - \text{ количество социально-экономических показателей).}$$

Если получившиеся коэффициент был ближе к 1, то район более выглядит благополучнее по отношению к другим. Если коэффициент близок к 0, то и район смотрится на фоне других менее развитым.

Для примера можно сравнить значения коэффициента в 2010 и 2017 гг. В 2010 году главным лидером был Усть-Янский район, во вторую группу более развитых районов входил Верхнеколымский район, а в третью группу развитых Анабарский, Момский и Среднеколымский. Близким к средним значениям имели Верхоянский и Жиганский район. В группу отстающих районов входили Булунский, Нижнеколымский, Абыйский и Оленекский районы. Аутсайдерами были Аллаиховский и Эвено-Бытантайский районы. Кардинально ситуация отличалась в 2017 г. Главным лидером стал Анабарский район. Во вторую группу развитых входил Оленекский район, а в третью Жиганский. В группу середняков входили Аллаиховский, Булунский, Абыйский, Верхнеколымский, Верхоянский и Момский район. В группу отстающих районов входили Усть-Янский и Среднеколымский районы, а аутсайдерами являлись Нижнеколымский и Эвено-Бытантайский районы. (рис. 2). Следует отметить, что за этот период произошло уменьшение социально-экономической дифференциации между районами (усреднение показателей по районам).

По динамике данного коэффициента можно выделить четыре группы районов: 1. показавшие постоянный рост показателя; 2 – показавшие постоянное снижение показателя; 3 – стабильные (показатель находится на одном и том же уровне); 4 – изменяющиеся – имеет значительные колебания в виде роста и снижения в весь рассматриваемый период. В первую группу можно отнести только Оленекский район. Во вторую группу - Усть-Янский и Среднеколымский районы. В третью группу - Анабарский, Абыйский, Верхоянский, Момский и Эвено-Бытантайский районы. В четвертую группу можно отнести Аллаиховский, Булунский, Нижнеколымский, Верхнеколымский и Жиганский районы.

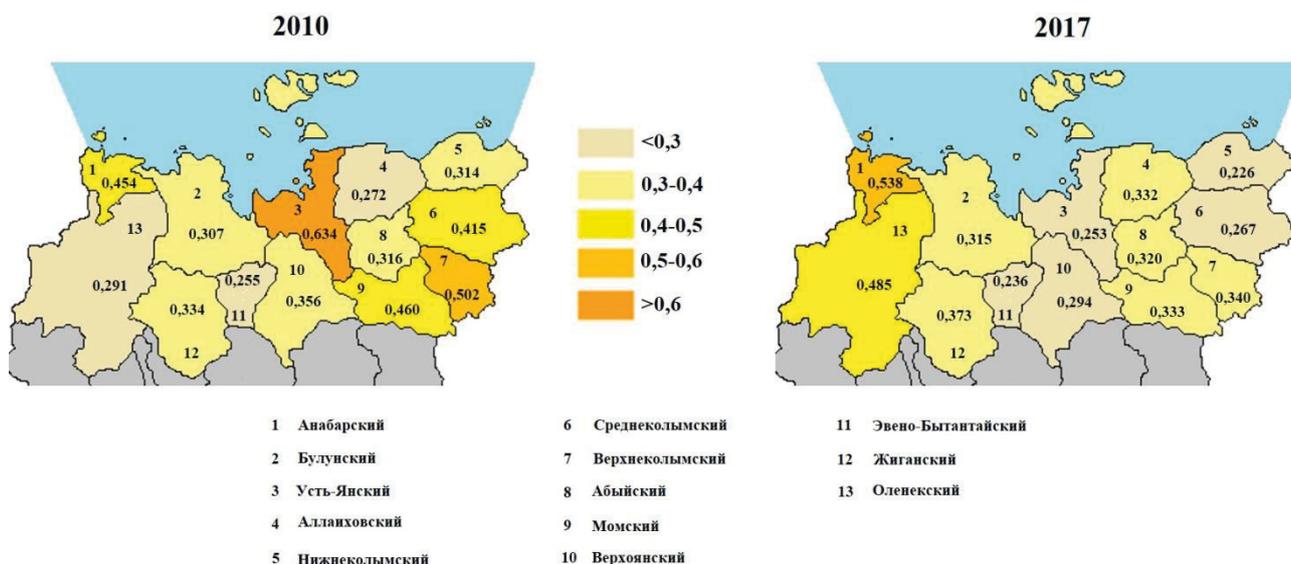


Рис. 2. Значения коэффициента соотношения социально-экономических показателей на примере Арктических районов Республики Саха (Якутия).

### Выводы:

При рассмотрении социально-экономической дифференциации арктических районов необходимо отметить, что наиболее развитыми районами являются столица Чукотского АО – Анадырь. В группу к наиболее развитым можно отнести Анабарский и Билибинский районы, городской округ Певек. Главным фактором более развитого социально-экономического положения этих районов является природно-ресурсный фактор - добыча золота и серебра, а в Анабарском районе - алмазов. Также к этой группе несколько близки Анадырский район и городской округ Эгвекинот, а также Булунский и Оленекский районы. Заметно по социально-экономическим показателям от вышеуказанных районов отстают подавляющее большинство других районов, прежде всего, континентальной подзоны. А наименее развитыми «аутсайдерами» можно отнести 2 района этой подзоны – Среднеколымский и Эвено-Бытантайский. Главной ориентацией развития районов должна служить направленность районов и их поселений на внешнеэкономическую деятельность. Необходимо указать, что наиболее развитые районы имеют более положительные показатели в развитии. Исключением можно назвать Булунский район, который за счет значительного числа дополнительных инвестиционных средств и строительства основных фондов для горнодобывающей промышленности (добыча алмазов) показал значительный рост социально-экономических показателей. Главным фактором развития арктических районов и их поселений является природно-ресурсный потенциал – прежде всего, добыча золота, серебра и алмазов. В перспективе его ведущее значение сохранится.

Поселения, имеющие наибольшую численность населения характеризуются наиболее высокими социально-экономическими показателями и их значительной динамикой. Основная функция таких поселений – это административный центр региона (Анадырь) или районов, добыча драгоценных металлов или алмазов, портовые функции. Небольшие поселения практически все характеризуются «состоянием депрессии», которая характеризуется низкими социально-экономическими показателями (особенно в резком сокращении численности населения), а также их негативной социально-экономической динамикой, что может привести вплоть до исчезновения этих поселений в будущем. Для арктических районов Якутии различия между развитыми и «проблемными» поселениями не столь большие, как на территории Чукотского АО.

*Благодарность.* Исследования проведены в ходе выполнения государственного задания по теме «Географические и геополитические факторы в инерционности, динамике и развитии разно ранговых территориальных структур хозяйства и расселения населения»

*Тихоокеанской России», № АААА-А16-116110810013-5 (Раздел 1) и при финансовой поддержке РФФИ-Арктика, проект №18-05-60103 «Пространственная дифференциация уровней и форм адаптации групп населения к изменению природных, социально-экономических и экологических условий в районах Восточной Арктики».*

### **Список литературы.**

1. Авдеев Ю. А., Ушакова В. Л., Сидоркина З. И. Тенденции демографического развития в районах российской Восточной Арктики // Народонаселения. – 2020 - №3 – С. 130-144.
2. Бабурин В. Л., Бадина С. В., Горячко М. Д., Земцов С. П., Колтерманн С. П. Оценка уязвимости социально-экономического развития Арктической территории России // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2016 - №6. – С. 71-77.
3. Бакланов П. Я, Мошков А. В. Пространственная дифференциация структуры экономики регионов Арктической зоны России // Экономика регионов. – 2015 - №1. – С. 53-63.
4. Бакланов П. Я, Мошков А. В., Романов М. Т. Географические и геополитические факторы и направления долгосрочного развития Арктической зоны России // Вестник ДВО РАН. – 2015 - №2. – С. 5-15.
5. Гальцева Н.В. Социально-экономическое развитие северных и арктических регионов Дальнего Востока: потенциал, проблемы и пути решения // Арктика и Север. 2015. №20. С.18-27.
6. Ушаков Е. А. Социально-экономическое положение прибрежных арктических районов Якутии и Чукотки // Проблемы обеспечения экологической безопасности и устойчивое развитие Арктических территорий. – Архангельск: ОМ-Медиа, 2019 – С. 587-591.
7. Шведов В. Г., Ушаков Е. А., Чурзина А. А. Демографические проблемы Тихоокеанской России и Восточной Арктики // Международный демографический форум. – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2020. – С. 536-540.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ

Чурзина А.С., Сорокин П. С.,

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** Рассматриваются проекты транспортного развития северных прибрежных районов Тихоокеанской России. Предложены направления развития опорной транспортной системы и сопутствующей инфраструктуры в отдельных приморских муниципальных образованиях Дальневосточного федерального округа с учётом специфики его экономико-географического положения, удалённости от центральных регионов страны, а также природно-ресурсного потенциала и социально-демографических особенностей.

**Ключевые слова:** *прибрежно-морское природопользование, транспортная система, транспортное освоение, тихоокеанское побережье России, экономико-географическое положение, социально-демографические особенности, природно-ресурсный потенциал.*

## PERSPECTIVE DEVELOPMENT OF TRANSPORT SYSTEM IN NORTHERN PART OF PACIFIC RUSSIA

Churzina A. S., Sorokin P. S.,

*Pacific institute of geography FEB RAS*

**Abstract.** The transport development projects of the northern coastal regions of Pacific Russia are considered. The development directions of the supporting transport system and associated infrastructure in certain coastal municipal districts of the Far Eastern Federal District are proposed, taking into account the specifics of its economic and geographical location, distance from the central regions of the country, as well as natural resource potential and socio-demographic features.

**Keywords:** *coastal and marine nature management, transport system, transport development, the Pacific coast of Russia, economic and geographical location, socio-demographic features, natural resource potential.*

### Введение.

Представления исследователей о «достаточности» транспортной доступности объектов промышленности, добычи и переработки природных ресурсов основаны на круглогодичности автодорожного и железнодорожного сообщения [1]. Когда существующие мощности транспортных систем «недостаточны», представляется рациональным предложение поиска новых схем развития транспортных путей. Относительно района исследования такие схемы рассмотрены многими исследователями [2,3,4]. Например, решением транспортной «недостаточности» могут стать как автодорожная, так и железнодорожная сеть, связывающая север и юг Дальнего Востока, за счёт которой образуется транспортная система с западной частью страны. Следует учитывать, что данный проект сложно реализуем, поскольку он имеет большую проектную стоимость и осложнен природными условиями. Другие проекты направлены на модернизацию существующих и строительство новых дорог регионального значения, которые обеспечивают связь регионального центра с районными центрами, крупными промышленными объектами и т.п.

Для достижения поставленных целей необходимо сконцентрировать усилия на формировании опорной сети транспортных коммуникаций; создании транспортной инфраструктуры при реализации комплексных инвестиционных проектов развития субъектов северной части Дальневосточного федерального округа; модернизации сетей

аэропортов и взлётно-посадочных полос региональных и местных воздушных линий с целью повышения транспортной доступности и предоставлении транспортных услуг для населения; развитию перевозок железнодорожным, воздушным и внутренним водным транспортом с целью транспортного обеспечения отдалённых и труднодоступных районов; удовлетворении транспортных потребностей внешней торговли и реализации транзитного потенциала исследуемой прибрежной территории.

### Материал и методы.

Материалом для анализа послужили проекты строительства и модернизации наземных видов транспорта [5,6], схемы альтернативных транспортных сообщений [4] и экономически значимых направлений развития транспортной системы в северных приморских районах Тихоокеанской России [3]. Для определения транспортной освоенности района исследования использовался картографический материал (М 1 : 50 000; 1 : 100 000) и электронные карты Google. Анализ проводился на основе фактических данных о существующих транспортных схемах и необходимости создания новых путей. Для анализа степени развития существующей транспортной системы северных районов ДВФО, уровня обеспеченности населения доступными видами транспорта и оценки перспектив её наращивания и модернизации в работе рассмотрены муниципальные образования Чукотского АО, Камчатского и Хабаровского краёв, Магаданской области (рис. 1).



Рис. 1. Схема направлений приоритетного транспортного освоения в районе исследования

### Результаты и обсуждение.

В настоящее время рассматриваемые муниципальные образования северной части Дальнего Востока России имеют слабо развитую транспортную сеть автомобильных и железных дорог; наблюдается дифференциация по степени транспортной обеспеченности и доступности услуг пассажиро-перевозок для населения (табл.1). Одними из самых острых проблем Севера являются: полное отсутствие автомобильных трасс круглогодичного действия и железнодорожных линий (поэтому «разорваны» межпоселенческие связи); наличие большого количества «бесхозных дорог»; высокие тарифы на перевозку грузов и пассажиров автомобильным, морским и авиационным видами транспорта (себестоимость автомобильных перевозок на Севере в 5 - 10 раз выше, чем в центральной части РФ); сокращение до 87% аэродромной сети авиационного парка регионального и местного значения в основном за счёт изношенности до 70% и разрушения взлётно-посадочных полос в аэропортах.

Таблица 1  
Транспортная доступность регионов северной части Дальнего Востока, 2018 г.\*

Субъекты севера ДВР	Протяжённость автомобильных дорог с твёрдым покрытием, км	Плотность автомобильных дорог общего пользования с твёрдым покрытием, км на 1000 км <sup>2</sup>
Камчатский край	2201,8	4,5
Магаданская область	2712,3	5,6
Хабаровский край (сев. часть)	2413,6	3,0
Чукотский автономный округ	842,3	1,2
<i>Средний показатель по РФ</i>	<i>1531564,7</i>	<i>63</i>

\*Источник: Федеральная служба государственной статистики, <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1>

Плотность автомобильных дорог с твёрдым покрытием на территории севера Дальнего Востока в 4,5-5 раз ниже, чем в среднем по России. Большинство населённых пунктов не имеют круглогодичной связи с опорной сетью автодорог. Нормативное транспортно-эксплуатационное состояние не обеспечивается почти на половине протяжённости федеральных и региональных автомобильных дорог, имеются опасные условия движения, высокая аварийность на автомобильных дорогах. Развитие опорной сети автомобильных дорог свяжет между собой все социально-экономические центры Дальнего Востока, обеспечит транспортные связи с морскими портами и сопредельными государствами. Формирование транспортной схемы будет подкреплено развитием автодорожной сети регионального и местного значения, что обеспечит рост транспортной доступности и повышение качества жизни в сельских населённых пунктах и малых городах.

С целью обеспечения круглогодичного транспортного сообщения Магаданской области и её выхода на общероссийскую сеть железных дорог активно рассматривается вопрос о строительстве до 2035 г. участка железной дороги от Магадана до существующей линии «малого БАМа» Беркакит – Томмот – Якутск протяжённостью более 1,8 тыс. км.

В рамках Национальной программы до 2024 г. требуется привести в состояние, соответствующее нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям, улично-дорожной сети в г. Магадане и региональных дорог (775 км); реализация мероприятий по строительству и реконструкции участков автомобильных дорог федерального значения и проектов по строительству и реконструкции мостов и путепроводов. Необходима реконструкция автомобильной дороги Палатка - Кулу - Нексикан, которая соединит все золоторудные месторождения Яно-Колымской золоторудной провинции, а также реконструкция 3 аэропортовых комплексов - Магадан,

Сеймчан, Северо-Эвенск. Начиная с 2025 г., запланировано приведение в нормативное состояние автомобильных дорог местного значения (400 км) и восстановление 6 посадочных площадок (Галая, Балаганное, Ямск, Тахтоямск, Усть-Омчуг, Ягодное).

В 2021 г. должны быть достроены автомобильная дорога «Колыма – Омсукчан – Омолон – Анадырь» протяжённостью 1800 км и реконструированы 2 моста через реки Малый Чаун и Пучевеем. Этот участок в дальнейшем обеспечит круглогодичное автомобильное сообщение между Магаданской областью и Чукотским автономным округом, соединив его с федеральной дорогой Р-504.

В Камчатском крае к концу 2021 г. ожидается завершение реконструкции автомобильной дороги Петропавловск - Камчатский - Мильково, которая является составной частью автодорожного маршрута Петропавловск-Камчатский - Усть-Камчатск, пересекающего всю южную часть полуострова Камчатка.

В рамках Национальной программы (до 2024 г.) выделены средства из федерального и регионального бюджетов на создание объектов инфраструктуры территории опережающего развития «Камчатка», а также приведение в состояние, соответствующее нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям, улично-дорожной сети в населенных пунктах Елизовское, Вилючинский, в г. Петропавловске-Камчатском, региональных дорог (707,9 км), строительство аэропорта Оссора и модернизация объектов в 6 аэропортовых комплексах (Усть-Камчатск, Усть-Хайрюзово, Оссора, Елизово, Никольское, Тигиль). В перспективе, с 2025 г., должно начаться приведение в нормативное состояние автомобильных дорог (200 км) местного значения; реконструкция автомобильной дороги Анавгай – Палана (217 км); реконструкция объектов в 7 аэропортовых комплексах; восстановление 8 взлетно-посадочных площадок.

В программе развития Чукотского автономного округа до 2024 г. запланировано создание объектов инфраструктуры территории опережающего развития «Чукотка»; приведение в состояние, соответствующее нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям, улично-дорожной сети в г. Анадыре (32 км) и региональных дорог (1,2 тыс. км); реконструкция объектов федеральной собственности в морских портах Певек и Беринговский; строительство и реконструкцию участков автомобильных дорог регионального и местного значения Омолон - Анадырь с подъездами до Билибино, Комсомольского, Эгвекинота и Билибино - Комсомольский - Певек (трасса Колыма - Омсукчан - Омолон - Анадырь); реконструкцию 7 аэропортовых комплексов: Беринговский, Бухта Провидения, Марково, Лаврентий, Певек, Залив Креста, Кепервеем. С 2025 г. должны быть приведены в нормативное состояние автомобильных дорог местного значения (70 км); реконструирован аэропорт Омолон; восстановлены 27 посадочных площадок.

В долгосрочной перспективе рассматривается проект «Берингова дорога» - строительство автомагистрали, которая в дальнейшем соединит мыс Дежнёва (крайнюю восточную точку континентальной России) с мысом Принца Уэльского на Аляске (крайней западной точкой континентальной части США) в одном транспортном коридоре с железнодорожной Трансполярной магистралью. Планируется строительство серии из трёх мостов, соединяющих Чукотку и Аляску через Диомидовы острова, находящиеся посередине Берингова пролива. Западный принадлежит России, а восточный - США. Именно по 4-километровому проливу между ними пролегает не только государственная граница, но и линия перемены дат.

В краткосрочной перспективе, до 2024 г., предусмотрено федеральными проектами и государственными программами РФ реконструкция объектов в 2 аэропортовых комплексах - Охотск, Аян. С 2025 г. должна быть увеличена транспортная доступность 12 населённых пунктов, до сих не имеющих связи по дорогам с твёрдым покрытием с сетью дорог общего пользования региона; восстановлены 6 посадочных площадок - Тором, Удское, Аим.

В связи с недостаточно развитой сетью наземных путей сообщения и значительной удалённостью от центральной части России воздушный транспорт выполняет исключительно важную роль в социально-экономической жизнедеятельности северной части

Дальнего Востока, территорию которой пересекают несколько международных трансконтинентальных авиатрасс, связывающих Северную Америку, Азию и Европу. Сеть аэропортов образуют 3 внутрироссийских узловых терминала (Петропавловск-Камчатский, Магадан и Анадырь) и несколько посадочных площадок местного значения для повышения транспортной доступности удалённых населённых пунктов. Аэропортовое хозяйство, обслуживающее местные воздушные линии, находится в неудовлетворительном состоянии и нуждается в скорейшей модернизации или полной реконструкции. Развитие инфраструктуры воздушного транспорта должно быть основано на реализации концепции формирования и развития национальной опорной сети авиалиний. Эта сеть состоит из международных, внутрироссийских узловых и социально значимых аэропортов. Главная её задача - обеспечить связность, единство и безопасность эксплуатации воздушных линий страны, сбалансированное развитие всей инфраструктуры воздушного транспорта, включая системы аэронавигационного и метеорологического обслуживания полетов воздушных судов, их топливообеспечения, технического обслуживания и ремонта, медицинского обеспечения полётов, инфраструктуры приготовления бортового питания и пр.

В краткосрочном (до 2024 г.) и долгосрочном стратегическом планировании (до 2035 г.) необходимо уделить особое внимание развитию и модернизации железнодорожных и автомобильных транспортно-логистических систем и инфраструктуры тихоокеанского севера. В Тихоокеанском регионе северной части ДВР действуют 4 крупных морских порта: Петропавловск-Камчатский, Магадан, Анадырь, Охотск. Развитие грузоперевозок через Северный морской путь является одним из приоритетов государственной политики по развитию Арктики. Стратегической задачей сделать этот путь глобальной транспортной артерией в арктическом районе и кратно увеличить ежегодный грузооборот по нему к 2024 г. до 80 млн. тонн. Такая задача может быть достигнута путём развития береговой транспортной инфраструктуры и портовых мощностей. В частности, за счёт создания портов – хабов в Петропавловске–Камчатском, как наиболее динамично развивающемся незамерзающем круглогодичном морском транспортном узле. Северный морской путь может выступить связующим звеном для устойчивого развития всех регионов российской Арктики и Дальнего Востока, при этом формирование порта - хаба с регулярными грузовыми линиями позволит существенно увеличить грузооборот портов и интегрировать их с портами стран АТР, Европы и Северной Америки за счёт формирования арктической транспортной линии.

В настоящее время во всех морских портах Тихоокеанского северного сектора ДВР сложился дефицит портовых мощностей, ориентированных на перевалку импортных грузов (контейнеры и накатные грузы). Это обстоятельство вызвано опережающим развитием в течение последних лет портовых мощностей, направленных на перевалку экспортных грузов. Портовое хозяйство нуждается в модернизации и развитии мощностей для обеспечения растущих потребностей внешнеторгового оборота России и обеспечения международного транзита. Увеличение каботажных перевозок потребует реконструкции объектов инфраструктуры в морских портах, обеспечивающих жизнедеятельность территорий, в первую очередь, таких портов, как Петропавловск-Камчатский, Магадан, Анадырь и Охотск. В прибрежных зонах дальневосточных морей необходимо восстановление инфраструктуры регулярного пассажирского морского сообщения. Техническая модернизация указанных выше портов должна способствовать развитию инфраструктуры соседних портопунктов, через которые целесообразно производить перевалку грузов на удаленные расстояния по локальным трассам. На рис. 1 окружностью выделены прибрежные районы с имеющейся портовой и автодорожной инфраструктурой. Поскольку маршрут Северного морского пути не затрагивает портовые районы Охотского моря, а на п-ове Камчатка нет наземной транспортной магистрали, соединяющей соседние северные приморские субъекты, эти районы следует рассматривать как связующие с северными континентальными населёнными и промышленными центрами для поставок грузов и передвижения населения.

Развитие опорной транспортной сети станет толчком для строительства новых и модернизации действующих участков магистралей и основных транспортных и логистических узлов, включая морские порты регионального и местного уровней. Это позволит повысить интеграцию севера Дальнего Востока в единое экономическое пространство России. Устойчивое и доступное для большинства населения пассажирское сообщение с центральными районами страны, а также между административными и экономическими центрами региона повысит качество жизни и мобильность населения, уровень его интеграции в процессы социального развития региона. Постепенный рост транспортной обеспеченности удалённых населённых пунктов в результате развития местной транспортной сети повысит привлекательность северных районов для предпринимателей и инвесторов, создаст условия для развития системы расселения населения и дополнительные рабочие места.

Внедрение современных технологий перевозок и инновационных транспортно-логистических систем значительно сократит сроки доставки грузов и снизит транспортные издержки, повысит конкурентоспособность продукции, производимой на территории рассматриваемого региона. Обеспечение транспортных подходов к сырьевым ресурсам позволит создать условия для хозяйственного освоения новых территорий. Развитие инфраструктуры на основных направлениях международных транспортных коридоров обеспечит потребности внешней торговли страны и позволит реализовать ее транзитный потенциал на основе использования глобальных конкурентных преимуществ. Приоритет этой задачи усиливается прогнозируемым увеличением широтных грузопотоков, прежде всего контейнерных, в направлении Восток - Запад (АТР - Европа), которые будут реализованы с использованием трансконтинентальных авиатрасс и Северного морского пути. Интеграция транспортной системы севера Дальневосточного региона в международную транспортную систему будет напрямую зависеть от конкурентоспособности транзитных сервисов, предоставляемых в российских транспортных коридорах.

#### **Заключение.**

Для соединения обширных пространств Дальнего Востока с помощью наземных транспортных сетей потребуются качественный технологический процесс их проектирования и строительства с учетом локальных природных условий. Для этого необходимы большие инвестиционные вложения в будущую транспортную инфраструктуру, а также поддержка федерального центра с помощью создания и осуществления программ развития Дальневосточного региона, которые за счёт специальных мер будут способствовать развитию региона и миграционному притоку населения. Также необходимо развивать наземные транспортные сети регионального значения (административный центр - районный центр - населённый пункт – промышленный район). Строительство транспортных сетей станет активатором хозяйственного освоения северной территории тихоокеанского побережья России.

Представленные рекомендации развития прибрежно-морских транспортно-логистических и перегрузочных комплексов в северной части Тихоокеанского региона ДВР базируются на фактических данных о состоянии и перспективах развития транспортной системы. Предлагаемые сценарии развития круглогодичного транспортного сообщения труднореализуемы из-за рельефа и метеорологических условий. Освоение специфического ландшафта тихоокеанского побережья повлечет за собой экологические последствия. Поэтому, на наш взгляд, развитие транспортных узлов в районах рентабельных для освоения полезных ископаемых должно опираться на имеющиеся схемы передвижения морского транспорта с их модернизацией, для приёма грузовых судов через выносные причалы, исключая аварийные ситуации. Этот вид транспорта, не исключая воздушный, вполне уместно использовать для сезонных пассажирских перевозок между удалёнными малонаселёнными пунктами, т.о. представляя возможность развитию здесь альтернативных видов использования прибрежной территории, например в туристическом и рекреационном направлении.

*Благодарность. Работа выполнена в рамках научного проекта №18-05-80006.*

### **Список литературы.**

1. Бандман М.К. Экономическая интеграция регионов Севера с учетом новых условий ресурсообеспечения и транспортных проблем Сибири // Новые факторы регионального развития. М.: ИГ РАН, 1999. С. 141-151.
2. Бардаль А.Б. Потенциал интеграции транспортного комплекса востока России в международный рынок транспортных услуг // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12. № 6. С. 150–165.
3. Бардаль А.Б. Транспортная система Дальнего Востока: эффекты «новой модели» развития макрорегиона // Власть и управление на Востоке России. 2020. № 3 (92). С. 55–63.
4. Дудников Е.Е., Космин В.В. // Транспорт Российской Федерации № 2 (21) 2009. С. 34-35.
5. Национальная программа социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 года и на перспективу до 2035 года, № 2464-р, 2020
6. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г. Распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2009 г. N 2094-р.

## ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ СЕВЕРНЫХ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ

Чурзина А. С., Ушаков Е. А., Сорокин П. С.,  
*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** В статье рассматриваются социально-демографические и экономические факторы, которые связаны с транспортным освоением северных прибрежных районов Тихоокеанской России. Анализируются природные условия и факторы, сдерживающие развитие транспортной инфраструктуры в районе исследования. Отмечено, что выделенные нами районы в ряде инвестиционных проектов имеют стратегическое значение как одно из главных звеньев транспортного соединения западной с северо-восточной частью России. Дано описание состояния современной транспортной инфраструктуры муниципальных районов и городских округов, расположенных на российском тихоокеанском побережье. Приведены показатели социально-экономического положения исследуемых районов. Указано что, с одной стороны, «очаговость» освоения усложняет развитие транспортных сетей. С другой стороны, за счёт ряда факторов существует возможность в ряде районов развивать транспортную инфраструктуру. При намечаемых проектах и возможных перспективах развития транспортной инфраструктуры главными видами транспортной деятельности остаются морской и воздушный.

**Ключевые слова:** *прибрежно-морское природопользование, природные факторы и условия, транспортная система, виды транспорта, тихоокеанское побережье России, муниципальный уровень.*

## IMPACT OF NATURAL FACTORS ON THE DEVELOPMENT OF TRANSPORTATION NETWORK OF NORTHERN COASTAL REGIONS OF THE PACIFIC RUSSIA

Churzina A. S., Ushakov E. A., Sorokin P. S.,  
*Pacific institute of geography FEB RAS*

**Abstract.** The article addresses socio-demographic and economic factors that are associated with the transport development of the northern coastal regions of Pacific Russia. The natural conditions and factors restraining the development of transport infrastructure in the study area are analyzed. It is noted that the areas we have identified in a number of investment projects are of strategic importance as one of the main links in the transport connection between the western and northeastern parts of Russia. The condition of the modern transport infrastructure of Russian municipal districts and urban districts located on the Pacific coast is described. Indicators of the socio-economic situation in the study regions are presented. It is indicated that, on the one hand, uneven development complicates the expansion of transport network. On the other hand, due to a number of factors, it is possible to build transport infrastructure in a number of regions. With the planned projects and possible prospects for the development of transport infrastructure, the main types of transport remain maritime and air.

**Keywords:** *coastal management, natural factors and conditions, transport system, types of transport, Pacific coast of Russia, municipal level.*

### Введение.

Северные прибрежные районы Тихоокеанской России имеют важное значение для транспортного соединения западной части страны с самым восточным её регионом – Чукотским АО. В район нашего исследования входят: Хабаровский край (Тугуро-Чумиканский, Аяно-Майский, Охотский районы), Магаданская область (Магадан, Ольский,

Хасынский, Омсучанский, Северо-Эвенский районы), Камчатский край, Чукотский АО (Анадырь, Эгвекинот, Провиденский, Анадырский, Чукотский муниципальные районы). Необходимо отметить, что Хасынский район прямого выхода к морю не имеет (60 км от него), но он полностью вписывается в проекты по развитию транспортных сетей северных дальневосточных прибрежных районов. Аналогичная ситуация наблюдается в Камчатском крае. Муниципальные районы Быстринский и Мильковский расположены внутри полуострова. Первый располагает крупной промышленной базой, а второй играет важную роль в транспортной сети Камчатки.

Выбор указанных районов обоснован потенциальным развитием здесь транспортных узлов между морским и наземным транспортом, которое приведёт к изменению сложившейся системы прибрежно-морского природопользования [12]. На основе рекомендаций исследователей по развитию транспортной системы Дальнего Востока России, а именно предлагаемых схем строительства железнодорожных и автодорожных путей [2, 4, 9] вероятно создание сопутствующих элементов инфраструктуры и новых видов хозяйственной деятельности. Населённые пункты здесь не многочисленны, большинство из них сосредоточено на расстоянии до 50 км от морского берега. Самыми населёнными являются Магадан и Петропавловск-Камчатский. На их долю приходится 57,7% жителей всей рассматриваемой территорий.

Следует отметить, что прибрежные районы северной части Тихоокеанской России характеризуются сложными орографическими и климатическими условиями для природопользования. Удалённость региона исследования от центральных высокоурбанизированных территорий России является одной из ряда причин его слабого освоения [7, 11]. Развитие транспортной системы здесь осложнено, как из-за физико-географических условий, так и из-за весьма протяжённых расстояний между населёнными пунктами. Изрезанная и пересечённая местность усложняет строительство наземных транспортных сетей. Расчлененный рельеф окраинно-континентальных горных систем Притихоокеанья представляет зону повышенной напряжённости геоморфологических процессов [5], что также необходимо учитывать при проектировании транспортных схем рассматриваемых районов. Практически по всему тихоокеанскому побережью выделяются территории многолетней мерзлоты с рыхлыми и легко размываемыми отложениями [10]. Кроме того, продолжительный зимний период и суровость климата препятствуют круглогодичному использованию наземного и морского транспорта. Факторы окружающей природной среды, например, как промерзаемость грунта, затопляемость при снеготаянии, ледовые условия и пр. оказывают неблагоприятное влияние на строительство и эксплуатацию объектов транспортной системы.

Перечисленные обстоятельства являются предпосылкой для инициации отдельных исследований при разработке стратегий по строительству автодорожных и железнодорожных путей, связывающих портовые районы, промышленные и населенные центры рассматриваемых малоосвоенных прибрежных районов. При этом является необходимым проанализировать природные риски предлагаемых схем развития наземного транспорта, выделить неблагоприятные факторы природной среды и значимость транспортной системы в границах муниципальных образований рассматриваемого региона.

Основная цель исследования - анализ физико-географических условий рассматриваемой прибрежной территории и её социально-экономического положения, которые необходимо учитывать при разработке предложений по развитию транспортно-логистических комплексов.

#### **Материал и методы.**

Для анализа влияния факторов природной среды на развитие транспортной системы в работе рассмотрена сложившаяся схема транспортного сообщения в прибрежных муниципальных районах Чукотского АО, Камчатского и северной части Хабаровского краёв, а также Магаданской области (табл.1). Сведения о численности и занятости населения, показателях транспортной составляющей в экономической деятельности муниципальных

районов получены из муниципальной базы данных Федеральной службы статистики (gks.ru), статистических сборников, а также схем их территориального развития и инвестиционных паспортов (табл. 2).

### Результаты и обсуждение.

Характерной физико-географической особенностью исследуемого региона как уже было отмечено выше, является то, что он относится к району вечной мерзлоты [13]. Грунт здесь нестабилен для капитального строительства, т.к. происходит его «пучение», которое может привести к разрушению дорожного полотна или мостовых опор [5]. Кроме того, обширная сеть мелководных водоемов в межсезонье и период ливней приводит к затоплению транспортных путей, которые ежегодно прокладываются для зимнего автомобильного сообщения [8]. Другим неблагоприятным фактором являются суровые условия продолжительного зимнего периода [11]. Исследуемый район выделен как опасный для природопользования по геоморфологическим параметрам, в первую очередь из-за сложности рельефа местности [3]. На морском побережье наиболее чаще по сравнению с материковыми районами отмечаются ураганы, цунами, снежные заносы и пр. погодные явления [8]. Основные физико-географические факторы (процессы), влияющие на эксплуатацию наземного и морского транспорта в рассматриваемых районах представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Основные неблагоприятные физико-географические факторы для развития транспортной системы как вида экономической деятельности в приморских муниципальных районах северной части тихоокеанского побережья России

Показатели	Субъекты и муниципальные образования Тихоокеанского побережья РФ																						
	Хабаровский край			Магаданская область				Камчатский край											Чукотский АО				
	Тугуро-Чумиканский	Аяно-Майский	Охотский	Ольский	ГО Магадан	Омсукарский	Северо-Эвенский	Пенжинский	Олоторский	ГО Петропавловск-Камчатский	ЗАТО Вилючинский	ГО Палана	Елизовский	Карагинский	Алеутский	Соболевский	Тигильский	Усть-Большерецкий	Усть-Камчатский	Анадырский И ГО Анадырь	Эвекинот	Провиденский	Чукотский
Физико-географические условия																							
Рельеф побережья	нагорье с заболоченными равнинами, расчлененное низкогорье			низменность с речными долинами, нагорье (западная часть)				Среднегорье (эрозионно-денудаци.)		расчлененная морская терраса, переходящая в эрозионно-денудационный и горный рельеф.											низкогорья и нагорья с небольшими участками низмен. равнин		
Гидрологический режим	в летний период постоянное избыточное увлажнение грунтов в сезоннооттаивающем слое поверхностными и надмерзлотными водами, продолжительный ледостав, наледи.																						
Тип климата	муссонный			муссонный				Субарктич.	муссонный											субарктический			
Безморозный период, дн.	105-115			50-70				60-130		80-160											80-100		
Снежный покров, см.	До 30			До 110				До 65		До 130											До 150		
Количество осадков, мм/год	407-566			332-800				300-700		600-900											200-700		
Актуальность проявления основных опасных природных процессов																							
Метеорологические (ураганы, смерчи,	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



Таблица 2

Показатели социально-демографического и экономического развития муниципальных районов, определяющие место транспорта в экономической деятельности

Наименование муниципального района	Численность населения, чел.	Среднесписочная численность занятых, чел	Доля занятых в транспорте, % 2017-2019 гг.	Объём инвестиций в основной капитал, млрд, руб.	Объём отгруженных товаров и услуг, млрд. руб.
Хабаровский край					
Тугуро-Чумиканский	1971	457	0,8-1	0,04	23,9
Аяно-майский	1873	3304	-	0,7	5,5
Охотский	6121	2571	5	0,4	23,6
Магаданская область					
Ольский	9503	2038	1,5	0,3	1,2
Магадан	98913	31004	9-9,5	5,0	41,4
Хасынский	6219	2157	3	2,2	3,5
Омсукчанский	4963	3700	4-5	2,9	33,4
Северо-Эвенский	1876	1786	4,5-6	0,7	20,9
Камчатский край					
Пенжинский	2009	2003	-	1,9	9,2
Олюторский	3732	1622	6	1,0	1,7
Алеутский	676	295	2-2,5	0,01	0,1
Петропавловск-Камчатский	179586	54965	3-4	20,3	123,0
Вилючинск	23489	...	...	...	...
Палана	2915	...	...	...	...
Елизовский	64346	16598	11-13	4,7	24,8
Карагинский	3555	2942	3-3,5	3,1	18,1
Соболевский	2484	1676	3	1,2	6,0
Тигильский	3494	1314	3,5-4	0,2	0,8
Усть-Большерецкий	7256	3375	1,5-2	1,7	13,6
Усть-Камчатский	9066	2625	3	0,6	3,1
Быстринский	2416	1517	3,5-4	0,7	4,0
Мильковский	9258	2319	4-4,5	0,9	0,5
Чукотский АО					
Анадырь	16299	9806	7-8	16,1	22,8
Анадырский	8389	3727	21-26	2,1	43,6
Эгвекино	5049	2281	6-11	0,6	2,9
Провиденский	3550	1203	6-7	0,03	0,5
Чукотский	3984	1205	4-7	0,07	0,4

Необходимо рассмотреть и саму территорию в плане социально-демографического и экономического развития. Как выше упоминалось, освоенность в районе исследования носит очаговый характер, такой же характеристикой обладает и расселенческая структура. Все это усложняет строительство крупных наземных транспортных сетей, что ведёт к удорожанию строительства и эксплуатации данных объектов. Основой экономики большинства районов является добыча полезных ископаемых, на которой занято в основном пришлое население (вахтовый метод работы). Основная же часть населения сконцентрирована в Петропавловске-Камчатском, Магадане, Вилючинске, а также в Анадыре. Подавляющее большинство других поселений небольшие по людности и основные виды их экономической деятельности направлены на обеспечение внутрирегиональных потребностей субъектов севера ДВР. Отдельно выделяются районные центры, имеющие значительный приток

инвестиций и обладающие различными производствами (отрасли топливно-энергетического комплекса, производство электроэнергии, газа и воды, обрабатывающие отрасли и пр.).

Наибольшей численностью населения характеризуются городские округа: Петропавловск-Камчатский (179,6 тыс. чел.); Магадан (98,9 тыс. чел.); Елизово (39,3 тыс. чел.); Вилючинск (22,2 тыс. чел.); Анадырь (16,3 тыс. чел.). Населённые пункты размещены по районам «фрагментарно» с большей концентрацией вблизи административных центров. Ярким примером является Петропавловск-Камчатский (табл. 3).

Таблица 3.

Населённые пункты с численностью не менее 1000 чел (01.01.2020)

Хабаровский край					
Охотск	3183	Чумикан	1053		
Магаданская область					
Магадан	98913	Палатка	3555	Эвенск	1357
Ола	6070	Стекольный	1699	Дукат	1187
Омсукчан	3776				
Камчатский край					
Петропавловск-Камчатский	179586	Пионерский	2784	Паратунка	1657
Елизово	39345	Раздольный	2425	Озерновский	1560
Вилючинск	22223	Термальный	1934	Октябрьский	1534
Мильково	7400	Оссора	1922	Тигиль	1404
Ключи	4422	Эссо	1917	Новый	1316
Усть-Камчатск	3374	Усть-Большерецк	1821	Тиличики	1237
Палана	2915	Николаевка	1815	Сосновка	1005
Коряки	2793	Соболево	1698		
Чукотский АО					
Анадырь	15819	Эгвекинот	3139	Лаврентия	1170
Угольные Копи	3860	Провидения	2091		

Рассматриваемые муниципальные районы можно сгруппировать по степени экономического развития (в расчёте используются показатели на душу населения):

1. «Лидеры» – к этой группе отнесены районы, где приоритетным видом экономической деятельности является добыча полезных ископаемых: Аяно-Майский, Омсукчанский, Северо-Эвенский, Быстринский, Карагинский, Пенжинский районы, Анадырь и Анадырский район. Среди лидеров здесь заметно выделяются первые 4 района.

2. «Промежуточная» группа включает Петропавловск-Камчатский, Тугуро-Чумиканский, Хасынский, Алеутский, Соболевский и Усть-Большерецкий районы.

3. Собственно это группа «отстающих» районов, которую целесообразно поделить на 2 подгруппы: «менее развитая» (включающая Охотский, Магадан ГО, Чукотский районы и городские округа Провидения и Эгвекинот) и «аутсайдеры» (Ольский, Олюторский, Елизовский, Мильковский Усть-Камчатский, Тигильский районы).

Отсутствие разветвлённой дорожной сети стало основным сдерживающим фактором социально-экономического развития дальневосточных территорий. Несмотря на возможные перспективы развития отраслей промышленности, например, таких как добыча полезных ископаемых, в т.ч. драгоценных металлов (характерных практически для всего региона исследования), сообщение с портовыми районами сезонное. При этом в транспортной деятельности занято в среднем 6% рабочего населения, постоянно проживающего здесь.

Согласно табл.2, наибольшее значение транспорта в экономической деятельности отмечено в прибрежных районах Чукотского АО, а именно Анадырском муниципальном районе. Некоторые муниципальные районы, имеющие богатую природно-ресурсную базу

(как Аяно-Майский и Пенжинский) не имеют собственных единиц автотранспортной техники. Среди населённых пунктов главными экономическими и транспортными центрами являются Петропавловск-Камчатский, Магадан и Анадырь.

Поселения, выступающие экономическим центром 1 порядка являются Чумикан, Аян, Охотск, Палатка, Омсукчан, Эвенск, Вилючинск, Никольское, Эссо, Новый, Паратунка, Мильково, Соболево, Озерновский, Усть-Большерецк, Усть-Камчатск, Палана, Оссора, Тымлат, Каменское, Тилички, Тигиль, Угольные Копи, Беринговский, Билибино, Певек, Провидения, Эгвекинот, Лаврентия.

Поселения, выступающие экономическим центром 2 порядка - Атка, Дукат, Анагвай, Вулканный, Николаевка, Лесной, Пионерский, Раздольный, Октябрьский, Запорожье, Ключи, Карага, Ивашка, Корф, Пахачи, Усть-Хайрюзово, Кепервеем.

Поселения, выступающие экономическим центром 3 порядка – Армань, Гадля, Тауйск, Талон, Ямск, Сплавная, Талая, Тауйск, Коряки, Сокоч, Атласово, Крутогоровский, Устьевое, Апача, Козыревск, Манилы, Ачайваям, Вывенка, Хайрюзово, Усть-Белая, Канчалан, Рыткучи, Копергино.

Фактически транспортными узлами могут выступать те населённые пункты, которые имеют выгодное экономико-географическое положение при строительстве наземных транспортных сетей. Они должны иметь значительную численность населения и тенденции к росту промышленного производства (например, добыча полезных ископаемых или обрабатывающие производства). Немаловажную роль играет административный статус поселения, который предоставляет возможность для роста инвестиционной привлекательности в перспективе.

В целом же на примере крупных городов можно отметить, что численность занятого населения в транспорте должна находиться на уровне 25 - 35 человек на 1000 человек. Эта цифра говорит о том, что транспорт занимает важнейшую позицию в экономической сфере муниципального образования и может играть роль на внешних направлениях (взаимодействие с другими районами, регионами или странами) пассажиро- и грузопотоков. Наибольшая занятость в отраслях транспортного комплекса на 1000 человек приходится на Анадырский район (около 90 чел.). Главным образом это связано с портовым комплексом Беринговский. Высокими значениями этого показателя отличаются Северо-Эвенский район (около 50 чел.), Анадырь и Провиденский городской округ (40 - 45 чел.). В средних значениях (25 – 35 чел.) находятся Магадан и Омсукчанский район. Меньшими значениями показателя характеризуются Эгвекинот, Охотский, Олюторский и Чукотский районы.

Транспорт в структуре занятых по муниципальным образованиям играет малозначительную роль (менее 5 чел.) или полностью отсутствует. Например, это характерно для таких районов как Тугуро-Чумиканский, Аяно-Майский, Ольский и Пенжинский. Такое обстоятельство указывает не только на то, что транспортная деятельность слаборазвита или отсутствует, а может означать, что она находится в «теневой плоскости», поэтому в статистике не отображается. Ярким примером служит Охотский район, где показатель занятости около 20 занятых на 1000 человек населения, несмотря на то, что здесь развита портовая инфраструктура и есть грузооборот. По статистическим сведениям здесь происходят резкие скачки по числу занятых в транспорте ежегодно.

Для рационального использования времени и материальных затрат при осуществлении транспортных услуг на малочисленной прибрежной территории с изменчивыми, суровыми погодными условиями и неблагоприятной средой для проживания по уровню комфортности, по нашему мнению, оптимальней использовать уже сложившиеся транспортные пути с выходом на морское грузовое сообщение, развивая элементы сопутствующей ей инфраструктуры.

#### **Заключение.**

Северные прибрежные территории Тихоокеанской России характеризуются весьма низкой численностью населения, имеют разряженную сеть поселений, в промышленной деятельности полностью доминирует добыча полезных ископаемых. Очаговая освоенность

района исследования с достаточно неблагоприятными природно-климатическими условиями (рельеф, заболоченность, опасные природные процессы метеорологические условия и пр.) являются главным сдерживающим фактором в развитии наземных транспортных сетей. При любом освоении под угрозой находятся ландшафты данных территорий, которые чувствительны к хозяйственной деятельности человека. Реализация транспортных проектов для них может обернуться неблагоприятными экологическими последствиями.

Основными видами транспортной деятельности в районе исследования являются воздушный и морской. Эти два вида транспорта более перспективны для грузо- и пассажирооборота в ближайшем будущем. Все они задействованы преимущественно на обеспечение самих рассматриваемых районов, чем на внешнеэкономическую деятельность. На внешнюю деятельность воздушный транспорт сосредоточен главным образом при вывозе добытых драгоценных металлов, а также отчасти доставки иностранных туристов, число которых на данной территории незначительно. Грузооборот морского транспорта развит слабо, если сравнивать по отношению к портам юга Дальнего Востока, разница с грузооборотом которых достигает десятки раз. А деятельность морского транспорта в основном сосредоточена на обеспечение самих северных прибрежных районов Тихоокеанской России. Отдельно следует отметить ТОР «Беринговский», который способствует развитию одноименного портового комплекса, деятельность которого направлена в т.ч. и на внешнеэкономическую.

В целом же развитие транспортных узлов в районах рентабельных для освоения полезных ископаемых должно опираться на имеющиеся схемы передвижения морского транспорта с технологическим усовершенствованием прибрежно-морских перегрузочных комплексов. Это вполне достижимо после модернизации существующей портовой инфраструктуры для приема грузовых судов, в т.ч. при помощи конструктивных изменений и процессов рейдовой экологически небезопасной погрузки (разгрузки). Это повлечет за собой развитие приморских населённых пунктов и создаст предпосылки для инвестиций в прибрежные муниципальные районы, в т.ч. в капитальное дорожное строительство с выходом на центральные транспортные магистрали.

***Благодарность.** Работа выполнена в рамках научного проекта №18-05-80006*

### **Список литературы.**

1. Бакланов П.Я., Романов М.Т., Мошков А.В. Территориальные структуры хозяйства и экономические районы в долгосрочном развитии Российского Дальнего Востока // Вестник ДВО РАН. 2011. №2. С. 18-28
2. Бардаль А.Б. Потенциал интеграции транспортного комплекса востока России в международный рынок транспортных услуг // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12. № 6. С. 150–165.
3. Большов С.И., Бредихин А.В., Еременко Е.А. Комплексная мелкомасштабная оценка геоморфологической безопасности России // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 5. География. 2016. № 2. С. 3-12.
4. Дудников Е.Е., Космин В.В. // Транспорт Российской Федерации № 2 (21) 2009. С. 34-35.
5. Лебедева Е.В., Шварёв С.В., Готванский В.И. Природно-обусловленная напряженность геоморфологических процессов территории Дальнего Востока России / Геоморфология 2014. №4. С. 48-59.
6. Национальная программа социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 года и на перспективу до 2035 года, № 2464-р, 2020.
7. Неретин А.С., Зотова М.В., Ломакина А.И., Тархов С.А. Транспортная связность и освоенность восточных регионов России // Известия РАН. Серия географическая, 2019, № 6, с. 35–52.

8. Природные опасности России: в 6 т. / под ред. В.И. Осипова, С.К. Шойгу; РАН, МЧС России. М.: КРУК, 2001. Т. 5: Гидрометеорологические опасности.
  9. Прокофьева Т.А. Методологические аспекты построения кластерной модели транспортно-логистической инфраструктуры региона / В.В. Клименко, Т.А. Прокофьева // Логистика и управление цепями поставок. № 6 2011.
  10. СН 449-72 Указания по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог. М.: Минтрансстрой, 1972.
  11. Статистический ежегодник Чукотки 2015. Анадырь: ФСГС, 2016 г. 243 с.
  12. Тарасова О.В., Соколова А.А. Перспективы комплексного освоения Чукотского АО // Мир экономики и управления. 2018. Т. 18, № 2. С. 69–85.
  13. Экономическое пространство Дальневосточного федерального округа в географических картах: научно-справочный атлас / отв. ред. П.А. Минакир. Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН, 2013. 36 с.
- Интернет-источники (дата обращения: 01.03.2021):
14. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Аэропорты\\_Хабаровского\\_края](https://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Аэропорты_Хабаровского_края)
  15. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Аэропорты\\_Магаданской\\_области](https://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Аэропорты_Магаданской_области)
  16. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Аэропорты\\_Камчатского\\_края](https://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Аэропорты_Камчатского_края)
  17. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Аэропорты\\_Хабаровского\\_края](https://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Аэропорты_Хабаровского_края)
  18. <https://favt.gov.ru/dejatelnost-ajeroporty-i-ajerodromy-osnovnie-proizvodstvennie-rokazateli-aeroportov-obyom-perevoz/>
  19. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_морских\\_портов\\_России#Дальневосточный\\_бассейн](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_морских_портов_России#Дальневосточный_бассейн)

**ТРАНСФОРМАЦИИ ВО ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛЕ РЕГИОНОВ РОССИИ  
В 2000-2018 ГОДАХ****Шубин И. А.,***МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва*

**Аннотация.** В работе рассмотрены изменения, произошедшие во внешней торговле регионов России с 2000 по 2018 г. В рамках данного периода выделены 5 этапов, в зависимости от преобладавшего во внешней торговле всей страны тренда – спада или роста внешнеторгового оборота. Определены группы регионов, наиболее значительно увеличивших и уменьшивших свой вклад в общестрановую внешнюю торговлю как на протяжении всего периода с 2000 по 2018 г., так и на отдельных этапах. Сделан вывод о возможных факторах, определявших различия в динамике внешней торговли разных групп регионов на протяжении всего рассматриваемого периода.

**Ключевые слова:** *внешняя торговля регионов России, внешнеэкономические связи, экспорт регионов, импорт регионов*

**TRANSFORMATIONS IN FOREIGN TRADE OF RUSSIAN REGIONS IN 2000-2018****Shubin I.A.,***Lomonosov Moscow State University*

**Abstract.** The paper examines the changes that occurred in the foreign trade of Russian regions from 2000 to 2018. Within this period, 5 stages are identified, depending on the prevailing trend in foreign trade throughout the country – a decline or growth in foreign trade turnover. Several groups of regions are identified that have most significantly increased or decreased their contribution to the country-wide foreign trade both during the entire period from 2000 to 2018, and at certain stages. The conclusion is made about the possible factors that determined the differences in the dynamics of foreign trade of different groups of regions for the entire period under review.

**Keywords:** *foreign trade of Russian regions, foreign economic relations, export of regions, import of regions*

**Введение.**

Региональная неоднородность экономического развития России наиболее ярко проявляется во внешнеторговой деятельности. Уровень концентрации внешней торговли в рассматриваемый период с 2000 по 2018 гг. заметно возрос, при этом довольно четко выделились несколько групп регионов с разнонаправленной динамикой и разными ролями в российских внешнеторговых связях.

**Материалы и методы.**

В современной литературе присутствует два основных подхода к изучению внешней торговли на уровне регионов. В рамках первого подхода, который можно условно назвать традиционным, авторы на основе различных показателей экспертно выделяют факторы, влияющие на внешнюю торговлю регионов, активно применяют метод создания типологий для объяснения региональных различий. В работах данной группы внешняя торговля часто рассматривается как часть внешнеэкономической деятельности региона в целом, одновременно с иностранными инвестициями, деятельностью международных компаний, иногда с международными трудовыми миграциями и туризмом. Среди работ, принадлежащих к данному подходу можно выделить [2,3,4,7]. Второй подход основан на теории экономической сложности Р. Хаусмана и Ц. Идальго [9,10,11]. В соответствии с этой теорией предполагается, что между товарами существуют определённые связи, через которые из одной отрасли в другую могут проникать знания, ресурсы и работники. Товары,

обладающие наибольшим числом таких связей, являются наиболее сложными. На примере регионов России данный подход применялся, например, в работах [1,5,6].

Данное исследование выполнено с использованием традиционных методов анализа внешней торговли регионов. Автором использованы данные Росстата [12] и базы данных внешней торговли ФТС России [13].

### **Результаты и обсуждение.**

Чтобы оценить трансформации, произошедшие в региональной структуре внешней торговли России с 2000 г., была рассмотрена динамика внешнеторгового оборота регионов по пяти этапам (этапы выделены в зависимости от преобладавшего в динамике внешней торговли всей России тренда – роста или спада):

На этапе роста в 2000-2008 гг. происходил процесс концентрации внешнеторговой деятельности в нескольких регионах. Внешнеторговый оборот за этот период увеличился в 74 из 80 регионов (Архангельская и Тюменская области учтены вместе с автономными округами), в 26 из них темпы роста превышали среднероссийские. Наиболее значительно увеличили свои доли в российской внешней торговле 10 регионов, они принадлежат к следующим группам:

1. Города федерального значения: Москва и Санкт-Петербург. Высокие темпы роста внешнеторгового оборота в этих регионах, помимо объективных причин, связаны с перераспределением в их пользу статистического учёта экспорта нефти. В эту же группу можно отнести Московскую область, оборот внешней торговли которой рос главным образом за счёт импорта – область стала выполнять функцию посредника при ввозе товаров из-за рубежа в Россию. Доля трёх этих регионов во внешнеторговом обороте России выросла с 34% в среднем в 2000-2001 гг. до 49% в 2007-2008 гг., в том числе доля Москвы увеличилась с 27% до 39%.

2. Регионы, усилившие своё участие в международных связях и ставшие посредниками для всей России в её торговых и производственных связях с внешним миром.

2.1. Приморские регионы: Ленинградская и Ростовская области, выполнявшие функции посредников как при экспорте (в первом случае – топлива, во втором – зерна), так и при импорте.

2.2. Калининградская и Калужская области, в которых разместились сборочные автомобильные и электротехнические производства из ввозимых компонентов. В обоих регионах этому способствовало создание особых экономических зон. В Калининградской области, где ОЭЗ действовала на всей территории региона, также начала развиваться переработка импортного сельскохозяйственного сырья (сои) и экспорт продукции этой переработки.

2.3. Приграничная Белгородская область, усилившая свою роль как посредник при ввозе товаров из Украины.

Доля пяти этих регионов во внешнеторговом обороте России увеличилась с 5% в 2000-2001 гг. до 9,3% в 2007-2008 гг.

3. Экспортёры нефти, газа и нефтепродуктов, в которых статистический учёт экспорта сохранялся по регионам: значительно увеличившая добычу нефти и газа Сахалинская область и Республика Татарстан. В Татарстане, помимо роста экспорта нефти в стоимостном выражении вследствие роста цен, происходил рост экспорта нефтепродуктов (в республике был построен НПЗ) и синтетического каучука, а также рост импорта автокомпонентов для созданных в регионе сборочных автомобильных производств. Доля двух этих регионов в российском внешнеторговом обороте за 2000-2008 гг. увеличилась с 2,7% до 4,1%.

Суммарно доля 10 указанных регионов в российском внешнеторговом обороте за период с 2000 по 2008 гг. возросла с 41% до 61%. На фоне происходившей концентрации большинство остальных субъектов за этот период уменьшили свой вклад в российскую внешнюю торговлю. Наибольшее сокращение долей испытали две группы регионов:

4. Регионы-экспортёры нефти, газа и нефтепродуктов: Тюменская (с АО), Самарская, Ярославская, Омская, Оренбургская, Рязанская, Томская области, Пермский край,

Удмуртская Республика, Республики Башкортостан и Коми. Снижение их доли связано, главным образом, с переходом большинства нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий под контроль федеральных (как правило государственных) компаний и перераспределением учёта экспорта в пользу Москвы и Санкт-Петербурга. Суммарно доля этих регионов во внешнеторговом обороте России снизилась с 25% в 2000-2001 гг. до 14% в 2007-2008 гг.

Некоторые регионы-экспортёры металлов: Иркутская, Свердловская, Вологодская области и Красноярский край, их суммарная доля в российской внешней торговле снизилась с 8,7% в 2000-2001 гг. до 6,3% в 2007-2008 гг. Связано это с тем, что экспорт металлов рос в 2000-2008 гг. темпами ниже средних по всем товарам. При этом важно иметь ввиду стартовые условия: в 1990-е гг. доля металлов в экспорте была велика из-за относительно высоких цен на них в сравнении с ценами на нефть – другой важный экспортный товар России.

В период кризиса 2009 года оборот внешней торговли сократился в 75 из 80 регионов, однако чёткой и объяснимой региональной дифференциации спада не было – на таком краткосрочном временном отрезке, помимо объективных причин, динамику внешней торговли сильно искажают случайные факторы, особенно заметные при относительно небольших объёмах внешней торговли большинства регионов России. В целом можно сделать общий вывод о том, что сильнее, чем по России в целом, был спад у наиболее крупных экспортёров с менее дифференцированной структурой экспорта, слабее спад был в регионах с небольшой величиной внешнеторгового оборота и более дифференцированным экспортом.

В период восстановительного роста и последующей стагнации внешней торговли в 2010-2013 гг. с темпами выше среднероссийских росла внешняя торговля в тех же трёх группах регионов, что и в 2000-2008 гг., однако к ним добавились и некоторые другие субъекты.

- В группу приморских регионов с высокими темпами роста вошли Краснодарский и Приморский края. Первый усилил свою роль как импортёр продовольствия и сельскохозяйственного сырья и экспортёр топлива, второй значительно увеличил экспорт топлива после открытия нефтеналивного порта Козьмино в 2009 г. и завершения строительства второй очереди трубопровода Восточная Сибирь – Тихий океан до этого порта в 2012 году.

- Среди приграничных регионов, помимо Белгородской области, в этот период активно рос внешнеторговый оборот Брянской и Смоленской областей, ставших посредниками при ввозе продовольствия и машиностроительной продукции, главным образом из Белоруссии, а для Брянской области также и из Украины.

Также выше, чем в среднем по стране, рос внешнеторговый оборот некоторых экспортёров минеральных удобрений (Пермского края и Воронежской области) и большинства экспортёров топлива (Республик Башкортостан, Татарстан, Коми, Удмуртской Республики, Нижегородской, Волгоградской, Саратовской областей), что связано с сильным ростом цены на нефть. Следует отметить, что значительных перераспределений статистического учёта в них в этот период не происходило. Однако крупнейший нефтедобывающий регион России, Тюменская область (с АО), сократил свою долю в общестрановом внешнеторговом обороте после покупки нефтяной компании «ТНК-ВР» «Роснефтью» в 2013 г. именно по причине изменения статистического учёта экспорта.

Ниже среднероссийских были темпы роста внешнеторгового оборота экспортёров угля (Кемеровская область); чёрных и цветных металлов (Вологодская, Липецкая, Свердловская, Челябинская, Иркутская области, Красноярский край), что связано с неустойчивой динамикой цен на основные экспортируемые металлы и продолжительным снижением цены алюминия.

Спад внешней торговли в 2014-2016 гг. так же, как и в 2009 г. произошёл в абсолютном большинстве регионов – в 75 из 80, сильнее всего – в двух группах.

1. Большинство крупных экспортёров нефти, нефтепродуктов и газа (Тюменская, Волгоградская, Нижегородская, Саратовская области, Удмуртская Республика, Республики Башкортостан, Татарстан, Коми), уменьшивших экспорт в стоимостном выражении из-за снижения цены на нефть. По той же причине значительное сокращение внешнеторгового оборота произошло в Москве и Приморском крае.

2. Регионы, пострадавшие от введения санкций и продовольственного эмбарго: те, для которых значимым торговым партнёром до 2014 г. была Украина (Белгородская и Брянская области), а также Калининградская область, ввозившая значительное количество продовольствия из стран ЕС.

Меньше среднероссийских темпы спада внешней торговли были у регионов с диверсифицированной структурой экспорта, а также у экспортёров металлов и угля.

В период восстановительного роста внешней торговли 2017-2018 гг. усиление региональной концентрации экспорта и импорта возобновилось. Суммарная доля Москвы, Московской области и Санкт-Петербурга во внешнеторговом обороте в 2018 г. вернулась к уровню 2014 г. (56%). Продолжилось уменьшение доли во внешней торговле нефтеперерабатывающих и нефтедобывающих регионов (с 16,6% в 2016 г. до 15,7% в 2018 г.), отчасти связанное, как и в предыдущие периоды, со статистическим перераспределением экспорта. На фоне сохраняющихся в 2017-2018 гг. ограничений со стороны внутреннего потребительского спроса, доля приморских и приграничных регионов-посредников при импорте потребительских товаров в этот период не изменялась.

В целом, можно выделить четыре группы регионов с наиболее выраженными изменениями долей в российской внешней торговле в период с 2000 по 2018 гг. (Табл. 1, Рис.1).

Таблица 1

Группы регионов с наиболее выраженными изменениями долей во внешней торговле России (изменение доли региона от общероссийского внешнеторгового оборота в 2018 г. к 2000 г., %)

Регионы:	Изменение доли, %	Регионы:	Изменение доли, %
<b>Москва, Московская обл., Санкт-Петербург, в т.ч.:</b>	23,0	<b>Экспортёры металлов и угля, в т.ч.:</b>	-3,6
г. Москва	17,6	Кемеровская область	1,0
г. Санкт-Петербург	3,4	Свердловская область	-0,5
Московская область	2,0	Иркутская область	-1,3
<b>Нефтедобывающие и нефтеперерабатывающие, в т.ч.:</b>	-14,3	Красноярский край	-1,8
Тюменская область	-7,9	Челябинская область	-0,6
Республика Татарстан	0,4	Липецкая область	0,1
Сахалинская область	1,9	Вологодская область	-0,4
Республика Башкортостан	-1,3	Республика Хакасия	-0,1
Самарская область	-1,9	<b>Приморские, приграничные и Калужская область, в т.ч.:</b>	3,3
Пермский край	-1,0	Краснодарский край	2,0
Нижегородская область	0,4	Ростовская область	1,7
Оренбургская область	-0,9	Ленинградская область	1,6
Саратовская область	-0,2	Калининградская область	1,5
Ярославская область	-0,5	Приморский край	1,1
Республика Коми	-0,7	Калужская область	1,0
Рязанская область	-0,4	Белгородская область	0,8
Удмуртская Республика	-0,6	Смоленская область	0,5

Омская область	-0,6	Брянская область	0,2
Томская область	-0,5		
Волгоградская область	-0,4		

Источник: составлено автором по данным Росстата и ФТС России

Основные перераспределения в региональной структуре внешней торговли России происходили между двумя крупнейшими по величине внешнеторгового оборота группами регионов: федеральными городами и Московской областью с одной стороны и производителями нефти и нефтепродуктов – с другой. Связаны эти изменения в большей степени со сменой владельцев нефтяных компаний в регионах и изменением мест статистического учёта экспорта.

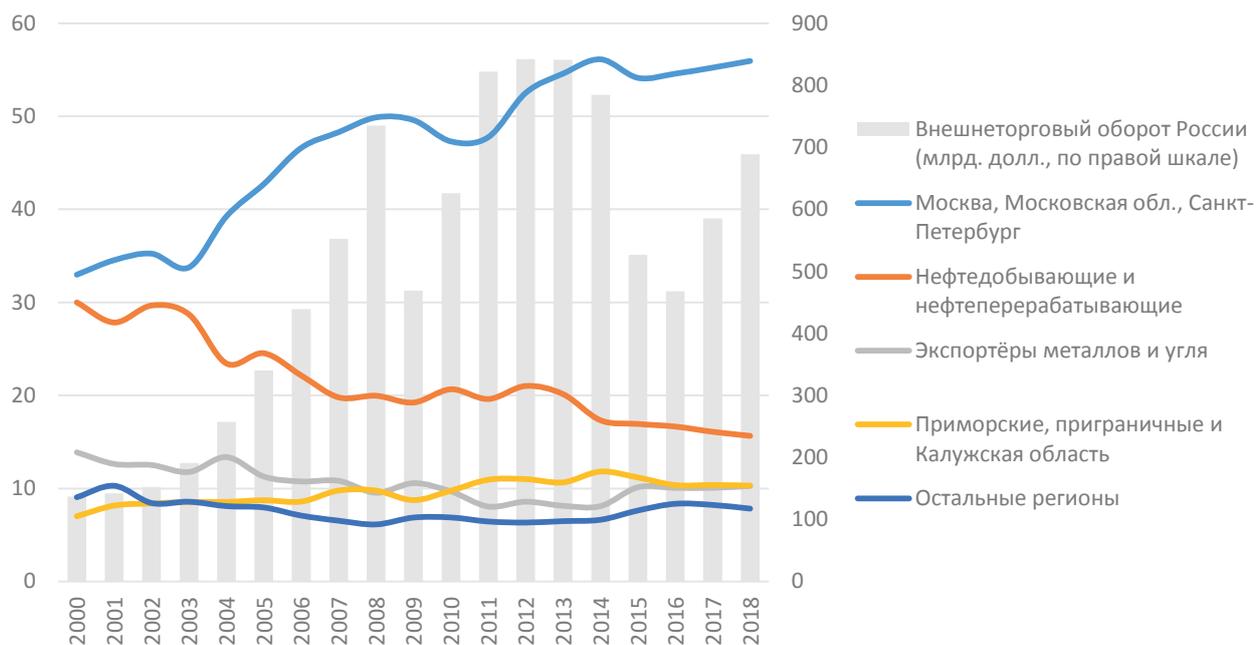


Рис. 1. Изменение долей выделенных групп регионов во внешней торговле всей России, %.  
Источник: расчеты автора по данным Росстата и ФТС России

Среди прочих групп регионов заметно снижение на протяжении почти всего периода (за исключением 2015-2018 гг.) доли металлургических регионов и рост доли регионов-посредников, прекратившийся с 2015 г. из-за сокращения объемов экспорта, а также ослабления рубля и снижения внутреннего потребительского спроса.

#### **Выводы.**

На изменение региональной структуры внешней торговли в течение рассматриваемого периода влияли несколько факторов:

1. Товарная структура экспорта и ценовой фактор, действовавшие на всех этапах. Регионы с моноотраслевой структурой экспорта оказывались наиболее зависимы от ценовых колебаний, это относится к большинству крупнейших регионов – экспортёров;

2. Институциональный фактор, а именно:

2.1. Переход большинства региональных нефтяных компаний под контроль федеральных собственников и изменение места статистического учёта экспорта. Наиболее активно этот фактор действовал на этапах роста цен на нефть: в 2000-2008 и 2010-2013 гг.;

2.2. Создание особых экономических зон позволило значительно увеличить внешнеторговый оборот двум регионам – Калининградской и Калужской областям, особенно в период экономического роста в 2000-2008 годах;

3. Изменения в региональной структуре промышленного и сельскохозяйственного производства: создание новых перерабатывающих предприятий, освоение новых месторождений и рост производства сельскохозяйственного сырья в южных регионах;

4. Фактор географического положения способствовал усилению роли некоторых приморских и приграничных регионов, находящихся на путях вывоза значимых российских экспортных товаров (топлива или сельскохозяйственного сырья) или на путях ввоза импортных товаров;

5. Политический фактор – введение санкций и продовольственного эмбарго после 2014 г. (без учёта снижения цен на нефть) отразилось на внешней торговле некоторых приграничных с Украиной и странами ЕС регионов;

6. Изменение курса национальной валюты и динамика внутреннего спроса – после снижения курса рубля в 2014-2015 гг. наиболее значительное сокращение импорта испытали регионы-посредники, через которые производится ввоз в Россию потребительской продукции, а также регионы со сборочными производствами иностранных предприятий, ориентированными на внутренний спрос.

При этом важно отметить, что данные факторы активно действовали только для ограниченной части регионов, между которыми и происходили основные перераспределения внешней торговли. Большинство же субъектов России оставались относительно слабо вовлечены в международную торговлю.

### Список литературы.

1. Артемьева Е., Баландина М., Воробьев П., Кадочников С., Коновалова М., Никитина О., Останин И. Корзина роста: перспективные экспортные отрасли Свердловской области // Журнал новой экономической ассоциации. 2010. № 6. С. 62-81.

2. Вардомский Л.Б., Скатерщикова Е.Е. Особенности внешнеэкономических связей российских регионов в контексте их социально-экономического развития // Федерализм в России. – Казань, 2001. – С. 236-245

3. Деваева Е.И. Российские Дальневосточье и АТР: внешнеторговый аспект // Проблемы Дальнего Востока. – 2007. – № 6. – С. 45-52

4. Зверев Ю.М. Внешняя торговля Калининградской области: основные тенденции // Вестник Российского государственного университета им. Иммануила Канта. – 2009. – Вып. 3. – С. 70-74.

5. Любимов И., Гвоздева М., Казакова М., Нестерова К. Сложность экономики и возможность диверсификации экспорта в российских регионах // Журнал Новой экономической ассоциации. 2017. № 2. – С. 94–122.

6. Любимов И., Лысок М., Гвоздева М. Атлас экономической сложности российских регионов // Вопросы экономики. 2018. №5. – С.71-91.

7. Минакир П.А. Внешнеэкономическое сотрудничество на Дальнем Востоке России// Регион: экономика и социология — 2000. – № 1. – С. 69-84.

8. Шубин И.А. Изменения в региональной структуре внешней торговли России в 2000–2010 гг. // Региональные исследования – 2018. – № 1. С. 117-125.

9. Hausmann R., Hidalgo C. A. The network structure of economic output // Journal of Economic Growth. – 2011. – Vol. 16, No. 4. P. 309—342.

10. Hausmann R., Hidalgo C., Bustos S., Coscia M., Simoes A., Yildirim M. The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity. Cambridge, MA: Center for International Development, Harvard University. MIT. 2011.

11. Hausmann R., Hwang J., Rodrik D. What you Export Matters // Journal of Economic Growth. – 2007. – Vol. 12. No 1. P. 1–25.

12. Федеральная служба государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/>

13. База данных «Таможенная статистика внешней торговли» <http://stat.customs.ru>.

#### Часть 4.

Проблемы рационального природопользования в геосистемах разных типов, в том числе - в приморских, трансграничных; арктических

УДК 551.41

DOI: 10.35735/tig.2021.90.38.037

### ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ МОРСКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Блиновская Я.Ю.<sup>1</sup>, Жариков В.В.<sup>2</sup>, Егидарев Е.Г.<sup>2</sup>, Мурзин А.А.<sup>2</sup>, Ахмаева Э.Э.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток; <sup>2</sup>Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

**Аннотация.** Одним из наиболее эффективных на сегодняшний день инструментов, позволяющих наглядно, оперативно получать и обрабатывать информацию об экологическом состоянии территорий и акваторий, признаны геоинформационные системы (ГИС). Информационная основа морского пространственного планирования (МПП) как системы поддержки принятия решений, формируется на основе ГИС-технологий. В этой связи важной задачей является определение требований к информационным ресурсам, составляющим систему морского пространственного планирования.

**Ключевые слова:** морское пространственное планирование, информационные технологии, база данных, рациональное природопользование, экологическая безопасность

### REQUIREMENTS FOR INFORMATION RESOURCES IN THE FORMATION OF A MARINE SPATIAL PLANNING SYSTEM

Blinovskaya Y.Yu.<sup>1</sup>, Zharikov V.V.<sup>2</sup>, Egidarev E.G.<sup>2</sup>, Murzin A.A.<sup>2</sup>, Akhmaeva E.E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Far Eastern Federal University, Vladivostok; <sup>2</sup>Pacific Geographical Institute FEB RAS

**Abstract:** Geographic information systems (GIS) are recognized as one of the most effective tools today, allowing to visually, quickly receiving and process information about the ecological state of territories and water areas. The information basis of marine spatial planning (MSP) as a decision support system is formed based on GIS technologies. In this regard, an important task is to determine the requirements for information resources that make up the maritime spatial planning system.

**Keywords:** marine spatial planning, information technologies, database, environmental management, environmental safety

#### Введение.

Проблемы рационального использования прибрежно-морских ресурсов значительно проявились в последние десятилетия практически во всех уголках земного шара. С каждым годом все сложнее найти районы, так или иначе не затронутые антропогенной деятельностью. Участились не только случаи катастрофического загрязнения акваторий, но и отраслевые конфликты. Все это определяет необходимость разработки методологии комплексного управления прибрежно-морскими зонами, основанной на экономико-правовых механизмах.

Рациональное природопользование в прибрежно-морской зоне предполагает:

- рассмотрение береговой зоны как самостоятельного объекта управления в системе государственного регулирования и обеспечение соответствующего законодательства по рациональному природопользованию и охране природных ресурсов;
- учет природно-хозяйственной специфики побережья;

- ранжирование ресурсов побережья и морской части по важности их использования.

Все это обуславливает необходимость оперирования большим количеством информационных ресурсов.

### Материалы и методы.

Морское пространственное планирование развивается с 1980-х годов в рамках Комплексного управления прибрежными зонами (КУПЗ), обозначаемого как Integrated Coastal Area and River Basin Management (ICARM), или крупными экосистемами [1—6]. Подобные методы управления разрабатывались и использовались в Западной Европе, Восточной Азии (Японии, Китае, Южной Корее, Вьетнаме, Таиланде) и других странах.

Имеющийся в настоящее время в наличии массив информации представлен преимущественно разрозненными картографическими данными, часть которых имеет узкоотраслевую направленность и ведомственную принадлежность, что затрудняет представление целостной картины в каждом конкретном участке прибрежно-морской зоны, где был бы учтен весь комплекс факторов, влияющих на организацию природопользования. Предпринимаются отдельные попытки интеграции с использованием функциональных возможностей геоинформационного инструментария, однако, при этом неизбежно возникает ряд сложностей, связанных как с совмещением форматов, так и с содержанием конкретных информационных слоев системы. При этом как недостаток, так и избыток информации могут негативно повлиять на процесс принятия решения. В этой связи важной задачей является определение требований к информационным ресурсам, составляющим систему морского пространственного планирования.

Одним из наиболее эффективных на сегодняшний день инструментов, позволяющих наглядно, оперативно получать и обрабатывать информацию об экологическом состоянии территорий и акваторий, признаны геоинформационные системы. По сути, МПП должно быть представлено в форме системы поддержки принятия решений, сформированную на основе ГИС-технологий. Это связано не только с большим объемом представляемой информации, но ее рассредоточением и неоднородностью. Этот подход успешно реализуется сейчас во многих отраслях промышленного производства социально-экономической сферы.

На рисунке 1 представлена концептуальная основа ГИС-проекта для МПП.

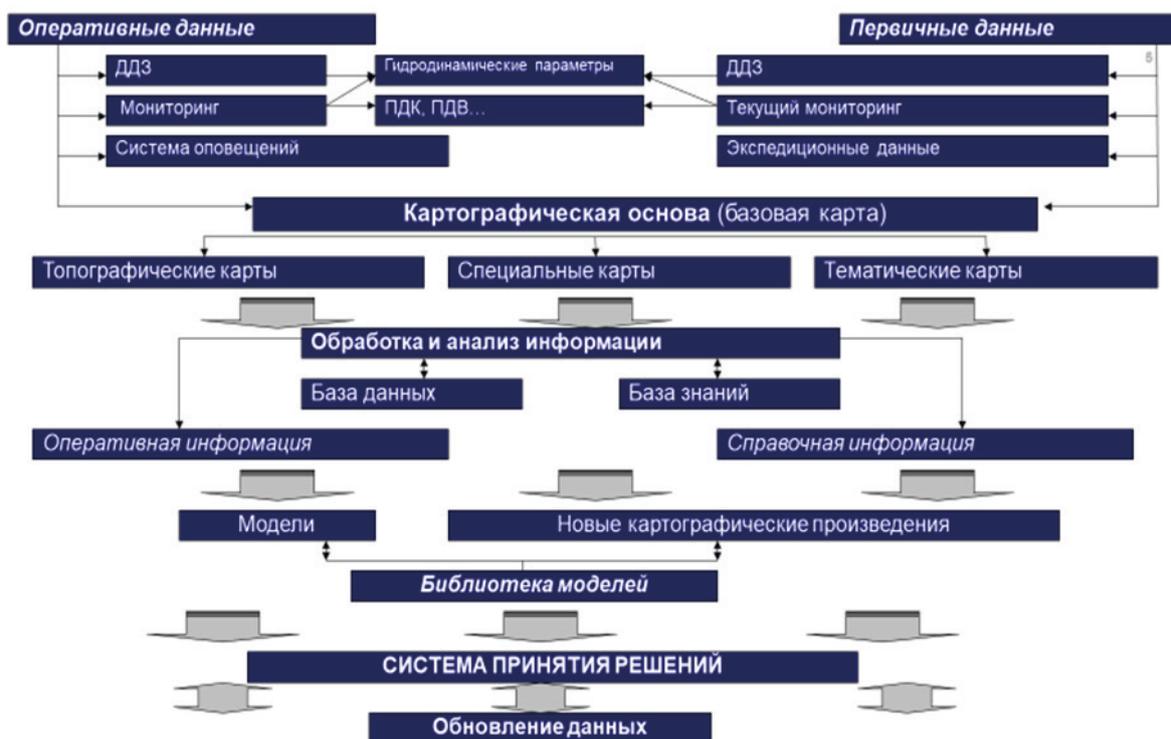


Рис. 1. Концептуальная основа ГИС-проекта МПП

В качестве основы МПП используются крупномасштабные карты с набором базовых слоев, включающих топографические данные. В качестве модельного района для отработки основных аспектов МПП выбран залив Петра Великого (Японское море). Основа геоинформационной модели содержит географические характеристики прибрежно-морской зоны и элементы пространственного отображения хозяйственного использования акваторий: характеристику береговой линии (геоморфологические параметры), изобаты, портовая и транспортная инфраструктура, рыбопромысловые участки (рис. 2). Для ее создания использованы навигационные различные карты масштабов (1: 200 000, 1: 100 000, 1: 25 000) и базовые карты, которые обеспечивают согласованность информации.

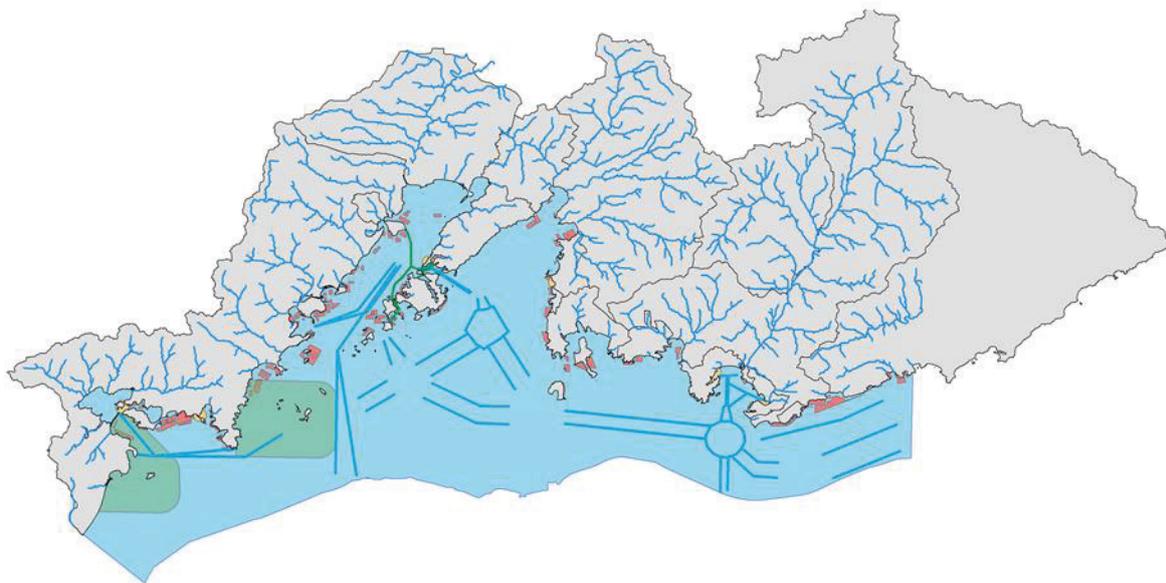


Рис. 2. Базовая основа ГИС-проекта модельного участка

Часто при совмещении слоев, выполненных в разных проекциях и масштабах или полученных из разных источников, возникают сложности с интеграцией данных в системе. Так, на рисунке 3 приведен пример такой ситуации, где видно, что контура слоев «геоморфология побережья» и «суша» не совпадают. Для корректировки такой ситуации требуется дополнительная техническая редакция.



Рис. 3. Ошибки при интеграции отдельных слоев данных

## Результаты и обсуждение.

Наиболее актуальными проблемными вопросами между основными видами хозяйственного использования морской акватории является процесс выявления конфликтов между основными видами природопользования в модельном районе: рыболовство и добывающая деятельность, судоходство и рыболовство, судоходство и добывающая деятельность, особо охраняемые природные объекты и производственная активность, рекреационная и производственная деятельность. При этом в зависимости от сезона площадь пространственного перекрытия будет изменяться, что связано, например, с зонами распространения промысловых объектов, их нагулом и нерестом, а также особенностями жизненного цикла особо охраняемых природных объектов.

Не менее важными являются гидродинамические параметры, во многом определяющие особенности организации природопользования. Данный компонент должен включать в себя фактор сезонности, ледовую обстановку в районе, температуру приповерхностного слоя воды и прочие параметры. Так, направление и скорость течений, геоморфологические характеристики прибрежно-морской зоны влияют на технико-технологические и экологические аспекты МПП. Информацию, необходимую для создания данного информационного слоя, получают из справочников гидрометеослужбы, лоции, отчетов, литературных и статистических источников. Занесение ее в базу данных производится по аналогии с базовыми картами. Возможность подключения / отключения определенных информационных слоев и анализ их пересечений \ наложений, предоставляет более широкие возможности для проведения аналитических процедур, а значит, позволяют принимать более эффективное решение в соответствии с сезоном или иными природными условиями окружающей среды.

На основе геоинформационного моделирования «слоев», компонентов природного и природно-ресурсного пространства возможны комплексные прогнозные расчеты вариантов формирования и развития отдельных звеньев - акватерриториальных хозяйственных структур различных уровней и типов. Теоретической основой данной системы должен стать экосистемный подход, принципы «зеленой» и «синей экономики», что позволит осуществить комплексное развитие прибрежно-морской зоны. Но при ее развитии определяющими причинами возникновения территориальных конфликтов являются «пространственная теснота», несовместимость отдельных видов морской хозяйственной деятельности и отсутствие межведомственного органа управления на региональном уровне.

Для решения этого острого вопроса необходима геоинформационная основа, и соответствующая организация данных позволяющие своевременно установить проблемные участки и скорректировать деятельность с учетом требований экологической безопасности. На рисунке 4 приведен фрагмент такой несовместимости, где определяющим ограничивающим фактором выступили особо охраняемые участки акватории.

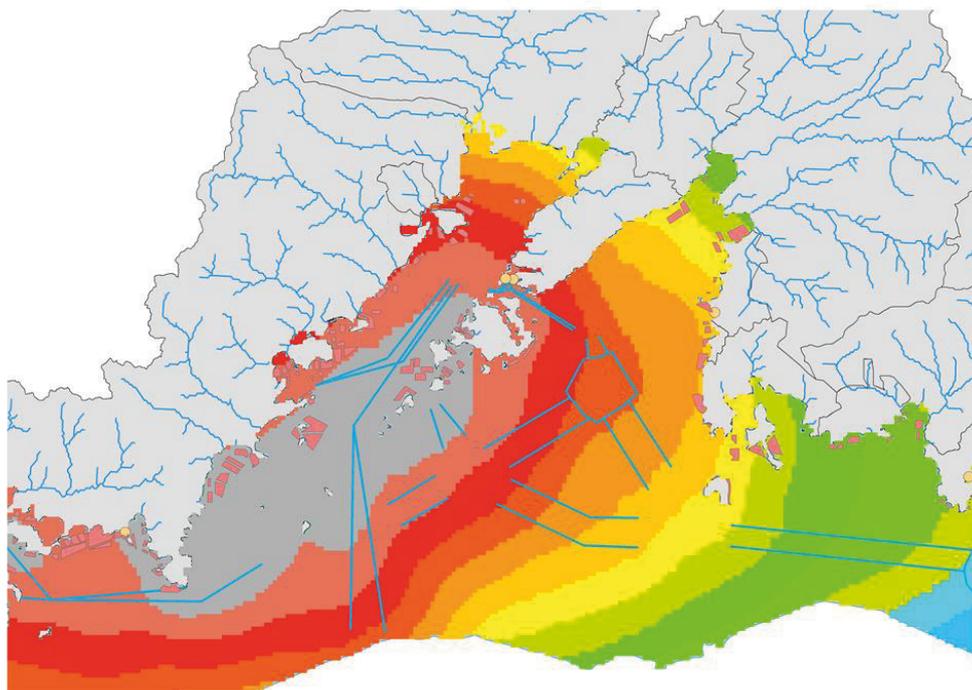


Рис. 4. Интегральная карта пространственной несовместимости прибрежно-морских ресурсов

На фрагменте, представленном на рисунке, рассмотрены три направления по использованию акватории Залива Петра Великого, это: судоходство, морской промысел и охраняемые акватории. Необходимо отметить, что процесс сбора и добавление пространственной информации в ГИС для последующего анализа, происходит постоянно. В дальнейшем, когда в систему будут внесены другие важные элементы инфраструктуры, схемы природопользования и природно-ресурсного потенциала, интегральная карта претерпит значительные изменения и будет способна обеспечить достаточной информацией для эффективного управления территориями\ акваториями.

#### **Выводы.**

Информационная основа МПП должна способствовать не только получению справочных сведений, но и разработке рекомендаций и прогнозов, необходимых для осуществления процедур планирования на разных административных уровнях для лиц, принимающих решения в сфере природопользования и устойчивого развития региона.

#### **Список литературы.**

1. Михайличенко Ю. Г. Адаптация и освоение комплексного управления прибрежными зонами морей России // Изв. РАН. Сер. геогр. 2004. № 6. С. 33—42.
2. Гогоберидзе Г. Г. Комплексное районирование приморских территорий Мирового океана. СПб., 2007.
3. Arzamastsev I. S., Kachur A. N., Baklanov P. Y. Features of Integrated Coastal Management in the Far East of Russia // Proceedings of the 9th International Conference on the Mediterranean Coastal Environment (MEDCOAST 09). 2009. Vol. 1. P. 41—48.
4. Domínguez-Tejo E., Metternicht G., Johnston E., Hedge L. Marine Spatial Planning Advancing the Ecosystem-Based Approach to Coastal Zone Management: A review // Marine Policy. 2016. № 72. P. 115—130.
5. Povilanskas R., Razinkovas-Baziukas A., Jurkus E. Integrated Environmental Management of Transboundary Transitional Waters: Curonian Lagoon Case Study // Ocean and Coastal Management. 2014. Vol. 101, pt. A. P. 14—23.
6. Papageorgiou M. Coastal and Marine tourism: A Challenging Factor in Marine Spatial Planning // Ocean and Coastal Management. 2016. № 129. P. 44—48.

## ОЦЕНКА ПОВТОРЯЕМОСТИ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В СВЯЗИ С НАВОДНЕНИЯМИ

Горбатенко Л. В.,

*ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, glv@tigdvo.ru*

**Аннотация.** Рассматривались опасные гидрологические явления, связанные с высокими уровнями воды. На основе данных по 85 створам наблюдений за стоком на малых, средних и крупных реках прибрежной зоны Дальнего Востока за 2008-18 гг. проведена оценка максимальных (наивысших) годовых уровней воды. Рассчитаны внутригодовые средние и максимальные, а также межгодовые амплитуды колебаний уровней воды по каждому из створов. Проведена оценка наивысших уровней воды на основе критерия опасности - превышения значений уровней отметки опасного явления, определяемых территориальными подразделениями Росгидромета. Оценивались такие характеристики как частота, степень, а также генезис этого события. Выявлены территории региона, где опасные гидрологические события наблюдаются наиболее часто или являются наиболее сильными.

**Ключевые слова:** *прибрежная зона, максимальные уровни воды, отметка опасного явления, амплитуды уровней, повторяемость, наводнение.*

## ASSESSMENT OF THE FREQUENCY OF DANGEROUS HYDROLOGICAL EVENTS IN THE COASTAL ZONE OF THE FAR EAST DUE TO FLOODING

Gorbatenko L.V.

*Pacific Geographical Institute of the FEB RAS, Vladivostok*

**Abstract.** Dangerous hydrological events associated with high water levels were considered. The maximum annual water levels were estimated on the basis of data from 85 stations of runoff observations on small, medium and large rivers in the coastal zone of the Far East in 2008-18. The intra-annual average and maximum, as well as inter-annual amplitudes of water level fluctuations were calculated. The maximum water levels were assessed with such hazard criterion as exceeding of the dangerous phenomenon value determined by the territorial divisions of the Federal Hydrometeorological Service. The following characteristics as the frequency, magnitude and genesis of this events were evaluated. The territories of the region with frequent or severe dangerous hydrological events are identified.

**Keywords:** *coastal zone, maximum water levels, dangerous phenomenon value, level amplitudes, frequency, floods.*

### Введение.

Отдельные опасные гидрологические явления (ОГЯ), к которым согласно [1] относятся фазы водного режима с высокой водностью или гидрологические явления, вызывающие значительный подъем уровней воды, могут вызывать при определенных условиях наводнения - значительные затопления освоенной человеком местности. Наводнения могут являться фактором, сдерживающим развитие территорий [2] из-за огромных экономических ущербов, а также недопустимости согласно законодательства использования затопляемых территорий без инженерных защитных мероприятий [3]. Актуальность оценки угрозы наводнений, как указано в [4], определяется рисками воздействия на жизнь и здоровье людей через эпидемиологическую безопасность и повышенный травматизм, на хозяйственную инфраструктуру и т.д.

Наиболее приемлемым, с нашей точки зрения, представляется определение опасного гидрологического явления (ОГЯ) в соответствии с [5] как события гидрологического происхождения или результата гидрологических процессов, возникающих под действием различных природных или гидродинамических факторов и их сочетаний, оказывающих поражающее воздействие на людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую природную среду. Это определение не смешивает в одном перечне ОГЯ фазы водного режима, гидрологические явления и последствия, ими вызываемые, и подчеркивает содержащуюся в нем угрозу человеку. Именно этим определением оперирует МЧС [6], деятельность которого нацелена на борьбу с возникающими чрезвычайными ситуациями, в т.ч. природного характера.

#### **Материалы и методы.**

При рассмотрении ОГЯ важны критерии их выделения. Согласно [1] гидрологические явления относятся к опасным (ОЯ) в соответствии повторяемостью наивысших уровней или расходов воды - менее 10 %. Между тем значения уровней воды такой повторяемости не всегда отражают степень опасности затопления, т.к. для рек с большой длительностью наблюдений за стоком значение расхода/уровня воды обеспеченностью менее 10 % может быть намного ниже значений отметок ОЯ, тем более если повторяемость таких событий была небольшой. Поскольку наводнения, в отличие от затоплений прилегающих к руслу территорий, связаны с экономическим ущербом и имеют место только на заселенных/застроенных территориях, для выделения ОГЯ, связанных с их опасностью, необходим другой критерий, учитывающий освоенность потенциально подверженных наводнениям территорий. Этот критерий связан с достижением гидрологическими величинами (характеристиками), прежде всего, уровнями воды, определенных значений, называемых критическими. Они устанавливаются территориальными органами Росгидромета в соответствующих створах наблюдений для прибрежных населенных пунктов или хозяйственных объектов, которые расположены в зоне возможного затопления при подъеме воды в реке. Выделяются критические уровни отметок неблагоприятного явления (НЯ) и опасного явления (ОЯ). В соответствии с [1] НЯ – это явления, которые по своим характеристикам (интенсивности, продолжительности) не достигают критериев ОЯ, но значительно затрудняют деятельность отдельных отраслей экономики; ОЯ - явление, которое по интенсивности развития, продолжительности или моменту возникновения может представлять угрозу жизни или здоровью граждан, а также может наносить значительный материальный ущерб.

Повторяемость уровней отметки ОЯ является одной из характеристик опасности наводнений наряду с степенью превышения уровней воды над критическими. Целью данного исследования является оценка дифференциации территории прибрежной зоны Дальнего Востока (ДВ) по повторяемости и степени превышения уровней воды отметок опасного явления. Используются данные о максимальных среднесуточных и срочных уровнях воды по 85 створам наблюдений за стоком на малых, средних и крупных реках прибрежной зоны Дальнего Востока за 2008-2018 гг.

#### **Результаты и обсуждение.**

Поскольку площадь и глубина затопления территории зависит от уровня подъема воды в реке [7], с точки зрения угрозы наводнений важны такие характеристики стока как амплитуды подъема уровней, которые определяются не только количеством и интенсивностью выпавших осадков, но строением поймы. Самые высокие средние за 2008-18 гг. внутригодовые амплитуды колебания уровней воды, рассчитанные как разность между наибольшими и наименьшими в году их значениями, превышали 5 м и наблюдались на севере региона в ЧАО на р. Анадырь у с. Усть-Белая (560 см) и р. Пенжина у с. Каменское (592 см). Максимальные же значения этих амплитуд в этих створах превышали 7 м. На р. Анадырь у с. Ламутское, с. Новый Еропол и с. Марково, а также на р. Тауй у с. Талон в Магаданской области внутригодовые амплитуды средняя и максимальная превышали 4 м.

Межгодовые амплитуды изменялись от менее 1 м на р. Манилы до более 3 м на р. Анадырь, средний диапазон составлял 100-200 см.

На реках Камчатского края наибольшие амплитуды (внутригодовая средняя более 3 м, максимальная более 4 м, межгодовая более 2 м) наблюдались на р. Камчатка в среднем и нижнем течении – у с. Долиновка, с. Лазо, с. Козыревск. В самом нижнем створе у с. Ключи средняя за рассматриваемый период внутригодовая амплитуда насчитывала менее 3 м (269 см), возможно из-за влияния поймы. Самая большая межгодовая амплитуда колебания уровней воды - на рр. Камчатка и Паужетка (более 250 см).

На нижнем Амуре при сильной корреляции уровней по  $r=0,92-0,97$  в створах с. Богородское, с. Тахта и г. Николаевск-на-Амуре амплитуды<sup>1</sup> к устью снижаются, максимальны они у с. Богородское (488, 773 и 561 см), у г. Николаевск-на-Амуре их величина значительно меньше (198, 263 и 184 см), возможно, из-за влияния поймы, расположенной выше по течению.

На реках Сахалинской области из всех анализируемых створов наибольшая внутригодовая амплитуда уровней, средняя за 2008-18 гг., наблюдалась на р. Тымь у с. Ныш (484 см) и р. Найба у с. Быков (294 см). На р. Большая Александровка у с. Корсаковка внутригодовая амплитуда по отношению к минимумам летней межени<sup>2</sup> достигала почти 4 м (395 см), максимальная - 503 см. Для большинства анализируемых рек, площадь водосбора которых не превышает 1000 км<sup>2</sup>, она составляла 110-250 см. Межгодовая амплитуда насчитывала от 40 см на р. Охинка у г. Оха до 365 см на р. Найба у с. Быков.

В Приморском крае на реках побережья самые высокие средние внутригодовые амплитуды наблюдались на р. Раздольная у с. Тереховка (485 см) и р. Туманная у п. Хасан (397 см), максимальные – 766 и 673 см соответственно. В остальных створах - от 99 см и 64 см на рр. Лазовка и Буя до 300-380 см на притоках р. Раздольная рр. Казачка, Комаровка, Борисовка. Межгодовые амплитуды максимальны на рр. Раздольная (с. Тереховка) и Туманная (п. Хасан) были равны, соответственно, 791 и 564 см.

За рассматриваемый период на севере региона на р. Анадырь превышение уровней отметки ОЯ наблюдалось в 2014 и 2018 гг. во время половодья в 1-3 декадах июня в пунктах с. Марково и с. Усть-Белая, расположенных в 572 и 236 км от устья реки на Параспольско-Бельской низменности. В створах выше по течению у с. Ламутское и с. Новый Еропол уровни не достигали отметок ОЯ. На реках Еропол и Майн, крупных притоках р. Анадырь, в пунктах наблюдений у с. Чуванское и с. Ваеги, превышения отметки ОЯ вообще не наблюдалось. На р. Пенжина все годовые максимумы уровней наблюдались в 1-3 декаде июня во время половодья, но для пунктов наблюдений на реке (в с. Аянка и с. Каменское) уровни отметок ОЯ не утверждены, т.к. не затопления этих сел не происходит.

В Магаданской области наблюдения за стоком проводятся на реках Тауй, Хасын, Уптар, Армань, Ола, Магаданка, Дукча, Палатка, Каменушка. Из них отметки ОЯ утверждены для р. Ола (р.п. Ола), р. Тауй у с. Талон и р. Хасын у с. Хасын. В 2008-18 гг. превышение этих отметок наблюдалось на р. Хасын в 2009 г. в августе во время летнего паводка, в 2012 и 2013 гг. в начале мая во время весеннего половодья и в 2016 г в марте; на р. Тауй – в 2009 в начале июня, в 2014 г. в августе.

В Камчатском крае на р. Камчатка все годовые максимумы уровней воды в 2008-18 гг. наблюдались в период снеготаяния, включая уровни с превышением отметки ОЯ в 2013 г., на р. Авача помимо мая-июня годовые максимумы наблюдались также в отдельные годы в декабре-январе. В нижнем течении р. Камчатка у с. Козыревск и с. Ключи в отдельные годы годовые максимумы наблюдались в июле во время паводка, но отметки ОЯ были превышены именно во время половодья. На р. Амчигача у с. Усть-Большерецк отметки ОЯ были превышены в 2013 г. во время половодья, в 2016 во время дождевого паводка.

<sup>1</sup> Внутригодовая средняя за 2008-18 гг. и максимальная, межгодовая.

<sup>2</sup> Наблюдения зимой отсутствовали

В Сахалинской области наиболее часто отметки ОЯ были превышены на р. Тымь у с. Ныш (табл. 1), а также на р. Побединка у с. Победино. В 2012 г. отметки ОЯ были превышены на 7 реках, включая р. Тымь (в двух створах).

В Хабаровском крае на р. Амур у с. Богородское превышение отметок ОЯ зафиксировано всего один раз, в сентябре 2013 г., у г. Николаевск-на-Амуре – в 2013 и 2014 гг. во время половодья.

В Приморском крае наиболее часто превышение уровней воды отметки ОЯ наблюдалось на р. Раздольная и ее притоках, кроме того на реках Рудная, Аввакумовка, Амба, Цукановка и Туманная. Все максимумы уровней при этом отмечены во время летне-осенних паводков, исключение составляет р. Борисовка у с. Корсаковка в 2010 г., когда отметка ОЯ была превышена во время половодья.

Самое большое превышение отметок ОЯ, более 1 м, наблюдалось на юге ДВ во время летне-осенних паводков на следующих реках: р. Амур – с. Богородское (151 см), р. Б. Александровка – с. Корсаковка (117 см), р. Рудная – г. Дальнегорск (113 см), р. Раздольная – с. Новогеоргиевка (125 см), г. Уссурийск (110 см), р. Борисовка – с. Корсаковка (146 см), р. Амба – с. Занадворовка (124 см), р. Туманная – п. Хасан (113 см); во время весеннего половодья на р. Быстрая - Анивский рыбозавод (207 см).

#### **Выводы.**

Анализ данных наблюдений за максимальным стоком рек прибрежной зоны Дальнего Востока даже за небольшой временной период, 2008-18 гг., выявляет пространственные внутрирегиональные различия, отражающие особенности рек севера и юга региона, связанные с опасностью наводнений. Они касаются как генезиса, так и повторяемости уровней отметки ОЯ.

Выявлено, что в целом для рек региона нет строгой закономерности влияния площади водосбора на размах колебаний уровней воды. Самые большие амплитуды колебаний уровней как внутри года, так и за многолетний период наблюдаются, в основном, на крупных реках (Амур, Анадырь, Раздольная, Туманная), но в то же время и на небольших, например, на р. Тымь в Сахалинской области и р. Борисовка, притоке р. Раздольной в Приморском крае. На горной р. Тумнин у с. Тумнин, площадь водосбора которой составляет 13,9 тыс. км<sup>2</sup>, амплитуды небольшие: 217, 291, и 152 см.

На севере региона (ЧАО, Магаданская область, центральная часть Камчатского края) и на отдельных реках как севера, так и юга Сахалинской области (рр. Вал, Тымь, Житница, Лютога) за указанный период все годовые максимумы уровней были весеннего происхождения (в период снеготаяния), иногда из-за выпадения осадков во время спада половодья. В створах наблюдений на р. Амур вблизи устья и на остальных реках Сахалинской области превышение отметок ОЯ наблюдалось как во время половодья, так и во время паводков. На реках прибрежной зоны Приморского края все превышения уровней отметок ОЯ наблюдались во время летне-осенних паводков, за исключением одного события - на р. Борисовка в 2010 г., когда эта отметка была превышена в конце апреля на пике половодья.

При рассмотрении огромного региона выявлены территории, где опасные затопления происходят наиболее часто и иногда со значительным превышением уровней отметок ОЯ. Чаще всего (4-5 раз) это наблюдалось на следующих реках, расположенных в разных административных субъектах региона, - на р. Хасын (с. Хасын) в Магаданской

Таблица 1. Генезис и степень превышения (см) уровней отметок ОЯ на реках прибрежной зоны Дальнего Востока в 2008-18 гг.<sup>3</sup>

Год/ створ	Р. Анадырь - с. Марково	Р. Анадырь - с. Усть-Белая	Р. Хасын - п. Хасын	Р. Тайи - с. Тайон	Р. Камчатка - с. Верхне-Камчатск	Р. Камчатка - с. Долиновка	Р. Камчатка - с. Лазо	Р. Камчатка - с. Козышевск	Р. Камчатка - с. Ключи	Р. Авача - с. Елизово	Р. Амчитача - с. Усть-Большерецк	Р. Амур - с. Бородинское	Р. Амур - с. Тахта	Р. Амур - г. Николаевск-на-Амуре	Р. Амба - с. Заватворовка	Р. Тымь - с. Красная	Р. Тымь - с. Адо-Тымово	Р. Тымь - с. Ныш
2008			22	9	1													30
2009																		2
2010																		
2011																		
2012			21												13		23	46
2013			28		46	59	1	13	6	20	10	151	82	18	20	4	13	39
2014				1									23	3		21		
2015																		
2016			45															
2017																		
2018		48									12							20
Год/ створ	Р. Житница - с. Первомайск	Р. Литота - с. Огоньки	Р. Побединка - с. Победино	Р. Найба - с. Быков	Р. Быстрая - Анивский р/з	Р. Лесгорка - с. Лесгорское	Корсаковка а - с. 510	Р. Рудная - г. Дальнегорск	Р. Аввакумовка - с. Ветка	Р. Раздольная - с. Новогореловка	Р. Раздольная - г. Уссурийск	Р. Раздольная - с. Тенеховка	Р. Борисовка - с. Корсаковка	Р. Раковка - п. Опытный	Р. Амба - с. Заватворовка	Р. Цукановка - с. Краскино	Р. Туманная - п. Хасан	
2008	14		37				96											
2009		65	25		207	88												
2010					72								7					
2011																		
2012		18	20	1	42		21											
2013			25					51								32		
2014							19											
2015							117			12	82	40	146	49				
2016			55					113	80	5						1	113	
2017		55			41					73		63	76	124				
2018										125	110	50		61				

<sup>3</sup> **Примечание:** светлым выделены годы с превышением уровней отметки ОЯ во время половодья, темным – во время паводков

области, реках Тымь (с. Ныш), Побединка (с. Победино), Быстрая (Анивский р/з) и Б. Александровка (с. Корсаковка) в Сахалинской области и р. Раздольная в Приморском крае на границе с КНР у с. Новогеоргиевка. В отдельные годы рассматриваемого периода на рр. Быстрая, Б. Александровка и Раздольная превышение составляло более 1 м. В Камчатском крае, напротив, превышение уровней отметок ОЯ имело место всего один раз, в 2013 г., но почти на всех реках, данные по которым были включены в анализ.

На большинстве рек, данные о максимальном стоке которых были проанализированы, в 2008-18 гг. условий для опасного затопления и, соответственно, превышения уровней отметок ОЯ не было.

Проведенный анализ основан на данных наблюдений Росгидромета в отдельных речных створах, количество которых недостаточно для всеобъемлющей характеристики паводкоопасных территорий. Иногда сильные наводнения могут быть вызваны разливом небольших водотоков, на которых наблюдений не проводятся, поэтому оценить количественные характеристики опасных гидрологических явлений для таких рек невозможно.

***Благодарность.** Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (№ 18-05-80006).*

### **Список литературы.**

1. РД 52.88.699-2008. Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения и возникновении опасных природных явлений. Москва. 2008. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200105083> (Дата обращения 15.02.2021).
2. В.А. Бузин, З.Д. Копалиани. Наводнения на реках России при современных тенденциях изменения климата. Ученые записки. № 5. С. 43-54
3. «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 08.12.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021), Ст. 67.1. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/) (Дата обращения 18.01.2021)
4. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. – Санкт-Петербург. 2017. – 106 с. Режим доступа: <http://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2017/riski.pdf>. (Дата обращения 24.12.2020).
5. ГОСТ 22.0.03-95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200001518> (Дата обращения 24.12.2020).
6. Сайт МЧС Режим доступа: <https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/terminy-mchs-rossii/term/2871> (Дата обращения 15.02.2021).
7. Бокарев А.И., Корбут В.В., Корчагин А.Б., Матвеев В.Н. Степень опасности наводнений на реках Омской области и целесообразное направление по ее снижению // Омский научный вестник. 2013. № 1(118). С. 221-226.

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ОСТРОВОВ

**Иванов А. Н., Кобзева Ю. А.,**

*МГУ им. М.В. Ломоносова, географический факультет, г. Москва*

**Аннотация.** Кратко рассмотрена история создания искусственных островов в мире и в России. Проанализированы задачи, возлагаемые на искусственные острова, существующие технологии их строительства. Особое внимание уделено экологическим проблемам, возникающим при строительстве и эксплуатации островов. Сделан вывод о том, что в настоящее время в России наиболее перспективно создание искусственных островов для развития транспортной и портовой инфраструктуры, нефтегазодобыче на морском шельфе. Разработанные в настоящее время технологии позволяют создавать искусственные острова в самых разных природных условиях. Лимитирующими факторами являются рентабельность и возникающие при строительстве и эксплуатации экологические проблемы.

**Ключевые слова:** искусственный остров, история, задачи, технологии, экологические проблемы.

## GEOGRAPHICAL ASPECTS OF ARTIFICIAL ISLAND CREATION

**Ivanov A.N., Kobzeva J.A.**

*Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography*

**Abstract.** The article provides brief review for history of artificial islands creation in Russia and around the world. It includes analysis of tasks assigned to artificial islands and existing technologies of their creation. Special attention is focused on ecological questions arising during their construction and maintenance. The article concludes that the most actual artificial islands are constructed for transport and port infrastructure development and oil and gas production on the shelf. Modern technologies allow creation of artificial islands in different nature conditions. Economical efficiency and ecological questions are restriction factors for artificial islands creation and maintenance.

**Key words:** artificial island, history, tasks, technologies, environmental problems.

### **Введение.**

Из общей теории систем известно, что любая наука в своем развитии проходит ряд последовательных и взаимосвязанных этапов: описание объекта исследований, объяснение его свойств, прогноз развития, управление и, наконец, конструирование объекта с заданными свойствами. В географии в качестве объекта на последнем этапе часто фигурирует «культурный ландшафт». Опыт создания наземных культурных ландшафтов в России существует, к ним относятся садово-парковые комплексы, помещичьи усадьбы, многие из которых существуют как музеи-заповедники, знаменитая «Каменная степь», созданная В.В. Докучаевым и др. В морских ландшафтах к числу подобных объектов можно отнести искусственные острова. Вопросы их создания, решаемые задачи, зависящие от этого разные технологии сравнительно слабо освещены в географической литературе. Цель работы – анализ географических аспектов создания искусственных островов для оптимизации природопользования и решения ряда прикладных задач.

### **Материалы и методы.**

В основу работы положены полевые исследования, проводившиеся авторами на арктических и дальневосточных островах (Вайгач, Командорские, Курильские, Сахалин, острова в заливе Петра Великого, Северной Охотии), а также анализ литературных и нормативных источников, Интернет-ресурсов, данных дистанционного зондирования. Из общих методов исследований использовались сравнительно-географический и оценочный.

### Результаты и обсуждение.

Согласно определению из Горной энциклопедии, искусственный остров (ИО) — стационарное гидротехническое сооружение на открытой акватории, построенное из донных и береговых грунтов, естественного и искусственного льда, обломков скал, камня и т.п. [5]. Время строительства одного из первых достоверно известных ИО, построенного в Шотландии, датируется 3800-3200 гг. до н.э. [10]. Существует также предположение об искусственном происхождении некоторых островов, возраст которых превышает 7 тыс. лет, расположенных между полуостровом Индостан и о. Шри Ланка, однако этот вывод нуждается в уточнении. В России первые ИО были созданы для военных целей. В начале XVIII в. в Азовском море близ Таганрога был насыпан небольшой о. Черепаха, где был расположен морской форт. Позже остров потерял своё стратегическое значение, но до сих пор во время отлива можно увидеть его фрагменты. Известен также г. Кронштадт на о. Котлин в Финском заливе, окруженный серией искусственных островов, созданных также в начале XVIII в. в качестве оборонительных фортов. В начале XIX в. были созданы Первомайский остров в Днепро-Бугском лимане, о. Сухо в юго-восточной части Ладожского озера, также выполнявшие оборонительные функции.

В настоящее время в мире построены тысячи ИО вблизи всех материков за исключением Антарктиды, которые используются в качестве перевалочных баз технического снабжения, в качестве укрытий для отстоя технического и вспомогательного флота, посадочных площадок для вертолётов и самолётов, добычи углеводородов на шельфе, туризма и т.п. Одним из самых известных примеров являются «Пальмовые острова» в ОАЭ, показавшие реальные возможности масштабного строительства ИО для реализации желаемых целей. Задачи, возлагаемые на ИО, в большинстве случаев сводятся к следующим составляющим:

1. Решение вопроса нехватки территорий (Сингапур, Нидерланды, Мальдивы, Катар).
2. Расширение зон инфраструктуры для развития промышленности, транспорта, туризма (Россия, Япония, Китай, Япония, Катар, ОАЭ).
3. Решение задач, связанных с защитой от опасных природных явлений (Франция, Италия, Дания, Нидерланды, Австрия).
4. Решение геополитических вопросов (Китай).

Иногда острова также строятся как места для захоронения мусора (Мальдивы, Япония, Нидерланды), для военных задач (Китай, Индия), для природоохранных целей (Дания, Африка) и др.

Технологии создания ИО непрерывно совершенствуются. Если на начальных этапах использовался почти исключительно метод отсыпки, то в настоящее время разработаны и применяются значительное число других методов (табл. 1). Инновационные методы являются финансово менее затратными, более экологичными, их строительство по времени значительно быстрее по сравнению с традиционными методами [7]. Однако, несмотря на ряд преимуществ, далеко не все инновационные методы применимы в сложно осваиваемых акваториях с развитием опасных природных явлений, очень часто для ИО бывает необходимо прочное основание, характерное при создании островов традиционными методами.

Таблица 1

Методы создания искусственных островов.

	<b>Традиционные</b>	<b>Инновационные</b>
<b>Технология строительства</b>	Отсыпка	Намыв
<b>Используемый материал</b>	Грунтовый	Вулканический/ Терриконный
	Свайный	Габионный
	Насыпной	Ледяные острова
	Шестириодный	Мусорный
		Geotube

Среди сравнительно редко используемых методов выделяется «естественный», суть которого заключается в формировании ИО преимущественно природными процессами, вызванными и/или действующие в совокупности с человеком. Примерами создания подобных ИО являются остров Ада-Бояна в Черногории, образовавшийся на месте затонувшего корабля, остров Елены (бывший полуостров Саперный острова Русский, образованный в результате прокладки канала), остров Флеволанд в Нидерландах, созданный в результате осушения озера и др.

В России создание искусственных островов регламентируется Федеральным законом ФЗ РФ «Об искусственных земельных участках...» N 246 от 19 июля 2011 г. Одним из наиболее перспективных приложений создания морских ИО *является развитие транспортной и портовой инфраструктуры*. В этом контексте выделяется Северный морской путь (СМП). Продолжающееся сокращение площади арктических льдов увеличивает перспективы развития судоходства в северных морях. Объем грузоперевозок по СМП к 2025 г. планируется увеличить в несколько раз. В связи с этим может оказаться актуальным создание искусственных островов для восстановления и реконструкции портов в Тикси, бухте Провидения. Предполагается также создание ИО в качестве объектов Глобальной морской системы связи для обеспечения безопасности судов [6].

Другая возможная составляющая развития транспортной инфраструктуры, связанная с созданием ИО – строительство мостов через Берингов пролив, а также между о. Сахалин и материком. Идея «Берингова моста», соединяющего северо-восточную Азию и Северную Америку, обсуждается достаточно давно. Считается, что трасса через Берингов пролив позволит создать глобальную транспортную сеть, которая объединит все континенты планеты, кроме Австралии и Антарктиды, а также стимулирует развитие разных секторов экономики. Одним из наиболее перспективных вариантов реализации проекта является отсыпка серии искусственных островов между Чукоткой, островами Большой и Малый Диомид и Аляской. Предполагается, что цепочки островов, протянутые навстречу друг другу из Евразии и Америки, будут служить опорами для ряда небольших мостов и туннелей, что является менее сложным и затратным в разработке и эксплуатации, чем единый мост или туннель.

Подобная идея ранее уже начинала реализовываться ранее при строительстве моста через пролив Невельского, который должен был соединить о. Сахалин с материком. Предполагалось создание в проливе нескольких искусственных островов для сооружения шахтных стволов и дальнейшего ведения работ. В результате был насыпан один небольшой ИО диаметром 90 м в 1,6 км от берега, существующий и поныне, однако в дальнейшем проект был приостановлен. В этом контексте необходимо отметить, что с точки зрения современных технологий создание таких ИО для строительства мостов – и Берингова и Сахалинского - вполне возможно. Лимитирующими факторами являются политические и экономические. В частности, расчеты показывают, что для того, чтобы мост между Сахалином и материком стал рентабельным, необходимо также соединение о. Сахалина и о. Хоккайдо и включение их в систему японской железнодорожной скоростной магистрали, связывающей между собой крупные японские острова. В этом случае появляется возможность перемещения грузов и населения железнодорожным транспортом в Японию и обратно, что делает проект экономически эффективным.

Другая важная составляющая создания ИО – *добыча нефти и газа на шельфе*, при котором ИО используются для бурения разведочных и эксплуатационных скважин, размещения нефтяных и газовых промыслов. В качестве одного из перспективных регионов при добыче углеводородов на шельфе рассматривается Арктика, где возможно создание ледяных ИО. Проведенный сравнительный анализ шельфовых сооружений для работ по разведке и добыче углеводородов в Арктике показал, что по сравнению с традиционными плавучими и стационарными буровыми платформами ледяные ИО обладают более низкой стоимостью строительства и большей экологичностью [4].

Другие перспективные регионы для добычи углеводородов на шельфе – Западно-Камчатский и Примагаданский шельф в Охотском море. В этих районах выявлены большие запасы углеводородов, вместе с тем они относятся к числу наиболее биопродуктивных в мире, что обуславливает возникновение конфликтных ситуаций природопользования. В качестве одного из возможных решений конфликтных ситуаций рассматривается создание искусственных островов [3]. При этом необходимо отметить, что сама принципиальная возможность добычи углеводородов и в Арктике и Охотском море вызывает сомнения у многих ученых из-за возникающих многочисленных и трудно решаемых экологических проблем [1, 8].

Во многих странах ИО создаются для *развития туризма и рекреации*. Примером может служить искусственный о. Одайба в Японии, на котором расположен парк развлечений, или широко известный искусственный архипелаг «Пальмовые острова» в ОАЭ, строительство которого изначально было направлено на расширение площади страны с целью организации рекреационной зоны. Однако для природных и социально-экономических условий в Дальневосточном регионе подобная задача в настоящее время не представляется актуальной. В частности, в заливе Петра Великого существуют возможности для создания ИО для рекреации, дайвинга, однако их рентабельность остается под вопросом из-за короткого периода рекреации и большой повторяемости опасных природных явлений (землетрясения, цунами, тайфуны и т.п.).

Необходимо подчеркнуть, что при создании и эксплуатации ИО надо учитывать все виды антропогенного воздействия на экологическую систему как самих островов, так и окружающих остров зон его влияния. Острова, созданные в качестве поселений, неизбежно начинают выступать источниками загрязнений подобно городам на суше [2]. Очень часто при создании ИО перемещаются большие объемы грунта, что приводит к нарушению местообитаний и миграционных маршрутов морских организмов. Изменение характера дна в месте создания искусственных островов изменяет особенности подводных течений. Возникающий шум при строительстве ИО весьма негативно действует на морских животных, имеющих сонары. Во время строительства острова также происходит воздействие на дно океана, подобное воздействие является проблемой для такой чувствительной среды обитания, как коралловые рифы и макрофиты. Транспортировка строительных материалов и создание ИО, как правило, сопровождаются различными загрязнениями. Важно учитывать и прибрежные территории, расположенные в непосредственной близости от создания ИО. Без проведения грамотной планировки строительства и экологической экспертизы возможны размывы берегов и связанные с ними потери земель. Тем не менее, несмотря на возможные экологические риски, в настоящее время существует множество примеров ИО, существующих в гармонии с природой и человеком (о. Симакао, Сингапур, о. Хофмен, У-Тант (Белмонт), США и др.), а также изначально созданных с целью восстановления и сохранения природы (о. Камферс Дам, Африка). В контексте глобального потепления климата и поднятия уровня Мирового океана разработаны проекты ИО, основанные на использовании водородного топлива, производимого водорослями, что позволит использовать подтопляемые территории для обеспечения функционирования жилой застройки ИО (проект «Hydro-net» для Сан-Франциско) [9].

#### **Заключение.**

География ныне существующих искусственных островов охватывает практически все океаны и побережья вблизи материков. Современные технологии позволяют создавать искусственные острова в самых разных природных условиях – от арктических широт до экватора – и решать с их помощью разнообразные задачи. Основными лимитирующими факторами при создании искусственных островов являются рентабельность и возникающие экологические проблемы. Вместе с тем последние стимулируют совершенствование методов создания искусственных островов, в основу которых ложится эколого-экономическая эффективность. Это в свою очередь позволяет задачам, возлагаемым на искусственные острова, выйти на новый уровень в контексте концепции устойчивого развития.

## Список литературы.

1. Арзамасцев И.С., Бакланов П.Я., Берсенев Ю.И. и др. Эколого-географические аспекты развития нефтегазового комплекса на Дальнем Востоке России. Владивосток: Дальнаука. 2007. 267 с.
2. Власова Т.В. Искусственный остров и его влияние на экосистему // Молодой ученый. 2019. № 50. С. 66-67.
3. Глотов В.Е., Глотова Л.П. Обеспечение экологической безопасности добычи углеводородов на Примагаданском шельфе (Северная часть Охотского моря) // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12. №1 (5). С. 1212-1216.
4. Горгуца Р.Ю., Курило Е.Ю. Строительство искусственных ледовых островов в условиях Арктики // Гидротехника. XXI ВЕК. 2017. №4. С. 56-59.
5. Искусственный остров // Горная энциклопедия. <http://www.mining-enc.ru/i/iskusstvennyj-ostrov> (дата обращения 02.02.2021 г.).
6. Наумов Ю.А. Дальневосточные порты в системе Северного морского пути: история освоения, современное состояние и перспективы их развития // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2017. №3. С. 133-114.
7. Семенов Д.А., Калошина С.В. Инновационные технологии строительства искусственных островов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. 2016. № 4. С. 80–92.
8. Янкевский А.В., Ганченко Д.Д., Чернеева Е.В. и др. Экологические проблемы добычи нефти и газа на шельфе Мирового океана // Науковедение. 2017. Т. 9. № 6. С. 1-8.
9. City of The Future: Hydro-Net // <https://architizer.com/projects/city-of-the-future-hydro-net/> (дата обращения 07.02.2021).
10. Garrow D., Sturt F. Neolithic crannogs: Rethinking settlement, monumentality and deposition in the Outer Hebrides and beyond // Antiquity. 2019. № 93(369). P. 664-684.

**«КОМПЛЕКСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИБРЕЖНЫМИ ЗОНАМИ» – УЧЕБНЫЙ КУРС  
ДЛЯ МАГИСТРОВ – ГЕОГРАФОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**Малюгин А. В., Бровко П. Ф., Жуковина М. Г.,**  
*Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток*

**Аннотация.** В настоящее время как в России, так и за рубежом, уделяется повышенное внимание проблематике комплексного управления прибрежными зонами. Прибрежная зона – это ресурс, который подвергается практически ничем не ограниченному и бесконтрольному использованию и эксплуатации, что влечет за собой деградацию берегов и загрязнение природной среды. Ввиду недостаточной разработки понятийного аппарата в современном законодательстве и несовершенству самой законодательной базы, прибрежная зона как отдельный объект выбывает из правового регулирования, что неизбежно влечет за собой ее неэффективное использование. Поэтому одной из важных задач в подготовке магистров является овладение компетенциями в области управления прибрежными зонами.

**Ключевые слова.** *Комплексное управление прибрежной зоной (КУПЗ), прибрежная зона, природопользование, берега.*

**«COASTAL ZONE MANAGEMENT» – THE CURRICULUM FOR THE MASTERS  
IN GEOGRAPHY OF FAR EASTERN FEDERAL UNIVERSITY**

**Malyugin A.V., Brovko P.F., Zhukovina M.G.**  
*Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia*

**Abstract.** Today much attention is paid to the problems of integrated management of coastal zones, both in Russia and abroad. The coastal zone is a resource that is subjected to almost unlimited and uncontrolled use and exploitation, which entails coastal degradation and environmental pollution. Due to the weak development of the conceptual apparatus in modern legislation and the imperfection of the legislative framework itself, the coastal zone as a separate object is removed from legal regulation, which inevitably entails its ineffective use. Therefore, one of the most important tasks in the preparation of the Master is to master the competencies in the field of coastal management.

**Keywords.** *Integrated coastal zone management (ICZM), coastal zone, nature management, shores.*

**Введение.**

Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ) является одним из ведущих научно-образовательных учреждений в России, обладающих значительной научной базой для проведения различных фундаментальных исследований. В связи с расположением ДВФУ в Азиатско-Тихоокеанском регионе, университет в качестве приоритетного направления научных исследований и подготовки бакалавров и магистров определяет проблемы изучения и освоения ресурсов Мирового океана. Для подготовки высококвалифицированных кадров в Школе естественных наук (ШЕН) ДВФУ реализуется программа обучения географов по магистерской программе «Природопользование и охрана природы».

Программа содержит ряд дисциплин, включающих современные подходы к океанопользованию и берегопользованию, разработанные доктором географических наук, профессором В.И. Лымаревым, который в 1964 году основал в Дальневосточном государственном университете (ДВГУ) кафедру физической географии и геофизический

факультет [12]. Ныне – кафедра в составе Департамента наук о Земле Школы естественных наук ДВФУ.

В рамках указанной магистерской программы разработан ряд учебных курсов прибрежно-морской тематики: «Береговедение», «Океаническое природопользование», «Комплексное управление прибрежными зонами» («КУПЗ»).

#### **Материалы и методы.**

Основу курса «КУПЗ» составляют теоретические разработки В.И. Лымарева, Н.А. Айбулатова, П.Я. Бакланова, П.Ф. Бровко, Г.Г. Гогоберидзе, Ю.С. Долотова, Ю.Г. Михайличенко, Г.А. Сафьянова, Ю.Д. Шуйского и др. [3, 4, 8, 11, 13, 15 и др.]. Практический материал получен в результате многолетних экспедиционных исследований ДВГУ - ДВФУ на берегах дальневосточных морей (от залива Петра Великого в Японском море до Анадырского залива в Беринговом море) [6, 7].

В учебной программе используются опубликованные результаты уникальных прибрежно-морских исследований, выполненных в Тихоокеанском институте географии ДВО РАН (И.С. Арзамасцев, К.С. Ганзей, В.В. Жариков, А.М. Короткий, В.Б. Преображенский, П.С. Сорокин и др.), Институте морской геологии и геофизики ДВО РАН (В.В. Афанасьев, А.О. Горбунов), Институте «Приморгражданпроект» (В.И. Преловский), Сахалинском государственном университете (В.Н. Храмушин) и др. организациях [2, 16 и др.]. Авторы данных исследований привлекаются к реализации учебной программы, передавая студентам свой передовой опыт и знания. Кроме того, студенты активно знакомятся и с существующим международным опытом КУПЗ в США, Австралии, Вьетнаме, Филиппинах и др. странах, используя его в семинарах, рефератах, квалификационных работах [9, 10, 14, 17, 18].

#### **Результаты и обсуждение.**

Учебный курс «Комплексное управление прибрежными зонами» является частью профессиональной подготовки студентов магистратуры по направлению «География». Курс содержательно связан с другими курсами, такими как «Региональное природопользование и устойчивое развитие геосистем», «Геоэкологическое природопользование», «Географические информационные системы: использование компьютерной графики в решении прикладных задач» и др. Его взаимосвязи с другими курсами позволяет добиться синергетического эффекта исследований.

Развитие у студентов знаний фундаментальных основ КУПЗ является главной задачей учебного курса, в рамках которого рассматриваются процессы формирования комплексного управления прибрежными зонами, методология курса, тенденции развития современного КУПЗ и прикладное значение курса.

Данный курс направлен на поэтапное формирование у студентов таких компетенций, как:

- умение подобрать рациональные методы для оценки состояния рельефа контактной зоны «суша – море» в конкретных условиях природной среды и техногенного воздействия;
- умение планировать и осуществлять полевые и лабораторные исследования по заданной тематике;
- умение применять современные компьютерные технологии;
- знать и понимать тенденции международных программ, работающих в области КУПЗ и береговедения в целом;
- анализировать современные проблемы морской геоморфологии, экологии, ресурсоведения и смежных наук в освоении прибрежных зон;
- использовать фундаментальные географические представления в сфере профессиональной деятельности для решения задач в области комплексного управления прибрежными зонами.

Общая трудоемкость освоения учебного курса составляет 108 час. Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа

студента (54 час.). Весь учебный курс представляется в виде трех основных блоков, логически связанных между собой.

Первый блок курса начинается с определения и разъяснения основных понятий, элементов прибрежной зоны, особенности ее управления, а также морскому природопользованию и добычи ресурсов. Рассматриваются экологические, экономические, юридические аспекты КУПЗ. Отдельное внимание уделяется принципам системного подхода в интегрированном управлении прибрежными зонами.

Второй блок освещает базовые цели, принципы и функции КУПЗ, определяемые международными организациями, связанные с устойчивым развитием и охраной окружающей среды. Отмечаются особенности европейской и американской школ КУПЗ. Рассматриваются основные методы оценки прибрежной зоны.

Третий блок посвящен физико-географическим особенностям тихоокеанского побережья России, краткой характеристике Японского, Охотского, Берингова морей. Оценивается природно-ресурсный потенциал побережья АТР. Уделяется большое внимание стратегиям устойчивого развития и природопользования в прибрежных зонах.

Курс «Комплексное управление прибрежными зонами» состоит из нескольких тем, что позволяет в доступной форме донести учебную информацию до студентов и направлено на эффективное усвоение материала (табл. 1).

Таблица 1

Темы учебного курса «Комплексное управление прибрежными зонами».

№	Тема
<i>Раздел 1. Представление о прибрежной зоне моря(4 часа)</i>	
1	Берег, береговая зона, прибрежная зона: понятия и термины
2	Прибрежная зона как объект управления
3	Ресурсы прибрежных зон и модели их использования
<i>Раздел 2. Комплексное управление прибрежными зонами(10 часов)</i>	
4	Принципы комплексного управления прибрежными зонами
5	Методология управления прибрежными зонами. Планы управления
6	Морское пространственное планирование. Морская инфраструктура
7	Анализ политики и анализ конфликтов
8	Участие общественности в комплексном управлении прибрежными зонами
<i>Раздел 3. Прибрежная зона Тихоокеанской России(4 часа)</i>	
9	Физико-географические аспекты выделения прибрежной зоны
10	Природные ресурсы прибрежной зоны ТР
11	Прибрежно-морское природопользование
12	Перспективы развития прибрежной зоны на базе местных ресурсов

В теме 1 представлены основные понятия и термины, используемые в географии океана, морской геоморфологии, береговедении. Дается анализ и сопоставление понятий смежных дисциплин: морской геологии, океанологии, морской биологии. Рассмотрены вопросы топонимии приморских регионов, прямо или косвенно отражающих ресурсный потенциал и историю их освоения. Приводится сопоставление разных подходов к определению границ прибрежных зон, вырабатываются позиции по положению их границ. Так, установление прибрежной зоны дальневосточных морей с огромной площадью, сопоставимой с территорией ДВЭР и шириной в две тысячи км – от Чумикана до острова Беринга – вызывает вопросы, которые выносятся на семинары и побуждают студентов к оживленной дискуссии [1].

Важнейшим инструментом социально-экономического развития приморских регионов является прибрежно-морское пространственное планирование (ПМПП) (тема 6). В конце

прошлого века и начале нынешнего ПМПП развивалось в рамках КУПЗ. Академик П.Я. Бакланов предлагает как минимум четыре уровня подхода к морскому планированию: международный, национальный, региональный (в пределах субъекта РФ) и локальный. Последний выделен для прибрежных поселений и прилегающих акваторий шириной в несколько км [3]. В рамках учебного курса нами рассматривается вариант выделения еще одного уровня – местного, соответствующего муниципальному образованию. Пример пяти уровней: Северо-Восточная Азия, РФ (Тихоокеанская Россия), Приморский край, Находкинский городской округ, спецморнефтепорт Козьмино. При проведении практических работ и выполнении студентами рефератов оцениваются различные аспекты ПМПП на местном и локальном уровнях [5].

Морфоструктурные, гидродинамические, экологические и другие условия формирования прибрежных зон часто определяют и различия в подходах к развитию морской инфраструктуры (МИ) (тема 9). Так на континентальном побережье Японского моря риасовое побережье благоприятно для развития нескольких отраслей хозяйства, в т.ч. транспортной подсистемы МИ, а выровненные лагунные побережья Сахалина и Западной Камчатки имеют в значительной степени рыбохозяйственную специализацию. Ярко проявляются и зональные различия в формировании берегов, особенно в Охотском море, большая часть которого несет черты, характерные для субарктических морей. Берега находятся под активным антропогенным воздействием, часто с разрушением объектов промышленного и гражданского строительства, автомобильных и железных дорог, линий электропередач, потерей сельхозугодий и др., что требует больших затрат на берегозащитные мероприятия [2].

Тема 11 актуальна в связи с широким развитием в последние годы в прибрежной зоне моря рекреационного природопользования. Семинарские занятия посвящены особо охраняемым природным территориям и организации в них экологического туризма. Анализируется опыт США, Японии, Республики Корея, Вьетнама. Рассматриваются перспективы создания новых национальных парков в приморских регионах Тихоокеанской России. Назрела необходимость создания национального парка в Сахалинской области.

Таким образом, учебный курс ориентирован на обучение студентов к умению разрешать конкретные проблемные ситуации в сфере КУПЗ, выработке самостоятельного мышления, анализу проблем управления прибрежной зоной. Особое внимание уделяется наглядной и доступной форме подачи учебного материала.

#### **Заключение.**

По итогам освоения курса «Комплексное управление прибрежными зонами» магистранты получают значительные теоретические и практические знания о проблематике КУПЗ, о значимости эффективного управления и использования природных ресурсов, что позволит применить эти знания в своей профессиональной деятельности.

Прибрежная зона исторически рассматривалась, как продолжение суши и ценность побережья зачастую определялась ценностью самой суши. В редких случаях экономическая оценка побережья учитывала ресурсный потенциал прилегающих акваторий. Сегодня прибрежная зона имеет ценность сама по себе как природный ресурс, который нуждается в сохранении и правовом регулировании в целях его эффективного природопользования, что подчеркивает актуальность учебного курса «КУПЗ» в современных реалиях.

Соответственно, расположение ДВФУ в Азиатско-Тихоокеанском регионе предопределяет важность изучения проблематики морского природопользования в рамках общей стратегии подготовки специалистов для решения проблем изучения и освоения ресурсов Мирового океана.

#### **Список литературы.**

1. Арзамасцев И.С. Природопользование в прибрежных зонах: основные понятия, зонирование и проблемы управления // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. 2009. №4 (49). С. 76-89.

2. Афанасьев В.В. Морфолитодинамические процессы и развитие берегов контактной зоны субарктических и умеренных морей Северной Пацифики. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2020. 234 с.
3. Бакланов П.Я. Морское пространственное планирование: теоретические аспекты // Балтийский регион. 2018. Т. 10, № 2. С. 76-85.
4. Бровко П.Ф. Основные аспекты управления природопользованием в береговой зоне Мирового океана // Исследование береговой зоны морей. Киев, 2001. С. 285-296.
5. Бровко П.Ф. Морская инфраструктура муниципального образования Сахалинской области (на примере Холмского городского округа) // Экономика востока России. № 01(11). 2019. С. 58-62.
6. Бровко П.Ф. Дальневосточная научная школа комплексного береговедения // Береговые исследования в Тихоокеанской России. Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2020. С.9-27.
7. Бровко П.Ф., Малюгин А.В. Антропогенная трансформация континентальных и островных берегов Японского моря // Создание искусственных пляжей, островов и других сооружений в береговой зоне морей, озер и водохранилищ: Тр. 2-й Междунар. конф. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. С. 42-45.
8. Гогоберидзе Г.Г. Прибрежная зона: основы понятийного аппарата и принципы геостратегического освоения // Проблемы современной экономики. №3. 2008. С. 384-388.
9. Долотов Ю.С. Проблемы рационального использования и охраны прибрежных областей Мирового океана. М.: Научный мир, 1996. 303 с.
10. Жуковина М.Г. Проблемы развития комплексного управления прибрежными зонами // Береговые исследования в Тихоокеанской России. Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2020. С. 214-228.
11. Кропинова Е.Г., Афанасьева Э.П. Устойчивое развитие прибрежных территорий как основа комплексного управления прибрежными зонами // Вестник БФУ им. И.Канта. Калининград. 2014. №1. С. 140-147.
12. Лымарев В.И. Береговое природопользование: вопросы методологии, теории, практики. СПб.: Изд-во РГГМУ, 2000. 168 с.
13. Михайличенко Ю.Г. Развитие комплексного управления прибрежными зонами в России // Проблемы ноосферы и устойчивого развития: Мат-лы 1-ой Междун. конф. СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 1996. С. 188-191.
14. Нгуен Ван Кы, Дао Динх Чам. Современная ситуация и достижения интегрированного прибрежного управления в береговой зоне Вьетнама // Геосистемы в Северо-Восточной Азии. Типы, современное состояние и перспективы развития. Владивосток: ФГБУН Тихоокеанский институт географии, 2018. С. 634-640.
15. Опыт и перспективы комплексного (интегрированного) управления морским природопользованием на Дальнем Востоке / А.Н. Качур, Ю.Г. Михайличенко, С.И. Масленников, А.В. Серeda // Вестник ДВО РАН. 2019. №1. С. 75-89.
16. Прибрежно-морское природопользование: теория, индикаторы, региональные особенности / И.С. Арзамасцев, П.Я. Бакланов, С.М. Говорушко и др. Владивосток: Дальнаука, 2010. 308 с.
17. An Introduction to Coastal Zone Management / Timothy Beatley, David J. Brower and Anna K. Schwab. Island Press, Washington, D.C., 1994. 210 pp.
18. US Coastal zone management act of 1972 // US National Oceanic and Atmospheric Administration. URL: <https://coast.noaa.gov/czm/act/>

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ХАНКАЙСКОЙ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ В НАЧАЛЕ XXI В.

**Мишина Н.В.,**

*ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток*

**Аннотация.** Ханкайская трансграничная территория рассматривается как сочетание единиц административного деления ранга муниципальных районов и городских округов Приморского края РФ и ранга уездов провинции Хэйлунцзян КНР, расположенных на территории трансграничного водосборного бассейна озера Ханка. Для характеристики социально-экономического развития российской и китайской частей трансграничной территории в период 2000-2018 гг. проанализированы показатели, отражающие динамику населения, ВРП, сельскохозяйственного и промышленного производства. Сравнительный анализ современной социально-экономической ситуации по разные стороны государственной границы выполнен на основе официальных статистических данных.

**Ключевые слова.** *Трансграничный бассейн, озеро Ханка, трансграничная территория, провинция Хэйлунцзян, Приморский край, трансграничный градиент.*

## SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE KHANKA TRANSBOUNDARY TERRITORY IN THE BEGINNING OF THE XXIST CENTURY

**Mishina N. V.,**

*Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok*

**Abstract.** We consider the Khanka transboundary territory as a combination of adjoining municipal districts and urban districts of the Primorsky Krai of the Russian Federation and counties in the Heilongjiang Province of China located in the transboundary drainage basin of the Khanka Lake. To characterize the socio-economic development of the Russian and Chinese parts of the transboundary territory in the period 2000-2018 we analyzed indicators reflecting the dynamics of the population, GRP, agricultural and industrial production. Comparative analysis of the current socio-economic situation on different sides of the state border was carried out on the basis of official statistical data.

**Keywords.** *Transboundary basin, Khanka Lake, transboundary territory, Heilongjiang Province, Primorsky Krai, transboundary gradient.*

### **Введение.**

Трансграничный водосборный бассейн оз. Ханка, расположенный на сопредельных территориях Приморского края Российской Федерации и провинции Хэйлунцзян КНР является крупнейшим пресноводным водоемом Дальневосточного региона России и всей Восточной Азии. Озеро и водно-болотные угодья на окружающей его низменности отличаются высоким уровнем биоразнообразия и имеют значительную природоохранную ценность, что подтверждается их включением в список водно-болотных угодий Рамсарской конвенции, а также созданием государственных природных заповедников на российской и китайской территориях. В то же время, во второй половине XX в. Приханкайская равнина по обе стороны государственной границы подверглась активному сельскохозяйственному освоению. Это привело к значительной трансформации природных комплексов и возникновению целого ряда экологических проблем, связанных с загрязнением водной среды и почв, а также с изменением гидрологического режима в бассейне.

Поскольку бассейн озера является трансграничным, его состояние определяется характером и интенсивностью хозяйственной деятельности по обе стороны государственной

границы. Цель настоящей работы – анализ современного социально-экономического состояния и развития российской и китайской частей Ханкайской трансграничной территории (ТТ), в пределах которой расположен трансграничный водосборный бассейн озера Ханка, с 2000 по 2018 гг.

### Материалы и методы.

Ханкайская ТТ рассматривается нами как сочетание приграничных единиц низового административного деления территорий России (муниципальные районы и городские округа Приморского края) и Китая (территории ранга уездов провинции Хэйлунцзян), в пределах которых расположена большая часть водосборного бассейна оз. Ханка, а также верхняя и средняя части бассейна р. Мулинхе (рис. 1). Таким образом, российскую часть ТТ составляют 6 муниципальных районов и городской округ (ГО) Спасск-Дальний. Китайская часть Ханкайской ТТ формируется территорией округа Цзиси за вычетом уезда Хулинь, который расположен преимущественно в нижнем течении р. Мулинхе, а также уездом Мулин округа Муданьцзян.



Рис. 1. Ханкайская трансграничная территория

Основой для изучения социально-экономического состояния Ханкайской ТТ в 2000-2018 гг. являются официальные статистические данные, опубликованные в виде ежегодников и/или представленные на интернет-порталах Национального бюро статистики КНР и Федеральной службы государственной статистики РФ. Главной проблемой при проведении сравнительного анализа российской и китайской частей ТТ является несопоставимость значительной части статистической информации.

### Результаты и обсуждение.

Общая площадь Ханкайской ТТ составляет 37075,1 км<sup>2</sup>, из которых 19,8 тыс. км<sup>2</sup> расположено на китайской территории (4,3% от площади провинции Хэйлунцзян) и 17,2 тыс. км<sup>2</sup> – на российской (10,5% площади Приморского края). При сравнительно небольшой

разнице в площади, населенность этих территорий отличается значительно (табл. 1). В 2018 г. в китайской части ТТ проживало 1723,5 тыс. человек (5% населения провинции Хэйлунцзян), тогда как в российской – 202,7 тыс. (11% населения Приморского края). В целом, численность населения в китайской части Ханкайской ТТ - это примерно 90 % населения всего Приморского края (1,9 млн чел в 2018 г.).

Анализ данных о численности населения за 2000-2018 гг. показал, что по обе стороны границы в последние 18 лет происходило сокращение количества жителей, составившее на китайской территории за весь период 13%, на российской – 23%. Это является отражением демографических тенденций, имеющих место в Приморском крае и в провинции Хэйлунцзян, однако в китайской части Ханкайской ТТ процесс сокращения населения начался заметно раньше (с 2000 г.), чем в целом по провинции (с 2013 г.). Средняя плотность населения за 18 лет в китайской части ТТ сократилась со 100 до 87 чел./км<sup>2</sup>, в российской – с 15 до 12 чел./км<sup>2</sup>.

Таблица 1

Население Ханкайской трансграничной территории [составлено по: 2, 9, 11, 16]

Территория		Площадь, км <sup>2</sup>	Численность населения на конец года, тыс. чел		Плотность населения, чел. / км <sup>2</sup>	
			2000 г.	2018 г.	2000 г.	2018 г.
РФ	Ханкайский район	2689,01	27,3	22,1	10,2	8,2
	Пограничный район	3750,03	24,5	22,4	6,5	6,0
	Хорольский район	1668,6	39	27,3	19,8	13,9
	Черниговский район	1840,42	46	32,9	25,0	17,9
	Михайловский район	2741,42	41,1	29,5	15,0	10,8
	Спасский район + ГО Спасск-Дальний	4252,6	87,1	68,5	20,5	16,1
КНР	Городской уезд Мишань	7843	437,6	396,5	56	51
	Уезд Цзидун	3243	296,6	270,7	91	83
	Столичная зона округа Цзиси (6 районов)	2074,5	924,4	785	446	378
	Городский уезд Мулин	6673	315,3	271	47,3	41

Производство валового регионального продукта (ВРП) в китайской части Ханкайской ТТ увеличилось за 2000-2018 гг. в 4,5 раза – с 7,6 до 56,4 млрд. юаней [11, 16], а в структуре по видам деятельности произошли значительные изменения. Главной тенденцией стал рост доли третичного сектора экономики (услуги) на фоне сокращения удельного веса промышленности и строительства во всех уездах, кроме Мулина. В 2018 г. в китайской части Ханкайской ТТ на 1-ю группу отраслей экономики (сельское и лесное хозяйство, рыбная отрасль) приходился 21% ВРП, на 2-ю (промышленность, строительство) - 36%, на 3-ю (транспорт и связь, торговля, общественное питание, финансы и кредит, наука и образование, и пр.) – 43%. При этом в Мишане и Цзидуне доля 1-й группы отраслей, где основную роли играет сельское хозяйство, достигала 42% и 36% ВРП соответственно.

В пересчете в долларовый эквивалент ВРП китайской части ТТ в 2018 г. составил 8,4 млрд долл. США (при среднегодовом курсе 1 доллар = 6,63 юаня), из которых на 1-ю группу отраслей приходилось 1,8 млрд долл. США, на 2-ю – 3,0 млрд долл. США и на 3-ю – 3,6 млрд долл. США. Так как в России ВРП не рассчитывается для муниципальных образований, мы можем сопоставить данные по китайской части ТТ лишь с данными по Приморскому краю в целом. В 2018 г. ВРП Приморья составил 834 млрд руб. [4] или 13,3 млрд долл. США (при среднегодовом курсе 1 долл. = 62,69 руб.), что больше значения ВРП китайской части

ТТ примерно на 60%. При этом ВРП сельского, лесного, рыбного хозяйства и охоты Приморского края в 2018 г. составил 1,1 млрд долл. США, а ВРП обрабатывающих производств и строительства – около 1,9 млрд долл. США, что означает превышение значений ВРП аналогичных отраслей китайской части Ханкайской ТТ (1-я и 2-я группы отраслей соответственно) над показателями всего Приморского края также примерно на 60%.

Сельское хозяйство является важнейшей отраслью хозяйства по обе стороны границы Ханкайской ТТ. Российская часть ТТ представляет собой один из основных районов земледелия не только Приморского края, но и всего Дальнего Востока России. В 2018 г. на долю административно-территориальных образований, расположенных в российской части Ханкайской ТТ приходилось 37% валовой продукции сельского хозяйства Приморского края (41% в растениеводстве и 31% - в животноводстве), почти 60% всех посевных площадей края. При этом в 3-х районах ТТ (Ханкайский, Пограничный и Хорольский) суммарный объем производства сельского хозяйства (7,3 млрд руб.) превышал стоимость отгруженных товаров, выполненных работ и услуг (3 млрд руб.) [1, 6]. В Михайловском, Черниговском и Спасском (включая ГО Спасск-Дальний) районах, объемы сельскохозяйственного производства были существенно меньше производства товаров и услуг (20,6 и 4,6 млрд руб. соответственно) [1, 6].

В таблице 2 приведены значения показателей, характеризующих динамику сельскохозяйственного производства в российской и китайской частях Ханкайской ТТ, а также показано изменение соотношения этих показателей – их трансграничных градиентов. Как показывают данные, приведенные в таблице 2, по обе стороны государственной границы в пределах Ханкайской ТТ в 2000-2018 гг. объемы валовой сельскохозяйственной продукции активно увеличивались – в 4 раза на российской территории и почти в 8 раз – на китайской (при расчете показателей в долларах США). Более интенсивно наращивалось производство растениеводческой продукции, доля которой в структуре валовой продукции сельского хозяйства составляла в 2018 г. 70% и 76% на российской и китайской территориях соответственно. Объемы производства валовой сельскохозяйственной продукции в российской части ТТ на порядок меньше, чем в китайской, и за 18-летний период значение трансграничного градиента по данному показателю заметно увеличилось, хотя по большинству показателей в натуральном выражении значения трансграничных градиентов уменьшились. Это было вызвано, с одной стороны, ростом аграрного производства на российской территории, а с другой – уменьшением ряда показателей на китайской территории после 2015 года, особенно в животноводстве.

Таблица 2

Показатели сельского хозяйства Ханкайской трансграничной территории  
[составлено по: 1, 7-8, 11-13, 15-16]

Показатель	Российская часть (1)		Китайская часть (2)		Трансграничный градиент 1:2	
	2000 г.	2018 г.	2000 г.	2018 г.	2000 г.	2018 г.
Валовая продукция растениеводства, млн долл. США	30,6	165,7	281,2	2265,1	1:9,2	1:13,7
Валовая продукция животноводства, млн долл. США	24,3	72,0	107,7	730,3	1:4,4	1:10,1
Валовый сбор зерновых, тыс т	101,3 <sup>1</sup>	249,6	1520,5 <sup>1</sup>	2321,0	1:15 <sup>1</sup>	1:9,3
Валовый сбор сои, тыс т	82,4 <sup>1</sup>	244,1	450,7 <sup>1</sup>	164,7	1:5,5 <sup>1</sup>	1,5:1
Производство мяса <sup>2</sup> , тыс т	6,6	17,1	55,8	80,0	1:8,4	1:4,7
Посевные площади, тыс га	212,8	267,1 <sup>3</sup>	279,0	397,5 <sup>3</sup>	1:1,3	1:1,5 <sup>3</sup>
Поголовье КРС, тыс. голов	26,3 <sup>4</sup>	25,3	426,6 <sup>4</sup>	154,9	1:16,2 <sup>4</sup>	1:6,1
Поголовье свиней, тыс. голов	21,5 <sup>4</sup>	86,1	612,1 <sup>4</sup>	427,8	1:28,5 <sup>4</sup>	1:4,9
Поголовье овец и коз, тыс. голов	7,2 <sup>4</sup>	8,5	578,5 <sup>4</sup>	289,3	1:80,3 <sup>4</sup>	1:34

Примечания: <sup>1</sup> данные за 2010 г.; <sup>2</sup> производство мяса по российской территории – включая птицу, по китайской – говядина, свинина, баранина; <sup>3</sup> данные за 2017 г.; <sup>4</sup> данные за 2005 г. Курсы валют в 2000 г.: 1 долл. = 28,05 руб., 1 долл. = 8,28 юаней; в 2018 г.: 1 долл. = 62,69 руб., 1 долл. = 6,63 юаней.

Единственный сельскохозяйственный показатель, по которому российская часть Ханкайской ТТ превышает китайскую, – это валовый сбор сои, сокращение производства которой является одним из основных трендов развития растениеводства в провинции Хэйлунцзян в последнее десятилетие, наряду с наращиванием объемов производства риса и кукурузы [3]. На российской территории наблюдается обратная тенденция – увеличение производства сои, доля которой в посевной площади выросла в среднем с 50 до 70% за 2010-2017 гг. [1].

Сравнительная характеристика промышленного производства в российской и китайской частях Ханкайской ТТ из-за недостатка данных возможна лишь на уровне округа Цзиси с одной стороны и Приморского края с отдельными районами – с другой. Промышленное развитие Цзиси в первую очередь связано с угольной промышленностью [10]. Добыча угля была начала здесь в 1906 г. и постепенно вокруг этой отрасли сформировалась вся экономическая структура округа, включающая в себя в настоящее время также производство электроэнергии, химическую промышленность, металлургию, металлообработку и производство оборудования. Запасы угольных месторождений в Цзиси оцениваются в 6,4 млрд т [17]. Другим полезным ископаемым, большими запасами (490 млн т) и добычей которого известен округ Цзиси в Китае, является графит [17]. Также большое значение в округе имеют такие отрасли экономики, как производство строительных материалов и пищевая промышленность (табл. 3).

Таблица 3

Производство отдельных видов промышленной продукции в округе Цзиси  
[составлено по: 11-16]

Показатель	2005	2010	2015	2017	2018
Уголь, тыс т	15849	19878	н/д	12827	13227
Нерафинированная сталь, тыс т	443	520	н/д	н/д	н/д
Цемент, тыс т	677	1272	1368	959	916
Бумага и картон, т	11433	н/д	14300	14100	8900
Электроэнергия, млн кВт-ч	2610	2750	5510	5670	5690

Перечень отраслей промышленности, представленных в российской части Ханкайской ТТ, сходен с указанными для округа Цзиси. Во всех муниципальных районах представлены предприятия, обеспечивающие производство, распределение электроэнергии, газа и воды, а также предприятия по производству пищевых продуктов. В Ханкайском, Пограничном и Спасском районах именно эти предприятия формируют основу промышленного производства. В Михайловском районе основной вклад в промышленное производство создается за счет добычи угля, также добывающая отрасль имеет важное значение для Хорольского района, где расположено крупное месторождение флюорита и производится плавиково-шпатовый концентрат. Значительные объемы нерудных строительных материалов производятся в Черниговском районе, здесь же имеются предприятия, относящиеся к металлургической отрасли и машиностроению.

К сожалению, различия в представлении статических данных позволяют нам сопоставить объемы производства лишь некоторых видов промышленной продукции. Например, в 2010 г. добыча угля составила в Михайловском районе 5 млн т или 50 % от всего угля, добытого в Приморском крае, что было примерно в 4 раза меньше, чем объем его производства в уезде Цзиси. А в 2017 г. в крае было добыто 8,8 млн т бурых и каменных углей [5], что на 45 % меньше аналогичного показателя округа Цзиси (табл. 3). В производстве электроэнергии ситуация противоположная – ее производство в Приморское

крае в 2017 г. (10 680 млн кВт-ч) было больше аналогичного показателя в Цзиси почти в 2 раза. Но стоит также отметить, что в 2010 г. эта разница была более, чем 3-кратной, и сократилась за счет увеличения производства электроэнергии на китайской территории.

#### **Выводы.**

Анализ доступной для сравнительного анализа статистической информации о населении, ВРП, сельскохозяйственном и промышленном производстве в российской и китайской частях Ханкайской ТТ показал, что при небольшой разнице в площадях и сходных природно-ресурсных условиях населенность и объемы производства в китайской части ТТ многократно превышают показатели российской части ТТ, и в большей мере соответствуют показателям всего Приморского края. По обе стороны границы в пределах ТТ административные территории можно разделить на сельскохозяйственные и несельскохозяйственные. Почти по всем показателям, характеризующим сельскохозяйственное производство, китайская часть ТТ значительно превосходит российскую территорию, хотя наращивание объемов сельскохозяйственного производства наблюдалось в рассматриваемый период по обе стороны границы. Набор отраслей промышленности в российской и китайской частях Ханкайской ТТ сходный, но объемы производства на китайской территории значительно больше, чем в российской части ТТ. С 2010-2015 гг. на китайской территории наблюдается сокращение объемов выпуска некоторых видов промышленной продукции.

В целом, масштабы и интенсивность хозяйственного воздействия на природную среду в китайской части Ханкайской ТТ многократно превышают антропогенное влияние на российскую территорию. Разработка более точной оценки характера и интенсивности антропогенного воздействия на природную среду Ханкайской трансграничной территории, ее российской и китайской частей, является одной из задач наших дальнейших исследований.

#### **Список литературы.**

1. База данных показателей муниципальных образований РФ. Федеральная служба государственной статистики РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/bd\\_munst/munst.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm) (дата обращения: 01.03.2019)
2. Демографический ежегодник Приморского края: Стат. сборник. Владивосток: Приморскстат, 2020. 86 с.
3. Мишина Н.В. Сельское хозяйство провинции Хэлуунцзян КНР в 2000-2017 гг.: основные черты динамики // Геосистемы Северо-Восточной Азии: особенности их пространственно-временных структур, районирование территории и акватории. Владивосток: ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 2019. С. 410-416.
4. Показатели Системы национальных счетов Приморского края и субъектов ДВФО. Сборник с аналитической запиской. Владивосток: Приморскстат, 2020. 50 с.
5. Промышленное производство Приморского края 2017: Стат. сборник. Владивосток: Приморскстат, 2018. 107 с.
6. Сельское и лесное хозяйство Приморского края. Стат. сборник. Владивосток: Приморскстат, 2020. 97 с.
7. Сельское хозяйство Приморского края. 2011: Стат. сборник. Владивосток: Приморскстат, 2011. 84 с.
8. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, динамические таблицы. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://primstat.gks.ru/folder/28551> (дата обращения: 22.02.2021).
9. Социальная сфера городов и районов Приморского края в 2001 году. Стат. сборник. Владивосток: Приморскстат, 2002. 120 с.
10. Cui Z. A Study of City Branding on the Chinese Resource-based Cities, 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Aa8d58d66-82cc-4a7a-933e-4b4b409e662a>  
(дата обращения: 4.06.2019)

11. Heilongjiang Statistical Yearbook, 2001. China Statistics Press, Beijing, 2001. 439 p.
12. Heilongjiang Statistical Yearbook, 2006. China Statistics Press, Beijing, 2006. 543 p.
13. Heilongjiang Statistical Yearbook, 2011. China Statistics Press, Beijing, 2011. 692 p.
14. Heilongjiang Statistical Yearbook, 2016. China Statistics Press, Beijing, 2016. 619 p.
15. Heilongjiang Statistical Yearbook, 2018. China Statistics Press, Beijing, 2018. 570 p.
16. Heilongjiang Statistical Yearbook, 2019. China Statistics Press, Beijing, 2019. 490 p.
17. Lu C., Xue B., Lu C., Wang T., Jiang L., Zhang Z., Ren W. Sustainability Investigation of Resource-Based Cities in Northeastern China // Sustainability, 2016, 8 (10), 1058; <https://doi.org/10.3390/su8101058>.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВ ЗОН ОТДЫХА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ г. ХАБАРОВСКА

**Росликова В. И.,**

*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск. roslikova@ivep.as.khb.ru*

**Аннотация.** Исследованы почвы зон отдыха центральной части г. Хабаровска. Сложность инженерно-геологических условий предопределило неоднозначность антропогенных воздействий и различие техногенного морфолитогенеза. Это нашло отражение в степени трансформированности почвенного покрова и экологического состояния. Степень загрязнения его тяжелыми металлами по данным усредненных оценок их содержания находится в пределах допустимых значений. При этом локальные участки достаточно напряжены, где индикатором такого состояния является чувствительность зеленых насаждений. В условиях интенсивного антропогенного воздействия оценка по суммарному показателю величин содержания тяжелых металлов не достаточно информативна, так как состояние локальных загрязненных участков нивелируется. Это свидетельствует о необходимости проведения более глубоких исследований почв с учетом ее базовых составляющих.

**Ключевые слова:** *трансформированные почвы, предпоченные образования, тяжелые металлы, буроземы трансформированные, стратоземы, реплантоземы, конструктороземы*

## TRANSFORMATION OF THE SOILS OF RECREATION AREAS IN THE CENTRAL PART OF Khabarovsk

**Roslikova V. I.,**

*The Institute of Water and Environmental Problems of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk roslikova@ivep.as.khb.ru*

**Abstract.** The soils of recreation areas in the central part of Khabarovsk were studied. The complexity of engineering and geological conditions predetermined the ambiguity of anthropogenic impacts and the difference in technogenic morpholithogenesis. This is reflected in the degree of transformation of the soil cover and the ecological state. The degree of its contamination with heavy metals according to the average estimates of their content is within acceptable values. At the same time, local areas are quite tense, where the sensitivity of green spaces is an indicator of this state. In conditions of intensive anthropogenic impact, the assessment of the total value of the heavy metal content is not sufficiently informative, since the state of the local contaminated areas is leveled. This indicates the need for more in-depth studies of the soil, taking into account its basic components

**Keywords:** *transformed soil predpochtenie education, heavy metals, brown transformed strtotime, replantation, constructsim.*

### **Введение.**

В настоящий период исследования почвенного покрова городских территорий являются актуальными в почвоведении. Накоплен значительный материал, как в России так и за рубежом. Издано большое количество учебных пособий, статей и монографий по разным направлениям [1, 2, 4, 7, 15, 13, 16, 17]. На Дальнем Востоке в 80-х годах прошлого века институтом водных и экологических проблем ДВО РАН по инициативной теме было организовано изучение почв городских ландшафтов, и связаны с озеленением городской территории. Она выполнялось совместно с кафедрой строительства и архитектуры Тихоокеанского государственного университета (ТОГУ). Затем по гранту РФФИ 01 04-9637.

С 2013 г эти исследования были продолжены с кафедрой «Экология, ресурсопользования и безопасность жизнедеятельности ресурсосбережения и жизнеобеспечения» ТОГУ по гранту №14.В37.231890, в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». В основу работ были положены исследования природной геологической среды и почвенного покрова крупного промышленного центра юга Дальнего Востока г. Хабаровска.

Полученный материал раскрыл общую ситуацию состояния почвенного покрова трансформированного под воздействием антропогенного фактора. Она заключается в том, что изменение морфологических и физико-химических параметров всех групп почв обусловлена определенным типом морфолитогеоза. В основе его формирования, с одной стороны, лежит инженерно-геологическое строение территории. Оно определяет природные геологические процессы, а с другой – ход антропогенного развития, усиливающего эти процессы [13]. Так же изучены эволюционные пути почв в посттехногенный период, разработаны основные диагностические признаки трансформированных почв и вновь образованных тел, исследованы закономерности трансформации почв в зависимости от склоновых процессов [11, 13]. Предложена схема зонирования территории г. Хабаровска по степени нарушенности экологических функций почвенного покрова [9].

Из основных зон землепользования в урбанизированных ландшафтах, зоны отдыха наиболее значимые объекты. Они являются очагами наиболее комфортной среды, так как являются наиболее чистыми [12]. Совершенно очевидно, что почвенный покров урбанизированных ландшафтов, несмотря на нарушение в них природных функций продолжает, в определенной мере, их выполнение, что отражено Законом г. Москвы «О городских почвах» от 04.07.2007 №31.

Почвы зон отдыха в пределах города Хабаровска не исследованы. Все это свидетельствует о том, что чрезвычайно важную роль имеет изучение современного состояния почвенного покрова, и его изменения под влиянием антропогенной деятельности. Все это и определило основную цель работы - раскрыть закономерности трансформации почв зон отдыха г. Хабаровска в зависимости от геологического строения территории и оценить их экологическое состояние.

#### **Объекты и методы исследования.**

Объекты исследований - почвы зон отдыха центральной части г. Хабаровска: бульвары – «Уссурийский», «Амурский»; парки - стадион «им. Ленина», «Муравьева-Амурского», «им. Гайдара», ОДОРА (бывший «Губернаторский сад»). Заложено более 30 разрезов с полным описанием профилей.

Методы исследований применялись широко используемые в почвоведении: профильно - генетический, морфологический, физико-химические. Морфологическая диагностика почв проводилась в соответствии с полевым определителем России 2008 г, в основе классификации трансформированных почв лежала субстантивно-генетическая классификация почв России [8].

#### **Результаты и обсуждение.**

Исследованные объекты располагаются в различных инженерно-геологических условиях. Парки: «Муравьева-Амурского», ОДОРА (бывший «Губернаторский сад»), «Динамо», им. «Гайдара», сформированы на полого - волнистой и увалистой поверхности. Она сложена вулканогенно - осадочными породами, локально перекрыта техногенными отложениями. Природными и техногенными геологическими процессами являются: техногенный литогенез (планомерное или стихийное накопление техногенных отложений), речная эрозия и затопление поверхности, овражная и струйчатая эрозия, оползни. Природное заболачивание и техногенное при нарушении поверхностного стока, подтопление природное и техногенное, оползни природно-техногенные, суффозия и морозное пучение. В этих условиях сформировались следующие трансформированные и вновь созданные почвенные образования. В парке «Динамо»: буроземы слабо трансформированные на элюво-делювии глинистых сланцев (разрезы 5,7,9); рудозем на отложениях строительных отходов (разрез б);

торфянисто – глеевая почва на балочном аллювии (разрез 8); урбанизированные предпочвенные образования на перемещенных почво-грунтах с примесью антропогенной составляющей (разрезы-10,11,12,13). Для парка «Муравьева-Амурского» характерными являются следующие почвенные образования: бурозем поверхностно-трансформированный (разрез 1); бурозем глубоко трансформированный на суглинистых отложениях коры выветривания глинистых сланцев (разрез 16); стратаземы на элюво-делювии глинистых сланцев (разрезы 13,14); стратифицированный литострат на погребенной толще глинистых сланцев (разрез 15). В парке ОДОРА наиболее характерным является – бурозем поверхностно-преобразованный с признаками текстурной дифференциации (разрез 36-Р). Зоны отдыха стадион им. Ленина, Уссурийский и Амурский бульвары расположены совершенно в иной геологической среде. Она представлена волнисто-гравистой, сильно расчлененной поверхностью (устья рек Чардымовка, Плюснинка) и зоной осушки р. Амур. В этих условиях необходимы были целенаправленные, крупномасштабные изменения природной среды. В связи с различными видами техногенных воздействий для выравнивания поверхности была возведена дамба до 7м, а затем формировались различного рода предпочвенные образования: конструктороземы (разрезы 23, 24, 27а, 42Р), реплантоземы (разрезы 25, 66А), рудиземы (разрез35А).

Таким образом, спектр трансформированных поверхностных образований территории зоны отдыха широкий. От естественных поверхностно-преобразованных почв, характерных для данной географической зоны, до различной степени глубоко-преобразованных, трансформированных почв и новых сконструированных почвенных образований. Определенная часть площади парков на волнисто-увалистой поверхности покрыта асфальтом, который законсервировал естественные буроземы разной степени нарушенности. Следует отметить, что в локальных условиях (в данном случае буроземы) резких сдвигов для перехода в другие почвенные образования не произошло. Почвы сохранили свою типовую принадлежность с определенной долей трансформированности. Это свидетельствует о том, что на протяжении обозримого отрезка времени преобразование природной среды в этих участках воздействия оказались совместимыми с зональной природной обстановкой, что способствовало сохранению морфодиагностических признаков буроземов. В то время как в устьевых частях притоков Чардымовка, Плюснинка (бульвары Уссурийский, Амурский), в зоне осушки р. Амур (стадион им. Ленина) произведены масштабные преобразования. Для создания культурных ландшафтов необходимо было произвести выравнивание поверхности путем засыпки щебнисто-гравийным и песчаным материалом мощностью до 5-6 м. Это привело к изменению рельефа, гидросферы и термического режима, что оказалось не совместимым с природными лугово-болотными комплексами, занимавшими эти территории. Они полностью оказались погребенными. На созданной искусственной поверхности были сформированы новые предпочвенные образования (коструктоземы, реплантоземы, урбоноземы), которые за 60 лет не приобрели определенных выраженных черт зональных почв.

Увеличение техногенной нагрузки на окружающую среду, приводит к появлению зон в черте парковых зон участков с критической экологической ситуацией, которая обусловлена загрязнением тяжелыми металлами (ТМ). Наиболее интегральным показателем общего загрязнения является их валовое содержание. Приоритетными загрязнителями почвы, определяющими потенциальную опасность загрязнения окружающей среды являются Pb, Cu, Zn. Сравнение усредненных показателей валового содержания ТМ по исследованным парковым зонам города показало, что превышение их максимальных концентраций по сравнению с минимальными значениями, колеблется в широких пределах 2-19 раз [13]. Однако суммарный показатель загрязнения достигает величины менее 16. В соответствии со шкалой загрязнения исследованные территории относятся к допустимой категории загрязнения земель [3]. При этом локальные участки, в отношении загрязнения ТМ, находятся в достаточно напряженном состоянии.

Валовое содержание характеризует лишь общую загрязненность, но оно не отражает степени доступности этих элементов для живой составляющей приповерхностных горизонтов почв. Для получения информативных показателей и выявления аномальных участков загрязнения, основываются на определении подвижных форм *ТМ* [6]. Полученные результаты свидетельствуют, что концентрация Pb, Cd, Cu и Zn носит характер мозаичного распределения. При этом даже в парковых зонах наблюдается превышение предельно допустимых концентраций: Pb в 1,2–9; Cu-1,3; Zn 1,1- 6,3, а Hg 1,8-9,7 раза. Высокий уровень загрязнения отмечается для буроземов разной степени трансформированности и торфянисто-глеевой урбанизированной. Загрязнение буроземов обуславливается расположением исследуемых разрезов вблизи автомагистралей, а аккумулятивное положение торфянисто-глеевой (днище балки) создают условия для формирования высокого уровня загрязнения Hg, Pb, Zn. В отдельных разновидностях урбанизированных содержание подвижных форм *ТМ* колеблется в пределах 0,21-8,06. По суммарному показателю загрязнения (*Zc*) территория относится к минимально низкому уровню. Однако локальные участки характеризуются как средний уровень загрязнения.

Полученные результаты показали, что среди зон отдыха в центральной части города наиболее загрязненными является парковая зона, где первое место занимает парк «Динамо». Именно в нем, несмотря на общую оценку удовлетворительного экологического состояния территории, есть участки, в которых отмечена гибель молодых древесных насаждений. Несмотря на то, что парки являются критерием оценки состояния урбанизированной территории [12] следует отметить, что полного основания считать их образцовыми в полной мере нельзя. Это обусловлено тем, что характер загрязнения обуславливается множеством факторов. Для оценки экологического состояния территории исследователи уточняют вопросы ограничения использования системы ПДК и фоновых значений, что обусловлено разработкой этой системы предназначенной только для оценки влияния загрязнения на здоровье человека [5,14]. В результате таких наблюдений авторы отмечают, что почва рассматривается исключительно как субстрат без учета выполняемых ею экологических функций.

Таким образом, обобщенные оценки всей территории по данным суммарных показателей экологических оценок дают лишь общее представление о состоянии территории в целом и нивелируют истинное положение степени загрязнения локальных участков. Все сказанное свидетельствует о том, что в условиях интенсивного антропогенного воздействия необходимо проведение более глубоких исследований почв с учетом её базовых параметров.

### Список литературы.

1. Апарин Б.Ф., Сухачева Е. Ю. Классификация городских почв в системе российской и международной классификации почв // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2015. Вып. 79. С. 53-71.
2. Герасимова М.И., Строгонова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация / М.И. Герасимова, М.Н. Строганова, Н.В. Можарова, Т.В. Прокофьева. Под ред. Г.В. Добровольского. Смоленск: Ойкумена, 2003. 268 с.
3. Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве». ГН 2.1.7.2041-06. М., 2006. 38 с.
4. Горбов С.Н., Безуглова О.С. Почвенный покров ростовской агломерации. Ростов на Дону-Таганрог. Изд-во ЮФУ, 2019. 185 с.
5. Дабахов М.В. Экологическая оценка техногенно загрязненных почв урбанизированных территорий и промышленных зон г Нижнего Новгорода, Дис.д.б.н. спец.03.02.08 экология. М. 2013.360 с.
6. Ильин В.Б. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области // Ильин В.Б., Сысо А.И. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 229с.

7. Касимов Н.С., Перельман А.И. Геохимические принципы эколого-географической систематики городов // Экогеохимия городских ландшафтов / Под ред. Н.С. Касимова. М., 1995. С. 20-36.
  8. Классификация и диагностика почв России //Сост. Шишов Д.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева РАСХН. 2004. 342 с.
  9. Нарбут Н. А., Антонова Л. А., Матюшкина Л. А., Климина Е. М., Караванов К. П. Стратегия формирования экологического каркаса городской территории (на примере Хабаровска) // Владивосток – Хабаровск: ДВО РАН. 2002. С. 129.
  11. Подгорная Т. И., Росликова В. И. Влияние техногенных геологических процессов на современное почвообразование в городах Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1999.75с.
  12. Почва, город, экология //Под общей редакцией акад. Г. В. Добровольского. М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997. 320 с.
  13. Росликова В.И, Матвеевко Т.И. Урбанизированные почвы Приамурья(на примере города Хабаровска) Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. 229 с.
  14. Титова В.И., Дабахова Е.В., Дабахов М.В. Агро - и биохимические методы исследования состояния экосистем. Н. Новгород, Нов-дская с/х академия, 2011. 163 с.
  15. Строгонова М. Н., Агаркова М. Г. Городские почвы: опыт изучения и систематики (на примере почв юго-западной части г. Москвы) // Почвоведение.1992. № 7. С. 16-24.
  16. Lehmann A., Stahr K. Nature and Significance of Antropogenig Urban Soils // Soils Sedementas. 2007. V.73 4. P. 247-260.
  17. Lorenz K, Kandeler E. Biochemical characterization of urban soil profiles from Stuttgart, Germany // Soil Biology  $\delta_L$  Biochememisstry. 2005. Vol.37. H.1373-1385. P. 126.
-

**МЕТОДИКА ТЕРРИТОРИАЛЬНО-СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА  
ПРИРОДООХРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ  
(НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)**

**Сафиуллин М. Р.,**

*Институт стратегических исследований Республики Башкортостан, Уфа, Республика Башкортостан, Россия (450077, Уфа, ул.Кирова, 15), e-mail: marek1987@yandex.ru*

**Аннотация.** Территориально-структурные проблемы эффективности использования природоохранных инвестиций в регионах страны недостаточно исследованы с научно-практической стороны. Об этом свидетельствуют экологические последствия и размеры экологического ущерба в результате аварий в 2020 году на Норильской ТЭЦ, химических предприятиях «Усольехимпром» (Иркутская область), «Башкирский содовый комбинат» (Республика Башкортостан). В статье предлагается методика территориально-структурного анализа природоохранных инвестиций и затрат региональных разноуровневых систем (городские агломерации, города, территориальные промышленные системы, муниципальные образования и др.). Предлагается типологизация региональных разноуровневых систем по совокупности экологических признаков. Предложены экономико-географические показатели эффективности природоохранных мер и затрат региональных разноуровневых систем. В качестве примера дан территориально-структурный анализ природоохранных инвестиций и затрат городских агломераций Башкирии и территориальных промышленных систем Башкирского Зауралья.

**Ключевые слова:** *территориально-структурный анализ, агломерации, типология, природоохранные затраты и инвестиции, тенденции.*

**METHODOLOGY OF TERRITORIAL AND STRUCTURAL ANALYSIS OF  
ENVIRONMENTAL INVESTMENTS  
(ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)**

**Safiullin M. R.,**

*Institute of strategic studies Republic of Bashkortostan, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia (450077, Ufa, Kirova str., 15), e-mail: marek1987@yandex.ru*

**Abstract.** The territorial and structural problems of the effectiveness of the use of environmental investments in the regions of the country are not sufficiently studied from the scientific and practical side. This is evidenced by the environmental consequences and the extent of environmental damage as a result of accidents in 2020 at the Norilsk Thermal Power Plant, chemical enterprises Usolekhimprom (Irkutsk region), Bashkir Soda Plant (Republic of Bashkortostan). The article proposes a methodology for territorial-structural analysis of environmental investments and costs of regional multi-level systems (urban agglomerations, cities, territorial industrial systems, municipalities, etc.). The typology of regional multi-level systems according to a set of environmental characteristics is proposed. Economic and geographical indicators of the effectiveness of environmental protection measures and the costs of regional multi-level systems are proposed. As an example, a territorial-structural analysis of environmental investments and costs of urban agglomerations of Bashkiria and territorial industrial systems of the Bashkir Trans-Urals is given.

**Keywords:** *territorial and structural analysis, agglomerations, typology, environmental costs and investments, trends.*

**Введение.**

Анализ и оценка особенностей и тенденций трансформации региональных разноуровневых систем России (городские агломерации, города, территориальные

промышленные системы, ОЭЗ, ТОСЭР, муниципальные образования) в рыночных условиях являются предметом современных экономико-географических исследований. Однако проблемы территориально-структурной эффективности использования природоохранных инвестиций в региональных системах страны недостаточно исследуются с научно-практической стороны. Слабая изученность в территориально-структурном отношении проблемы эффективности природоохранных инвестиций и затрат ведет к его недоучету при трансформации современных региональных разноуровневых систем [3, 6, 7]. Об этом свидетельствуют экологические последствия и размеры экологического ущерба в результате аварий в 2020 году на Норильской ТЭЦ (146 млрд руб.), химических предприятиях «Усольехимпром» (Иркутская область), «Башкирский содовый комбинат» (Республика Башкортостан).

#### **Материал и методы.**

Работа написана с использованием статистических данных Башкортостанстата и материалов ежегодных государственных докладов Министерства природопользования и экологии Республики Башкортостан, характеризующие охрану природной среды, размеры природоохранных затрат и инвестиций в разрезе муниципальных образований за период с 2000 по 2019 гг. [1, 4, 5]. Применены методы территориального, сравнительного анализа и метод балансовой оценки природоохранных затрат и инвестиций по агломерациям Башкирии.

#### **Результаты и обсуждение.**

Методика территориально-структурного анализа природоохранных инвестиций региональных разноуровневых систем направлена на решение следующих современных экономико-географических исследовательских задач:

- территориально-структурная оценка динамики природоохранных инвестиций и затрат в региональных разноуровневых системах;
- выявление территориально-структурных дифференциаций, особенностей и различий в воздействии размеров природоохранных инвестиций и затрат на трансформацию региональных разноуровневых систем;
- территориально-структурная оценка эффективности природоохранных инвестиций и затрат в региональных разноуровневых системах;
- типология региональных разноуровневых систем на основе объемов и эффективности природоохранных инвестиций и затрат.

Для получения комплексной экономико-географической характеристики и оценки эффективности природоохранных инвестиций и затрат в региональных разноуровневых системах предлагается совокупность показателей:

- 1) объем и структура выбросов, степень очистки выбросов по региональным разноуровневым системам (тыс. т, %);
- 2) объем и структура водопотребления и водоотведения по региональным разноуровневым системам (тыс. куб. метров, %);
- 3) объем и структура общих природоохранных инвестиций и затрат в региональных разноуровневых системах. Эти характеристики рассматриваются с двух сторон: а) объем и структура общих природоохранных инвестиций и затрат исходя из направлений природоохранной деятельности в региональных разноуровневых системах (на охрану воздушной, водной среды, рекультивацию земель, на обработку и утилизацию отходов производства, НИР и др.); б) экономическая направленность использования общих природоохранных инвестиций и затрат в региональных разноуровневых системах (природоохранные инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности, текущие природоохранные затраты по видам экономической деятельности, природоохранные бизнес-услуги) (млн. рублей, %);
- 4) объемы отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг в региональных разноуровневых системах и их структура по видам экономической деятельности (млрд. руб., %);

5) образующиеся и фактические выбросы, загрязняющих веществ в воздушную и, сточных вод в водную среду в региональных разноуровневых системах в расчете на 1 тыс. жителей (тонн, тыс. куб. метров);

6) фактические выбросы, загрязняющих веществ в воздушную среду и, сбросов сточных вод в водную среду в региональных разноуровневых системах в расчете на 1 млн. рублей выручки от реализации продукции предприятий (работ, услуг);

7) территориальная структура воздействия на компоненты природной среды (воздушная и водная среда, земельные ресурсы) в региональных разноуровневых системах по видам экономической деятельности (%).

Эта совокупность показателей позволяет дополнить чисто экономический анализ и оценку эффективности природоохранных инвестиций и затрат, характеристикой состояния, динамики, территориально-структурных особенностей, направлений и перспектив воздействия на природную среду в региональных разноуровневых системах.

Наряду с существующими разнообразными подходами построения типологии региональных разноуровневых систем (экономический, функциональный и др.) важное значение имеет экологический подход. Типологию региональных разноуровневых систем на основе экологического подхода целесообразно проводить с использованием следующих признаков:

1) направленность воздействия видов экономической деятельности в региональных разноуровневых системах на компоненты природной среды (экологическая специализация региональных разноуровневых систем);

2) объемы воздействия видов экономической деятельности региональных разноуровневых систем в сопоставлении с региональным значением (экологическая локализация региональных разноуровневых систем);

3) доля природоохранных инвестиций и затрат в объемах выручки от реализации продукции предприятий (работ, услуг) в региональных разноуровневых системах (экологичность экономики региональных разноуровневых систем);

4) объемы выбросов, загрязняющих веществ в воздушную среду и, сбросов сточных вод в водную среду в региональных разноуровневых системах в расчете на 1 тыс. жителей (экологическая опасность региональных разноуровневых систем).

Например, по совокупности экологических признаков территориальные промышленные системы (ТПС) Башкирии можно подразделить следующие типы:

- характеризующиеся направленностью воздействия промышленных производств на воздушную и водную среду, с высокими объемами природоохранных инвестиций и затрат в объемах выручки от реализации продукции предприятий (работ, услуг) – Уфимский, Стерлитамак-Салаватский и Нефтекамский ТПС;

- характеризующиеся направленностью воздействия промышленных производств на водную среду и земельные ресурсы, отличающиеся низкой долей природоохранных инвестиций и затрат в объемах выручки от реализации продукции предприятий (работ, услуг) и низкой их эффективностью – Белорецкий, Кумертауский, Сибай-Баймакский ТПС;

- характеризующиеся направленностью воздействия промышленных производств прежде всего на земельные ресурсы и водную среду, средними показателями эффективности природоохранных инвестиций и затрат – Октябрьско-Туймазинский, Белебеевский ТПС.

От эффективности использования природоохранных инвестиций и затрат зависит экологическая трансформация региональных разноуровневых систем. Качественное состояние элементов природной среды, характеризующихся критическим уровнем производственного и антропогенного загрязнения, выступает лимитирующим фактором дальнейшего наращивания производственных мощностей, концентрации населения и определяет необходимость технико-технологической модернизации, имеющих экологически грязных производств. Объемы природоохранных инвестиций и затрат влияют на трансформацию региональных разноуровневых систем через повышение экологических издержек производств и снижение эффективности их деятельности.

Территориально-структурный анализ экологической ситуации в сформировавшихся агломерациях Башкирии (Уфимская и Южно-Башкортостанская (ЮБА)) выявил следующие тренды [2, 3]:

- объемы фактических выбросах, загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, по республике в целом за 2000-2018 гг. сократились на 6,0%, по Уфимской агломерации – на 11,1%, ЮБА – на 28,1%;

- доля Уфимской агломерации в фактических выбросах, загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, в общереспубликанских выбросах, уменьшилась с 39,5% в 2000 году до 33,2% к 2018 году (со 198 до 175 тыс. т); при этом, в Уфимской агломерации доля фактических выбросов, загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, в общем объеме выбросов в воздушную среду в агломерации за этот период возросла с 54,3% до 82%;

- доля ЮБА в фактических выбросах, загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, в общереспубликанских выбросах, также уменьшились с 22,9% в 2000 году до 18,8% к 2018 году (со 114 до 82 тыс. т);

- доля агломераций Башкирии в общем объеме водопотребления республики достигает до 75%, на производственные цели - до 80%, в объемах сброса загрязненных сточных вод – до 73% (ссылка ВАК Марата);

- наметился тренд увеличения общего водопотребления в агломерациях на производственные нужды за 2010-2019 годы (на 4,3%) и уменьшения водопотребления на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды населением под воздействием рыночного механизма платного водопотребления (на 23,5%).

Территориальная концентрация общих природоохранных инвестиций и затрат в агломерациях Башкирии суммарно достигает 90%, в том числе в ЮБА она составляет 59%, в Уфимской агломерации – 30%. Более 63% текущих природоохранных инвестиций и затрат приходится на ЮБА, в том числе на г. Салават – до 55% от общереспубликанских текущих природоохранных инвестиций и затрат, что свидетельствует о приоритетности экологической проблемы в этом городе (табл. 1).

Объем капитальных природоохранных инвестиций и затрат, используемых на ремонт имеющихся и строительство новых очистных сооружений, в целом по Башкирии в 2014 году составил 532 млн. рублей или всего 0,19% от общих инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования. В 2019 году объем капитальных природоохранных инвестиций и затрат по республике увеличился (в текущих ценах) до 784 млн. руб. или 0,34% от общих инвестиций в основной капитал. По агломерациям Башкирии этот показатель увеличился с 0,15% в 2014 году до 0,29% в 2019 году. Это свидетельствует о недостаточных объемах капитальных природоохранных инвестиций и затрат в целом по республике, а также по агломерациям. Для обеспечения модернизации очистных сооружений, рекультивации земель необходимо увеличение доли капитальных природоохранных инвестиций и затрат в общих инвестициях в основной капитал до 8-10%.

В Башкирии развивается природоохранный бизнес, связанный с предоставлением услуг природоохранного назначения на условиях аутсорсинга. Этот относительно новый вид бизнеса характеризуется высокой территориальной концентрацией в агломерациях республики. Почти 50% этого вида бизнеса локализовано в г. Уфа и до 33% в г. Салават.

Таблица 1

Общие природоохранные инвестиции и затраты в агломерациях Башкирии (млн. рублей, в текущих ценах)\*

Агломерации	2014		2019	
	Всего	В том числе:	Всего	В том числе:

		Текущие загрaты	Капитальные загрaты	Природоохрaнные бизнес-услуги		Текущие загрaты	Капитальные загрaты	Природоохрaнные бизнес-услуги
Республика Башкортостан	15741	12191	532	3018	22439	17845	784	3810
Уфимская агломерация, в т.ч.	5238	3656	189	1393	6747	4671	262	1814
Г. Уфа	4879	3352	161	1366	6225	4273	183	1769
Г. Благовещенск	359	304	28	27	522	398	79	45
ЮБА, в т.ч.	8817	7217	241	1359	13295	11363	410	1522
Г. Стерлитамак	1401	1172	65	164	1875	1506	129	240
Г. Салават	5978	5290	173	515	11347	9808	280	1259
Г. Ишимбай	1441	755	3	683	75	51	1	23
Всего по агломерациям	14055	10873	430	2752	20042	16034	672	3336
Доля агломераций от РБ, %	89,3	89,2	80,8	91,2	89,3	89,9	85,7	87,6

\*Составлена автором по: [8, с.9-20; 9, с.18-19].

### **Выводы.**

С учетом важности рассмотренной проблемы предложен экономико-географический подход территориально-структурного анализа природоохранных инвестиций и затрат региональных разноуровневых систем (городские агломерации, города, ОЭЗ, ТОСЭР, муниципальные образования). Комплексная экономико-географическая характеристика и оценка эффективности природоохранных инвестиций и затрат в региональных разноуровневых системах, может быть, проведена по совокупности предложенных показателей. В целом по республике и агломерациям ежегодных объемов капитальных природоохранных инвестиций и затрат недостаточно для обеспечения модернизации очистных сооружений грязных производств. В агломерациях Башкирии территориальная концентрация общих, текущих, капитальных природоохранных инвестиций и затрат достигает до 90%. Решение экологических проблем развития предприятий, городских агломераций и населенных мест Башкирии зависит от объемов общих природоохранных затрат (текущих и капитальных) и от эффективности мер экономического принуждения (экологические платежи за загрязнения воздушной и водной среды, земельных ресурсов) и модернизации технологий грязных производств.

### **Список литературы.**

1. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2019 году. Уфа: Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан. 2020. 285 с.
2. Дегтярев А.Н., Кузнецова А.Р., Сафиуллин М.Р. Эколого-экономические проблемы развития агломераций Башкирии // Успехи современного естествознания. 2020. № 12. С. 68-74.
3. Ибрагимова З.Ф., Сафиуллин Р.Г., Сафиуллина Р.М. Территориально-структурная трансформация города-миллионера: теоретические подходы и методы // Региональные исследования. 2015. № 1 (47). С.18-23.

4. Охрана окружающей среды в Республике Башкортостан: статистический сборник. Уфа: Башкортостанстат. 2013. 72 с.
5. Охрана окружающей среды в Республике Башкортостан: статистический сборник. Уфа: Башкортостанстат. 2020. 50 с.
6. Сафиуллин М.Р. Экономико-географическая эффективность территориальных общественных систем // В сб.: Общественная география в меняющемся мире: фундаментальные и прикладные исследования. Казанский ФУ. - Казань: КФУ. 2019. С.71-74.
7. Сафиуллин М.Р. Трансформация и регулирование развитием городских агломераций Республики Башкортостан // Инновационные технологии управления социально-экономическим развитием регионов России: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Часть 1. Уфа: ИСЭИ УФИЦ РАН. 2020. С. 143-148.
8. Текущие затраты на охрану окружающей среды и экологические платежи в Республике Башкортостан в 2014 году: статистический сборник. Уфа: Башкортостанстат. 2015. 51 с.
9. Текущие затраты на охрану окружающей среды в Республике Башкортостан в 2018 году: статистический бюллетень. Уфа: Башкортостанстат. 2019. 39с.

## ЧЕТЫРЁХКОМПОНЕНТНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВАРИАНТЫ И ИХ НАРУШЕНИЕ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Сёмкин Б. И., Варченко Л. И.,

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН; Россия, Владивосток*

*e-mail: semkin@tig.dvo.ru*

**Аннотация:** Установлены существенные преимущества нового подхода, при котором многокомпонентными инвариантами являются относительные спектры. С использованием сравнительного анализа установлено постоянство многокомпонентных инвариантов и их изменение под воздействием антропогенных факторов.

**Ключевые слова:** *экологический инвариант, относительные спектры, наборы дескриптивных множеств, методы сравнительного анализа, четырёхкомпонентные инварианты, антропогенные факторы, нарушение инвариантов*

## FOUR-COMPONENT ECOLOGICAL INVARIANTS AND THEIR DISTURBANCE UNDER THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC FACTORS

Semkin B. I., Varchenko L. I.,

*Pacific Geographical FEB RAS, Russia, Vladivostok*

**Abstract.** A general approach to the study of invariants in natural sciences is proposed. On examples using the traditional and new approaches, estimates of ecological and taxonomic invariants were made. Significant advantages of the new approach, in which relative spectra are multicomponent invariants, have been established. Using a comparative analysis, the constancy of multicomponent invariants and their change under the influence of anthropogenic factors have been established.

**Key words:** *invariant, ecological invariant, taxonomic invariant, relative spectra, sets of descriptive sets, methods of comparative analysis.*

### Введение.

Понятие инварианта широко используется в математике, физике, биофизике, кибернетике и других естественных и гуманитарных науках. Нами разработан общий подход изучения многокомпонентных инвариантов с использованием элементарной теории дескриптивных множеств [1-2, 3, 6-9]. Сущность подхода состоит в том, что многокомпонентные инварианты изоморфны относительным многокомпонентным спектрам. В данной работе приводятся четырёхкомпонентные экологические инварианты, определяемые в виде процентного соотношения сырого веса четырёх видов высокотравного сообщества Камчатки.

### Материалы и методы исследования.

В данной работе были использованы опубликованные материалы, тщательно отобранные и преобразованные для целей исследований инвариантов. Материалы приведены в работе [4]. Наиболее часто используется мера сходства Шорыгина [5] для сравнения относительных спектров:

$$K_0(P^{(i)}; P^{(j)}) = \sum_{k=1}^r \min [P_k^{(i)}, P_k^{(j)}],$$

где  $\sum_{k=1}^r P_k^{(i)} = 1$ ;  $\sum_{k=1}^r P_k^{(j)} = 1$ , а также многоместную меру сходства:

$$K_{\{0\}} = |P^{(1)}, \dots, P^{(n)}| = \frac{K_0(P^{(1)}, P^{(2)}) + (P^{(1)}, P^{(3)}) + \dots + (P^{(n-1)}, P^{(n)})}{C_n^{(n-1)}} = \sum_{i < j}^k \frac{K_0(P^{(i)}, P^{(j)})}{C_n^{(n-1)}},$$

где  $K_0(P^{(i)}, P^{(j)})$  – мера сходства Шорыгина двух относительных спектров  $P^{(i)}$  и  $P^{(j)}$ ;  $P_k^{(i)}$  –  $k$ -ая компонента  $i$ -го относительного спектра;  $i = 1, \dots, n$ ;  $i \neq j$ ;  $k = 1, \dots, r$ .

### Результаты и обсуждение.

Рассмотрим экологические инварианты крупнотравного сообщества на Камчатке [2], травостой которого состоит из четырёх видов: лобазника камчатского (шеломайника) *Filipendula kamtschatica* (Pall.) Maxim., крестовника коноплеволистного *Senecio cannabifollius* Less., борщевика сладкого *Heracleum dulce* Fisch., купыря похожего *Antchriscus aemula* (Woronow) Schisch; одноярусный травостой обычно образован одним видом растений с незначительной примесью других. Доминирующим видом является *Filipendula kamtschatica*.

Рассчитаем экологические инварианты для трёх фаз развития данного сообщества (Табл. 1).

Таблица 1

Абсолютные и относительные спектры для высокотравного сообщества Камчатки.

Высокотравное сообщество											
абсолютные спектры						относительные спектры					
$a^{(i)}$	$a_1^{(i)}$	$a_2^{(i)}$	$a_3^{(i)}$	$a_4^{(i)}$	$\Sigma$	$p^{(i)}$	$p_1^{(i)}$	$p_2^{(i)}$	$p_3^{(i)}$	$p_4^{(i)}$	$\Sigma$
$a^{(1)}$	75,7	8,9	3,2	6,3	94,1	$p^{(1)}$	0,8045	0,0946	0,0340	0,0669	1,0000
$a^{(2)}$	91,4	10,2	5,4	6,8	113,8	$p^{(2)}$	0,8032	0,0896	0,0474	0,0598	1,0000
$a^{(3)}$	85,2	9,7	4,8	6,5	106,2	$p^{(3)}$	0,8023	0,0913	0,0452	0,0612	1,0000
$a^{(4)}$	143,6	22,9	60,6	22,0	258,1	$p^{(4)}$	0,5564	0,0887	0,2348	0,0851	1,0000
$a^{(5)}$	178,4	24,5	75,1	35,2	313,2	$p^{(5)}$	0,5696	0,0782	0,2398	0,1129	1,0000
$a^{(6)}$	167,3	23,1	67,3	34,4	292,1	$p^{(6)}$	0,5727	0,0791	0,2304	0,1178	1,0000
$a^{(7)}$	156,2	26,7	51,3	40,3	274,5	$p^{(7)}$	0,5690	0,0972	0,1869	0,1468	1,0000
$a^{(8)}$	190,1	32,4	79,4	42,0	343,9	$p^{(8)}$	0,5528	0,0942	0,2309	0,1221	1,0000
$a^{(9)}$	178,2	30,0	77,2	41,1	326,5	$p^{(9)}$	0,5458	0,0919	0,2364	0,1259	1,0000

Примечание:  $a^{(1)}, a^{(2)}, a^{(3)}$  – фазы развития 16 июня каждого года 1966, 1967, 1968;  $a^{(4)}, a^{(5)}, a^{(6)}$  – фазы развития 6 июля каждого года 1966, 1967, 1968;  $a^{(7)}, a^{(8)}, a^{(9)}$  – фазы развития 19 июля каждого года 1966, 1967, 1968;  $a_1^{(i)}, a_2^{(i)}, a_3^{(i)}$  – абсолютные значения компонентов четырёхкомпонентного спектра;  $p_1^{(i)}, p_2^{(i)}, p_3^{(i)}, p_4^{(i)}$  – компоненты относительного спектра;  $a_1^{(i)}$  – фитомасса лобазника камчатского;  $a_2^{(i)}$  – фитомасса крестовника коноплеволистного;  $a_3^{(i)}$  – фитомасса борщевика сладкого;  $a_4^{(i)}$  – фитомасса купыря похожего.

В табл.1 приведено два типа экологических инвариантов. Первый тип – это отношение фитомассы одного вида (ц/га) к фитомассе сообщества:

$$J^{(i)} = \frac{a_1^{(i)}}{a_1^{(i)} + a_2^{(i)} + a_3^{(i)} + a_4^{(i)}} = P_1^{(i)},$$

где  $J^{(i)}$  – экологический инвариант;  $a_1^{(i)} + a_2^{(i)} + a_3^{(i)} + a_4^{(i)}$  – абсолютные значения компонентов спектра;  $P_1^{(i)}$  – первая компонента относительного спектра (отношение фитомассы доминанта к фитомассе сообщества).

Второй тип – это относительный четырёхкомпонентный спектр сообщества:

$$J_S^{(i)} = (P_1^{(i)}, P_2^{(i)}, P_3^{(i)}, P_4^{(i)}),$$

где  $J_S^{(i)}$  – экологический инвариант;  $P_1^{(i)}, P_2^{(i)}, P_3^{(i)}, P_4^{(i)}$  – компоненты относительного четырёхкомпонентного спектра.

Расчёты показали, что экологические инварианты  $J^{(i)}$  в каждую фазу развития постоянны. Например, в фазу на 16 июня (1966-1968 гг.) экологические инварианты соответственно равны 0,8045; 0,8032; 0,8023 и их среднее арифметическое равно 0,8033. В фазу на 6 июля (1966-1968 гг.) экологические инварианты соответственно равны 0,5564; 0,5696; 0,5727 и их среднее арифметическое равно 0,5662. В фазу на 19 июля (1966-1968 гг.)

экологические инварианты соответственно равны 0,5690; 0,5528; 0,5458 и их среднее арифметическое равно 0,5559.

Экологические инварианты  $J_S^{(i)}$  в каждую фазу развития одинаковые. Установить постоянство  $J_S^{(i)}$  можно только путём определения мер сходства Шорыгина. Например, для фазы развития на 6 июля (1966-1968 гг.) парные меры сходства равны:

$$K_0 = (P^{(1)}, P^{(2)}) = \min[P_1^{(1)}, P_1^{(2)}] + \min[P_2^{(1)}, P_2^{(2)}] + \min[P_3^{(1)}, P_3^{(2)}] + \\ + \min[P_4^{(1)}, P_4^{(2)}] = \min[0,8045, 0,8032] + \min[0,0946, 0,0896] + \\ + \min[0,0340, 0,0474] + \min[0,0669, 0,0598] = 0,9987.$$

$$K_0 = (P^{(1)}, P^{(3)}) = \min[P_1^{(1)}, P_1^{(3)}] + \min[P_2^{(1)}, P_2^{(3)}] + \min[P_3^{(1)}, P_3^{(3)}] + \\ + \min[P_4^{(1)}, P_4^{(3)}] = \min[0,8045, 0,8023] + \min[0,0946, 0,0913] + \\ + \min[0,0340, 0,0452] + \min[0,0669, 0,0612] = 0,9978.$$

$$K_0 = (P^{(2)}, P^{(3)}) = \min[P_1^{(2)}, P_1^{(3)}] + \min[P_2^{(2)}, P_2^{(3)}] + \min[P_3^{(2)}, P_3^{(3)}] + \\ + \min[P_4^{(2)}, P_4^{(3)}] = \min[0,8032, 0,8023] + \min[0,0896, 0,0913] + \\ + \min[0,0474, 0,0452] + \min[0,0598, 0,0612] = 0,9991.$$

Среднее значение парных мер сходства Шорыгина равно 0,9985. Следовательно, четырёхкомпонентные инварианты  $J_S^{(i)}$  для фазы развития на 16 июня одинаковые. В другие фазы развития (на 6 и 19 июля каждого года) они не определялись и могут сдвигаться каждый год. Однако, в некоторые годы относительные спектры имеют очень высокое сходство. Например,  $K_0 = (P^{(5)}, P^{(6)}) = 0,9991$ ;  $K_0 = (P^{(7)}, P^{(8)}) = 0,9938$ ;  $K_0 = (P^{(8)}, P^{(9)}) = 0,9918$ .

Ежегодное скашивание травостоя высокотравного сообщества приводит к его деградации и появлению на его месте мелкотравного сообщества [2]. Постоянство экологических инвариантов высокотравья каждую фазу развития можно объяснить тем, что при естественном развитии высокотравного сообщества отрастания травостоя весной происходит за счёт больших запасов пластических веществ в корневищах. Благодаря использованию прошлогодних запасов растения, образующие крупнотравное сообщество, создают фитомассу и ассимиляционную поверхность, что обеспечивает их интенсивный рост и позволяет к осени накопить большое количество пластических веществ в корневищах. Указанный процесс повторяется из года в год. Можно также объяснить и явление нарушения инвариантности при скашивании травостоя. Очевидно, что при этом нарушается приведённая нами закономерность.

#### **Заключение.**

Нами предлагается новый метод установления многокомпонентных инвариантов с использованием относительных спектров, который даёт результаты, аналогичные полученным общепринятым в естественных науках методах. Это утверждение доказано в данной работе.

#### **Список литературы.**

1. Сёмкин Б.И. Дескриптивные множества и их приложения // Исследование систем. 1. Анализ сложных систем. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. – 1973. – С. 83-94.
2. Сёмкин Б. И., Степанова К. Д., Щербова М. А. Влияние скашивания на видовую структуру крупнотравного сообщества на Камчатке // Бот. журн., 1973. – Т. 58, №5. – С. 665-670.

3. Сёмкин Б.И., Горшков М.В., Варченко Л.И. О схемно-целевом подходе к проблеме сравнительного анализа таксономических спектров // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул. – 2013. – С. 167-174.
4. Сёмкин Б.И., Варченко Л.И. Экологические инварианты, их статистическая оценка и использование // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул. – 2019. – С. 393-398.
5. Шорьгин А.А. Питание, избирательная способность и пищевые взаимоотношения некоторых Gobiidae Каспийского моря // Зоол. журн. – 1939. Т.18. вып. 1. – С. 27-51.
6. Semkin B.I. Elementary theory of similarities and its use in biology and geography // Pattern Recognition and Image Analysis. – 2012. – V.22. №1. – P. 92-98.
7. Semkin B. I., Gorshkov M. V. Statistical estimators of multiple-site similarity measures // The 11th International konf. «Pattern Recognition and Image Analysis: New Information Technologies» (PRIA-11-2013). – 2013. V. 1. – P. 122-125.
8. Semkin B. I., Gorshkov M. V. Statistical Estimation of Multiple Measures of Similarity // Pattern Recognition and Image Analysis, 2014. – V. 24, № 2. – P. 372-376.
9. Semkin B.I. The elementary theory of similarity and its application in biology and geography. Multiply-site measures of similarity and dissimilarity // Pattern Recognition and Image Analysis. – 2015. – V.25. №1. – P. 1-9.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ

Степанько Н. Г., Ткаченко Г. Г.,

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** В работе произведен анализ особенностей географических сочетаний и видового состава месторождений и проявлений минерального сырья на прибрежных территориях (суша и море) Тихоокеанской России. Дана характеристика месторождений минеральных ресурсов, географических и структурных особенностей распространения месторождений минерального сырья, территориальных сочетаний месторождений. На основе проведенного анализа предложен вариант возможной экологической ситуации на рассматриваемой территории в случае реализации инвестиционных проектов, направленных, в основном, на освоение минерально-сырьевого комплекса.

**Ключевые слова:** *Тихоокеанская Россия, территориально-хозяйственные системы, экологическое состояние, структура природопользования, прибрежные территории, минеральные ресурсы, тихоокеанская прибрежная зона, месторождения.*

## ECOLOGICAL COMPONENT OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF COASTAL TERRITORIES OF PACIFIC RUSSIA

Stepanko N. G., Tkachenko G. G.,

*Pacific Institute of Geography Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences,*

**Abstract.** The article analyzes the features of geographical combinations and species composition of mineral deposits and manifestations in coastal territories (land+sea) of Pacific Russia. The characteristics of mineral resource deposits, geographical and structural features of the distribution of mineral deposits, and territorial combinations of deposits are given. Based on the analysis, a variant of the possible environmental situation in the territory under consideration is proposed in the case of investment projects aimed mainly at the development of the mineral resource complex.

**Key words:** *Pacific Russia, territorial and economic systems, ecological state, structure of nature management, coastal territories, mineral resources, Pacific coastal zone, deposits.*

### **Введение.**

На прибрежных территориях Тихоокеанской России сконцентрирован разнообразный природно-ресурсный потенциал. Его изучение и комплексная оценка имеют как научное, так и большое практическое значение для устойчивого регионального развития. В контексте данной статьи под прибрежными территориями мы подразумеваем прибрежные территории «суша-море». Прибрежная зона тихоокеанской России (ПЗТР) представляет особый интерес в плане комплексной оценки природных ресурсов, так как здесь имеет место сочетание ресурсов суши и океана.

### **Объект исследования.**

В данной работе ПЗТР рассматривается нами как особая территория, состоящая из муниципальных образований (МО) Российского Дальнего Востока (РДВ) имеющих выход к тихоокеанскому побережью. ПЗТР включает в себя побережье нескольких субъектов ДВ: Приморского, Хабаровского и Камчатского краев, Сахалинской и Магаданских областей, а также часть побережья Чукотского АО. Территория ПЗТР состоит из 57 муниципальных

образований (МО), ее площадь составляет 1820,2 тыс км<sup>2</sup>, или чуть более 1/4 площади РДВ (рис. 1).

### Методы исследования.

Анализ проводился на основе информации государственного кадастра месторождений [3]. Прежде чем переходить к изучению сочетаний месторождений минерального сырья на уровне суша-море, был определен характер таких сочетаний на суше. Так как шельф – это продолжение континента, то в своей основе минеральные ресурсы в зоне контакта суша-море со стороны морского шельфа в основном подобны ресурсам суши. Определив характер сочетаний ресурсов по характеристике их месторождений, выделив на основе их однородности, ресурсные районы и подзоны ПЗТР, в дальнейшем целесообразно включить в их состав и ресурсы океана, получив, таким образом, комплексное представление о характере сочетаний минеральных ресурсов в зоне суша-океан Тихоокеанской России. Подобные оценки важны при анализе размещения и развития различных отраслей добывающей промышленности.

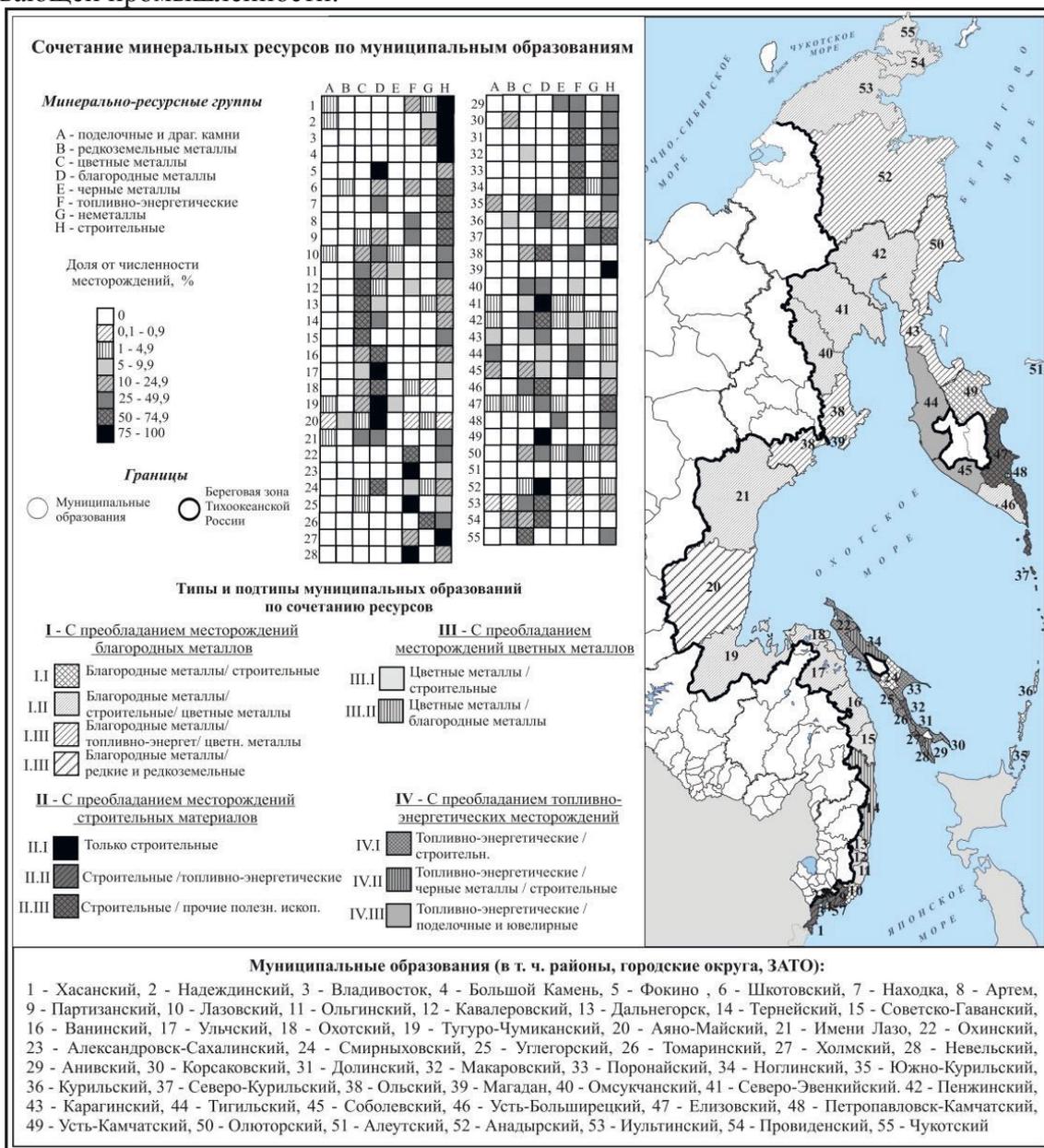


Рис. 1. Типология муниципальных образований прибрежной зоны Тихоокеанской России по сочетанию месторождений минерального сырья [8-10].

Для эколого-экономического анализа использовались: официальная статистическая информация [1, 4], а также информация, полученная во время полевых исследований. Авторами проведены расчеты с использованием картографического, аналитического и статистического методов. Цель данного исследования - рассмотреть возможную (перспективную) экологическую ситуацию, которая может сложиться на рассматриваемой территории в результате реализации инвестиционных проектов, направленных на освоение минерально-сырьевого комплекса. Экологическая составляющая рассмотрена как с точки зрения воздействия соответствующих производств (загрязнение атмосферного воздуха и вод), так и с учетом анализа финансирования природоохранных мероприятий (рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды) предыдущих лет. Поскольку использованная исходная информация не всегда привязана к МО некоторые расчеты и анализ проводились и представлены на уровне субъектов, на территории которых расположены МО.

#### Результаты и обсуждение.

На ПЗТР приходится около 2500 месторождений минерального сырья. Среди огромного многообразия природных ресурсов минеральные ресурсы и их отдельные виды (золото, нефть и т.д.) в виде месторождений достаточно неравномерно распространены по территории ПЗТР. Плотность месторождений здесь составляет 1,37 на км<sup>2</sup>. Самая большая плотность месторождений - в Приморском крае. В целом по ПЗТР для данного показателя характерно снижение с юга на север (табл. 1).

Таблица 1

Географические характеристики ПЗТР по субъектам РФ (доля от субъекта,%)

№	Субъекты РФ	Территория тыс. км <sup>2</sup>	Кол-во МО	Месторождения				Кол-во видов ресурсов
				Кол-во, ед.	Доля от БЗТР, %	Плотн. на 1000 км <sup>2</sup> (*)	Основные сырьевые группы**, их доля. %	
1	Приморский край	62 (38)	14	413 (48)	16,5	6,7 (5,4)	H - 45,7; C - 25	47
2	Хабаровский край	540 (69)	7	749 (56)	30	1,39 (1,7)	D - 78,3; C - 11	44
3	Сахалинская область	80 (92)	16	447 (97)	17,9	5,6 (5,3)	F - 55,2; H - 27	46
4	Магаданская область	239 (52)	4	188 (10)	7,5	0,79 (4,1)	D - 64,4; C - 26	12
5	Камчатский край	418 (90)	12	330 (85)	13,2	0,8 (0,86)	D - 47; C - 14,8	44
6	Чукотский АО	481 (67)	4	369 (43)	14,9	0,77 (1,2)	D - 62,1; C - 21	29
	ВСЕГО по ПЗТР (***)	1820 (68)	57	2496 (43)	100	1,37	D - 48; H - 17,2; F - 15; C - 14,9	97

Примечание: \* плотн. месторожд. по субъекту РФ; \*\* обозначение основных сырьевых групп дано на рис. 1; \*\*\* доля от суммы субъектов, %

На данной территории выявлено 97 видов минерального сырья представленного в месторождениях в качестве главного вида (без учета попутных полезных ископаемых). В четырех субъектах ДВ из шести имеющих выход к ПЗТР представлено от 44 до 47 видов сырья. Им значительно уступают Чукотский АО и Магаданская область. Дифференциация минеральных ресурсов по субъектам ДВ достаточна высока. Так, прибрежная территория ни одного из тихоокеанских субъектов ДВ не обладает и половиной разнообразия полезных

ископаемых, каким обладает ПЗТР в целом. Среди видов минерального сырья наибольшая доля от численности месторождений своей группы характерна для золота – 92,9 % (благородные металлы), железа – 73 % (черные металлы), олова – 46,8 % (цветные металлы), каменного угля – 43,9 % (топливно-энергетические), серы – 41 % (неметаллы), песка – 18,1 (строительные материалы), агата – 39,5 % (поделочные и ювелирные камни).

Из 57 МО ПЗТР далее рассматриваются 55, так как в двух МО по используемым нами данным месторождения отсутствуют (ЗАТО Вилочинский рассматривается вместе с ГО Петропавловск-Камчатский, а ГО Палана – вместе с Тигильским районом Камчатского края). Среди МО ПЗТР с численностью месторождений более 100 можно выделить районы Хабаровского края: Аяно-Майский – 279, Тугуро-Чумиканский – 131, Ульчский – 127, Охотский – 120; Чукотки: Иультинский – 195, Анадырский – 157. Камчатки: Пенжинский – 137. Все это относительно северные районы с невысокой освоенностью довольно большой по площади территории. Максимальная плотность месторождений – 69,1 на 1000 км<sup>2</sup> характерна для территории расположенной на юге ПЗТР - Артемовского ГО в Приморье.

Дальневосточный шельф, включающий акваторию восточных окраинных морей России – Берингова, Охотского и Японского, своими северными морями - Чукотским и Восточно-Сибирским, входит в российский сектор Арктики. В настоящее время в шельфовых областях страны известно 15 крупных подводных месторождений с оцененными запасами сырья и более 50 объектов с прогнозными ресурсами. Количество слабо изученных россыпных проявлений исчисляется сотнями [5]. К основным группам минеральных ресурсов дальневосточного шельфа относятся углеводороды и твердые полезные ископаемые.

В пределах дальневосточного шельфа России выделены нефтегазоносные провинции, бассейны и области, различные по масштабам нефтегазонакопления и перспективам нефтегазоносности. Степень разведанности шельфа дальневосточных морей составляет около 6%. Данные о начальных суммарных ресурсах (НСР) углеводородов континентального шельфа представлены в таблице 2. НСР газа шельфа составляют 14,5 трлн м. куб или 6,1 % от всех НСР России. На шельф Арктической зоны приходится 5,6 трлн. м куб, Берингова моря - 2,7 трлн м куб и на шельф Охотского моря – 6,2 трлн м куб. Разведаны нефтегазоносные бассейны и площади на Камчатке, в Магаданской области, Хабаровском крае, на примыкающем к ним шельфе Охотского, Японского и Берингова морей (прогнозные запасы нети составляют около 9 млрд. т., из которых более 65% приходится на шельф), но разрабатываются пока только месторождения на Сахалине (нефть высокого качества).

Таблица 2

Структура начальных суммарных ресурсов углеводородов (НСР) континентального шельфа Дальнего Востока, млн т условного топлива (т.у.т) [2].

Акватория (море)	НСР	Запасы	Прогноз. ресурсы	Число месторождений
Восточно-Сибирское	5583	-	5583	-
Чукотское	3335	-	3335	-
Берингово	1075	-	1075	-
Охотское	8735,2	1737,24	6977,96	8
Японское	485,6	4,55	481,05	1
Всего шельф РДВ	19327	1742,54	17564,26	9
Всего шельф РФ	98678	10828,27	87829,78	43

Твердые полезные ископаемые (ТПИ) шельфовых зон дальневосточных морей являются продолжением геологических структур суши и часто схожи с ними по видовому составу [7]. Ведущую роль среди полезных ископаемых морей Тихоокеанской России играют россыпи золота и черных металлов. Среди других видов полезных ископаемых - фосфориты, бариты, железо-марганцевые корки и конкреции, высокожелезистые слоистые силикаты и проявления газогидратов. Кроме этого в перечень ТПИ входят: бариты, газогидраты, многочисленные россыпи золота, черных металлов, платины. Есть признаки

сульфидных проявлений, скопления ювелирных и поделочных камней (агат, халцедон), проявления черных металлов, редких хромитов. Возможны перспективы обнаружения россыпной платины, скопления минералов железа и титана, сульфидные медь-свинец-цинк содержащие руды колчеданного типа, горячие гидротермальные газовые и жидкие источники, которые содержат комплекс редких элементов (рений, индий, германий, молибден, висмут и мышьяк) и другие.

Рассматривая перспективы развития РДВ в хозяйственных структурах регионов Тихоокеанской России можно выделить ключевое значение добывающих отраслей, т.к. основные проекты связаны с освоением природно-ресурсного потенциала (прибрежная зона+шельф), что, безусловно, отразится на экологическом состоянии территорий. Это направление развития повлечет за собой изменения и в пространственно-увязывающем структурном направлении, а также отчасти в коммунальном (табл.3). Анализ перспектив развития дальневосточных регионов показал, что в средоохранном структурном направлении природопользования никаких значительных изменений не предполагается. Это свидетельствует о том, что, не смотря на сложные природные условия, существующие экологические и социальные проблемы, предполагаемые техногенные воздействия в связи с дальнейшим освоением территорий, реальных, действенных и необходимых природоохранных мероприятий не ведется и не планируется.

Вся совокупность деятельности человека формирует структуру направлений природопользования, которая динамична и меняется в зависимости от изменений территориально-хозяйственных структур и их экономического обеспечения. На основе анализа основных эколого-экономических показателей хозяйственной деятельности в регионах ПЗТР дана бальная оценка структурных направлений природопользования по регионам РДВ, которая проводилась по совокупности социально-экономических и экологических показателей (условно принятая качественная оценка от 1 до 5) (табл.3).

Таблица 3

Трансформация структурных направлений природопользования, 2005/2017 гг./возможные

Структурные направления природопользования	Камчатский край	Приморский край	Хабаровский край	Магаданская область	Сахалинская область	Чукотский АО
Производственное	3/ 3/4	3/2/	3/3/	4/4/	3/4/5	3/2/3
Пространственно-увязывающее	2/1/2	3/4/	3/3/	3/2/	3/3/4	1/1/2
Коммунальное	2/2/2	2/3/	2/3/	3/3/	2/2/3	1/1/1
Средоохранное	1/2/-	2/3/-	2/3/-	2/3/-	2/3/-	1/2/-

Помимо уже существующих территориально-хозяйственных структур на территориях регионов Тихоокеанской России в перспективе планируется развитие таких видов хозяйственной деятельности как угледобыча, энергетика, горная добыча и переработка (ГОК, ГМК), металлургия, судоремонт, усилится газодобыча и переработка (СПГ), реконструкция портов, строительство портопунктов и перегрузочных терминалов, туризм.

Безусловно, такое развитие может привести к экономическому подъему в регионах. Но, учитывая существующую экологическую ситуацию и практически отсутствие действенных мер в области охраны окружающей среды и рационального природопользования, а также отсутствие превентивных мер (например, ввод необходимых современных для конкретного вида деятельности методов очистки, утилизации, рекультивации и т.д.), экологическая ситуация ухудшится и усугубится дисбаланс в эколого-экономических отношениях.

На основе групп ранжированных величин суммарного загрязнения (загрязненные атмосферные выбросы и сброс загрязненных сточных вод) [6], структуры имеющихся и возможных в перспективе производств соответствующих классов вредности проведена типология рассматриваемой территории по предполагаемому экологическому состоянию в разрезе административных районов. Поскольку в документах по перспективам развития регионов и в т.ч. отдельных муниципальных образований практически нет информации предполагаемых объемов производства учитывался только класс вредности конкретных производств (как существующих так и планируемых) и существующая экологическая ситуация (рис. 2).

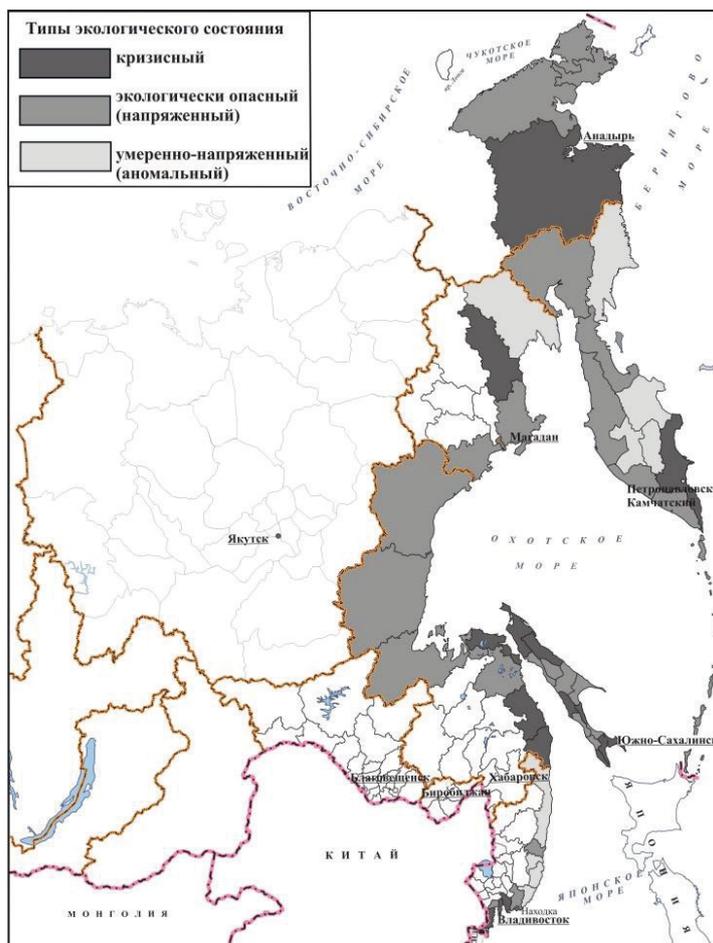


Рис. 2. Типология прибрежных территорий регионов Тихоокеанской России по экологическому состоянию (возможный вариант).

### Заключение и выводы.

Как показал анализ, минерально-сырьевая база прибрежной зоны Тихоокеанской России значительна как по запасам, так и по разнообразию минеральных ресурсов суши и шельфа прилегающих морей. В связи с этим, на территории ПЗТР освоение природных ресурсов всегда оставалось одной из важнейших задач регионального развития. В структурных направлениях современного природопользования на прибрежных территориях Тихоокеанской России преобладает производственное направление, которое усилится в результате реализации основных инвестиционных проектов с четкой ориентацией на добывающие отрасли.

Дальнейшее освоение ресурсного потенциала минерально-сырьевого комплекса ПЗТР, создание новых производств, формирование инфраструктурных звеньев, безусловно, будет способствовать улучшению социально-экономической ситуации на исследуемой территории.

Выявлено, что рассмотренные территории, несмотря на более благоприятное экологическое состояние по сравнению с территориями западной части России, имеют существенные негативные последствия техногенного воздействия. При реализации инвестиционных проектов, направленных на дальнейшее использование природно-ресурсного потенциала ПЗТР, как наиболее приоритетного, усилится дисбаланс в эколого-экономических отношениях, усилится техногенный прессинг и, как следствие, ухудшится экологическое состояние, что скажется на условиях жизнедеятельности населения.

Предложенная типология прибрежных территорий регионов Тихоокеанской России по экологическому состоянию выявила преобладание экологически опасного или напряженного типа, т.е. состояния, при котором скорость антропогенных нарушений превышает темп самовосстановления природных систем, но еще не происходит коренного их изменения.

В каждом субъекте на прибрежной территории Тихоокеанской России имеются МО, в которых возможно значительное ухудшение экологической ситуации. Такие МО относятся к кризисному типу, при котором параметры состояния окружающей среды в результате антропогенного воздействия приблизятся к пороговым показателям, переход через которые повлечет за собой потерю устойчивости системы, а в дальнейшем ее разрушение.

Таким образом, дальнейшее развитие ПЗТР связано с добычей и переработкой минерального сырья, о чем свидетельствует анализ основных инвестиционных проектов. При определении направлений хозяйственной деятельности во главе угла должно быть сбалансированное эколого-экономическое развитие этих территорий с учетом принципов «зеленой экономики», что необходимо учитывать планирующим и руководящим органам при составлении планов социально-экономического развития прибрежной зоны Тихоокеанской России.

***Благодарность.** Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки РФ (тема «Географические и геополитические факторы в инерционности, динамике и развитии разно ранговых территориальных структур хозяйства и расселения населения Тихоокеанской России», № АААА-А16-116110810013-5) при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-05-80006.*

#### **Список литературы.**

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». – М.: Минприроды России; НИА-Природа. – 2017. – 760 с.
2. Клещев К.А., Крылов Н.А., Мирончев Ю.П. Новый подход к классификации ресурсов углеводородов // Геология нефти и газа. 1999. №4. С.23-31.
3. Объекты учета государственного кадастра месторождений. Федеральное агентство по недропользованию Роснедра. РОСГЕОЛФОНД. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rfgf.ru/gkm/> (дата обращения 10.10.19).
4. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2019. – 1204 с.
5. Смирнов А.Н., Иванова А.М., Пашковская Е.А. Подводные месторождения твердых полезных ископаемых в шельфовых областях России // Горный журнал. №11. 2013. С. 51-58.
6. Степанько Н.Г. Природно-ресурсные и экологические факторы в развитии территориальных хозяйственных структур / Н.Г. Степанько, А.В. Мошков // Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX-XXI веков: в 3-х т. Т.3. Территориальные социально-экономические структуры. - Владивосток: Дальнаука, 2012.- С. 99-111.
7. Ткаченко Г.Г. Оценка состояния минерально-сырьевой базы Дальнего Востока // Научное обозрение №8 (2), 2014. - С. 539-547.

8. Ткаченко Г.Г. Районирование прибрежной территории Тихоокеанской России по сочетанию минеральных ресурсов // Успехи современного естествознания. 2019. № 12 (Часть 2), С. 339-346.

9. Ткаченко Г.Г. Районирование российской части прибрежного региона Японского моря по сочетанию минеральных ресурсов // Геосистемы восточных районов России: особенности их структур и пространственного развития. Владивосток: ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 2019. С. 66-73.

10. Ткаченко Г.Г. Территориальная дифференциация месторождений минерально-ресурсного сырья Востока Арктической зоны России // Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений (г. Владивосток, 20-21 апреля 2016 г.). Владивосток: Дальнаука, 2016. - С. 557-564.

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЙОНОВ ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ

Ткаченко Г. Г.,

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** В данной работе оценено влияние 24 наиболее значимых экстремальных процессов на Дальнем Востоке на прибрежную территорию Тихоокеанской России в составе 17 природно-ресурсных районов. Эти экстремальные природные процессы отвечают условию высокой степени интенсивности и могут оказывать существенное влияние на совокупность и размеры природных ресурсов прибрежных территорий. Результатом данного исследования следует считать оценку изменения величины природно-ресурсного потенциала под влиянием экстремальных природных процессов в прибрежных районах Тихоокеанской России.

**Ключевые слова:** *Экстремальные природные процессы, природные ресурсы, природно-ресурсные районы, районирование, Тихоокеанская Россия, Дальний Восток России.*

## ASSESSMENT OF THE IMPACT OF EXTREME NATURAL PROCESSES ON THE NATURAL RESOURCE POTENTIAL OF THE REGIONS OF PACIFIC RUSSIA

Tkachenko G.G.,

*Pacific Institute of Geography Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences,*

**Abstract.** In this paper, the impact of 24 of the most significant extreme processes in the Far East on the coastal territory of Pacific Russia as part of 17 natural resource regions was estimated. These extreme natural processes meet the condition of a high degree of intensity and can have a significant impact on the combination and size of natural resources in coastal areas. The result of this study should be considered an estimate of changes of the value in the natural resource potential under the influence of extreme natural processes in the coastal areas of Pacific Russia.

**Key words:** *Extreme natural processes, natural resources, natural resource areas, zoning, Pacific Russia, Russian Far East.*

### Введение.

По разнообразию экстремальных природных процессов и характеру их влияния на различные аспекты хозяйственной деятельности человека российский Дальний Восток имеет существенные отличия от остальных российских регионов. Эти отличия обусловлены его расположением в переходной-контактной зоне двух величайших структур Земли (Евразийского материка и Тихого океана). Важнейшим естественным условием хозяйственной деятельности человека является также природно-ресурсный фактор. Природно-ресурсная составляющая является неотъемлемой частью национального богатства многих стран мира. На прибрежных территориях Тихоокеанской России сконцентрирован разнообразный природно-ресурсный потенциал. В связи с тем, что практически любое проявление экстремальных природных процессов вызывает определенные, часто катастрофические, изменения в окружающей среде, ее природно-ресурсных компонентах для Дальнего Востока оценка и вероятный прогноз таких изменений природно-ресурсного потенциала представляет весьма актуальную проблему и в настоящее время остается еще слабо изученными. Всестороннее исследование данной проблемы имеет как научное, так и большое практическое значение для устойчивого регионального развития.

## Методы исследования.

Районом исследования является прибрежная территория Тихоокеанской России в составе 17-и природно-ресурсных районов (рис. 1), которые были выделены в результате проведения природно-ресурсного районирования Дальневосточного макрорегиона России [1]. На рисунке показаны сочетания важнейших природно-ресурсных компонентов и их относительная величина по каждому из природно-ресурсных районов Тихоокеанской России. Подобные сочетания природно-ресурсных компонентов природной среды находятся под воздействием экстремальных природных явлений. Таким образом, величина (которая может измеряться, в том числе и в экономических показателях) конкретных природных ресурсов и их сочетаний может испытывать негативные последствия – истощение, убыток [2]. В результате такое природное взаимодействие может негативно отражаться на социально-экономическом положении конкретных территорий данного региона.

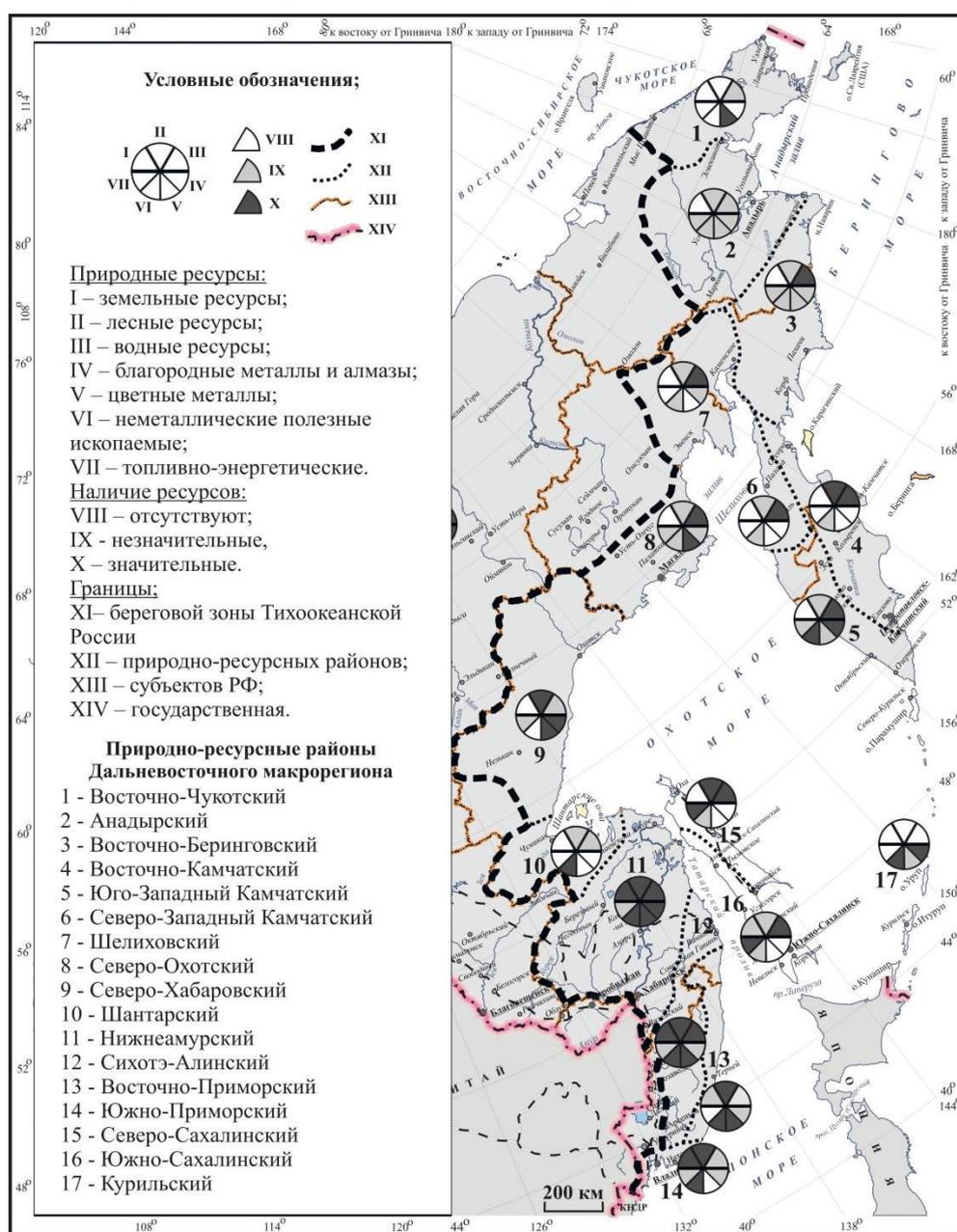


Рис. 1. Природно-ресурсное районирование Дальневосточного макрорегиона России (фрагмент) [1].

В данной работе нами использовался набор из 24 наиболее значимых экстремальных природных процессов, отмеченных на Дальнего Востока, которые отвечают условию высокой степени интенсивности и таким образом могут оказывать определенное влияние на природные ресурсы и их сочетания в прибрежных районах Тихоокеанской России [3] (табл. 1). Данные экстремальные процессы были отобраны С.М. Говорушко в результате проведенной инвентаризации имеющихся схем районирования Дальнего Востока по различным природным процессам.

Таблица 1

Оценка наличия экстремальных процессов по природно-ресурсным районам Тихоокеанской России (1 – процесс проявляется на территории района)

Экстремальные процессы	Природно-ресурсные районы (номера соответствуют названиям районов на рис. 1)																	Σт
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Землетрясения и цунами				1	1										1		1	4
Лавины	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1				1			11
Сели				1		1	1											3
Криогенные процессы	1	1	1				1											4
Экстрем. низкие t°							1	1										2
Снегоотложения				1														1
Наводнения					1						1	1		1				4
Наледи	1	1	1				1	1	1	1	1							8
Грозы										1	1	1						3
Пожары лесные							1	1										2
Перепады температур	1	1	1	1	1		1							1		1		8
Метели	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1	13
Заторы на реках																		
Снеговые нагрузки				1	1													2
Туманы				1	1			1				1	1	1	1	1	1	9
Водная эрозия																		
Карст																		
Ледники		1	1	1	1	1												5
Маловодье				1	1													2
Сильный ветер				1	1	1							1			1		5
Сильные дожди				1	1	1			1	1	1	1	1	1			1	10
Экстрем. высокие t°														1				1
Оползни											1			1				2
Гололедно-изморозевые явлен.					1									1		1		3
Количество экстрем. процессов в каждом районе	5	6	6	12	12	5	7	5	3	4	7	5	4	8	4	5	4	

Σт – территориальный охват (количество районов) распространения конкретного экстремального процесса.

В результате наложения пространственных данных распространения 24 наиболее значимых экстремальных процессов на карту Природно-ресурсного районирования Дальневосточного макрорегиона России, нами планировалось выделить ряд важнейших закономерностей, отражающих потенциальное влияние экстремальных процессов на

природные ресурсы прибрежных районов Тихоокеанской России. Результатом работы следует считать бальную оценку изменения величины природно-ресурсного потенциала под воздействием экстремальных процессов в прибрежных районах Тихоокеанской России.

#### **Результаты и обсуждение.**

*На первом этапе* работы нами дана оценка распространенности экстремальных явлений по природно-ресурсным районам Тихоокеанской России, представленная в виде таблицы (табл. 1).

Разнообразие экстремальных процессов по районам может значительно отличаться. Среди выделенных районов нет таких, где бы наблюдались все 24 рассматриваемых экстремальных процесса. По разнообразию (количеству видов) экстремальных процессов возможных на их территории выделено 3 группы районов:

1 Районы с малым разнообразием экстремальных процессов от 1 до 4: Северо-Хабаровский, Шантарский, Восточно-Приморский, Северо-Сахалинский, Курильский.

2 Районы с большим разнообразием экстремальных процессов от 5 до 9. В нее входят 10 районов.

3 Районы с максимальным разнообразием экстремальных процессов 10 и более: Восточно-Камчатский, Юго-Западный Камчатский.

Таким образом, очевидно, что на восточной и юго-западной части Камчатского полуострова наблюдается наибольшее разнообразие по количеству представленных экстремальных природных процессов. Следовательно, потенциальное воздействие экстремальных процессов на природные ресурсы здесь может быть наиболее сложным, многообразным и труднопредсказуемым, учитывая взаимовлияние экстремальных процессов между собой.

Не менее важным показателем является территориальный охват каждого из рассматриваемых экстремальных процессов. То есть, в каких районах Тихоокеанского побережья тот или иной экстремальный процесс проявляется и сколько таких районов насчитывается на тихоокеанском побережье России. По величине территориальной распространенности (охвату территории по количеству районов) экстремальные процессы разделены на 4 группы:

1. Отсутствующие (экстремальные процессы отсутствуют). На побережье Тихоокеанской России не выявлено районов, где имеют место такие экстремальные процессы как: заторы на реках, водная эрозия, карст. Тем не менее, в некоторых районах, не имеющих выход к побережью Тихого океана, такие процессы наблюдаются.

2. Редко распространенные процессы (процессы, представленные в 1 - 4 районах). К ним относятся: землетрясения и цунами, сели, криогенные процессы, экстремально низкие температуры, снегоотложения, наводнения, грозы, пожары лесные, снеговые нагрузки, маловодье, экстремально высокие температуры, оползни, гололедно-изморозевые явления.

3. Умеренно распространенные процессы - охватывают 5 - 9 районов: наледи, перепады температур, туманы, ледники, сильный ветер,

4. Наиболее распространенные процессы - охватывают 10 и более районов: лавины, метели, сильные дожди. Причем метели проявляются на территории 13 - наибольшего количества районов из всех остальных экстремальных процессов.

*Второй этап* исследований заключается в оценке потенциального влияния экстремальных явлений на природные компоненты: природные ресурсы и их сочетания в пределах выделенных ранее природно-ресурсных районов Тихоокеанской России.

Для определения этого показателя нами рассчитана относительная величина природно-ресурсного потенциала по природно-ресурсным районам в баллах (табл. 2). Она складывалась из суммы баллов по поверхностным и минеральным (подземным) ресурсам.

По величине природно-ресурсного потенциала (ПРП) можно выделить три группы районов:

1. Районы с относительно низкой величиной ПРП (от 1 до 4 баллов);
2. Районы с средней величиной ПРП (от 5 до 9 баллов);

3. Районы с наибольшей величиной ПРП (10 и более баллов), где своими максимальными значениями выделяются Нижнеамурский и Сихотэ-Алинский районы.

Очевидно, что чем больше величина и разнообразие природно-ресурсного потенциала на определенной территории, тем в большей мере он может быть подвержен влиянию различных экстремальных природных процессов.

Показатель количества видов экстремальных процессов в районе, мы предлагаем использовать как коэффициент для определения потенциала силы влияния экстремальных процессов на величину природно-ресурсного потенциала (выраженного в баллах). В результате может быть получена потенциальная величина влияния экстремальных явлений на природные ресурсы прибрежных районов Тихоокеанской России, выраженная в баллах (табл. 2).

Из полученных расчетов следует, что наибольшее потенциальное изменение под воздействием экстремальных процессов природно-ресурсный потенциал испытывает (в порядке убывания) в Юго-Западном Камчатском, Нижнеамурском и Южно-Приморском районах Тихоокеанской России. При этом для Юго-Западного Камчатского района определяющим является сочетание высоких значений, в первую очередь показателя количества экстремальных явлений, а во вторую - величины ПРП. Для Нижнеамурского района определяющим является максимальное значение величины ПРП при среднем значении показателя количества экстремальных явлений. Для Южно-Приморского района определяющим является среднее, но ближе к высокому уровню значения обоих рассматриваемых показателей.

Таблица 2

Оценка наличия, сочетаний и величины природных ресурсов по природно-ресурсным районам Тихоокеанской России (в баллах\*) и потенциал влияния (Пв) на них экстремальных природных процессов (в баллах)

№ района (см. на рис. 1)	Природно-ресурсные районы	Природные ресурсы										Кол-во видов экстрем. процессов в районе	Пв, баллов
		Поверхностные				Минеральные					Сумма баллов по всем ресурсам		
		Земельные	Лесные	Водные	Сумма баллов	Благородные металлы и алмазы	Цветные металлы	Неметаллические	Топливо-энергетические	Сумма баллов			
1	Восточно-Чукотский	0	0	1	1	0	2	0	0	2	3	5	15
2	Анадырский	0	1	1	2	1	1	1	1	4	6	6	36
3	Восточно-Беринговский	0	1	2	3	1	1	1	1	4	7	6	42
4	Восточно-Камчатский	0	2	2	4	0	0	1	0	1	5	12	60
5	Юго-Западный Камчатский	0	1	2	3	2	1	2	1	6	9	12	<b>108</b>
6	Северо-Западный Камчатский	0	1	2	3	0	0	1	0	1	4	5	20
7	Шелиховский	0	1	2	3	1	0	1	0	2	5	7	35
8	Северо-Охотский	0	1	2	3	1	2	1	1	5	8	5	40
9	Северо-Хабаровский	0	2	1	3	2	2	0	1	5	8	3	24
10	Шантарский	0	1	1	2	0	0	2	0	2	4	4	16

11	Нижнеамурский	2	2	2	6	2	2	2	1	7	13	7	<b>91</b>
12	Сихотэ-Алинский	2	2	2	6	1	2	2	1	6	12	5	60
13	Восточно-Приморский	1	2	1	4	1	2	2	0	5	9	4	36
14	Южно-Приморский	2	2	1	5	1	0	2	1	4	9	8	<b>72</b>
15	Северо-Сахалинский	0	2	2	4	0	0	1	2	3	7	4	28
16	Южно-Сахалинский	1	1	2	4	0	0	1	2	3	7	5	35
17	Курильский	0	0	0	0	2	1	2	0	5	5	4	20

Примечание: \*баллы: 0 – отсутствуют, 1 – незначительные, 2- значительные. По данному показателю максимальная величина = 14 баллов.

### **Заключение.**

В результате проведенных расчетов нами получена оценка потенциального изменения природных ресурсов под воздействием экстремальных процессов в прибрежных районах Тихоокеанской России. Данная оценка носит потенциальный характер - она в большой мере отражает потенциал изменения, так как в ней не учитывался ряд важных условий, требующих более углубленных исследований. К ним, прежде всего, относятся взаимообусловленность влияния экстремальных процессов, а также степень интенсивности и охват территории в абсолютных значениях (км<sup>2</sup>), так как районы, как правило, подвержены влиянию экстремальных процессов не полностью, а на определенной их площади, ареале.

Тем не менее, такая оценка имеет важное методологическое значение для определения характера изменения ресурсного потенциала под воздействием экстремальных процессов в районах с большим ПРП. В дальнейших исследованиях данная методика может быть усовершенствована и применена, в том числе и для оценки соответствующих изменений ПРП под воздействием экстремальных природных процессов в аква-территориальных районах Тихоокеанской России.

***Благодарность.** Автор выражает благодарность сотрудникам ТИГ ДВО РАН Говорушко С.М. за предоставленные фактические материалы и Краснояеву С.М. за предоставленные картографические материалы.*

*Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки РФ (тема «Географические и геополитические факторы в инерционности, динамике и развитии разно ранговых территориальных структур хозяйства и расселения населения Тихоокеанской России», № АААА-А16-116110810013-5) при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-05-80006.*

### **Список литературы.**

1. Бакланов П.Я., Романов М.Т., Ткаченко Г.Г. Природно-ресурсное районирование на примере Дальневосточного макрорегиона России // География и природные ресурсы №2. 2020. С. 24-31

2. Бакланов П.Я., Ткаченко Г.Г. Подходы к оценке воздействия экстремальных природных процессов и явлений на аква-территориальные сочетания природных ресурсов в приморских районах Тихоокеанской России // Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные, природно-ресурсные, социальные и хозяйственные структуры территорий. Владивосток: ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 2020. С. 9-12.

3. Говорушко С.М. Взаимодействие человека с окружающей средой. Влияние геологических, геоморфологических, метеорологических и гидрологических процессов на человеческую деятельность: иллюстрированное справочное пособие. – М.: Академический проект; Киров: Константа, 2007. 660 с.

## О НЕКОТОРЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПОСЛЕДСТВИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

**Харитонов А. М.,**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** Приморский край остается одним из ведущих производителей и экспортеров продукции леса в регионе Дальнего Востока. Между тем, динамика производства и экспорта ряда видов лесной продукции (особенно это касается недревесных лесных ресурсов) во многом зависит от благоприятных или неблагоприятных природных условий на территории края, тогда как колебания в производстве древесной продукции больше зависят от конъюнктуры мирового и отечественного рынков.

**Ключевые слова.** *Приморский край, древесина, лесные пожары, лесопользование, недревесные ресурсы леса, прибрежные районы.*

## ON SOME REGIONAL FEATURES OF THE CONSEQUENCES OF THE IMPACT OF EXTREME EVENTS ON THE FOREST RESOURCES OF PRIMORSKII KRAI

**Kharitonov A. M.,**

*Pacific Geographical Institute of FEB RAS, Vladivostok, Russia*

**Abstract.** Primorsii Krai remains one of the leading producers and exporters of forest products in the Far Eastern region. Meanwhile, a number of fluctuations in the production and export of a number of types of forest products (especially non-wood forest resources) largely depend on favorable or unfavorable natural conditions in the territory of the region, while fluctuations in the production of wood products are more dependent on the conjuncture of the world and domestic markets.

**Keywords.** *Primorskii Krai, wood, forest fires, forest management, non-wood forest resources, coastal areas*

### **Введение.**

Финансово-экономический кризис, отягощенный последствиями изоляции государств и ограничениями на экспорт и импорт продукции, в т.ч. и вследствие эпидемии COVID-19, не только затруднила ведение экономической деятельности во всем мире, но и поставила на повестку дня вопрос о возможных последствиях влияния экстремальных явлений (природных и антропогенных) на нашу повседневную жизнь. Для лесного комплекса Приморского края наиболее проблемными, помимо экономических, в этом отношении факторами могут считаться лесные пожары и массовые размножения вредителей лесных пород. Во многом эти явления определяются природными условиями и могут быть даже предсказаны с определенной степенью достоверности.

### **Материалы и методы.**

Современная лесная наука отводит циклу воспроизводства древесных ресурсов, исходя из некоторых ее конструктивных наработок, примерно 100-120 лет. Таким образом, ежегодный прирост древесины в лесах края должен оцениваться в 0,8-1%. Из этих цифр исходила и общепринятая методика подсчета ежегодной расчетной лесосеки в советское время. Однако, когда автор данной работы 30 лет назад задумал перевести эти общепринятые данные в составляемый им прогноз изменения запасов древесины на ближайшее будущее по

отдельным лесным территориям Приморского края [см. 3], то первоначальный результат вышел весьма далекий от действительности.

Наши расчеты, учитывающие объем проводимых рубками заготовок древесины, никак не укладывались в радужные цифры прироста этой самой древесины. Автору пришлось приложить немало усилий, чтобы попытаться составить более-менее близкий к действительности прогноз. Этот прогноз показал, что наиболее соответствует действительности ежегодный прирост древесины всего в 0,3%, что говорило, что оборот рубки в крае составляет на деле примерно 300-330 лет (в три раза больше, чем считала наука). Последующие перерасчеты расчетной лесосеки края, уменьшившие ее в настоящее время практически в 2 раза по сравнению с советскими временами, похоже, косвенно подтверждают эти расчеты автора.

В чем же причина такого гигантского расхождения в научных расчетах? Следует отметить, что наша действительность порой сильно отличается от условий, которые моделирует для нее наука. Ведь на лесных делянках могут применяться удобрения и другие стимулирующие добавки для ускорения произрастания древесины. Здесь заботятся о недопущении размножения вредителей и предотвращают палы.

Кроме того, на подобных делянках действительно проводят рубки ухода и санитарные с целью повышения производительности древостоев, а не в целях получения доходов для лесного хозяйства. Естественно, отсутствуют на таких научных плантациях и «теневые» рубки, ставшие непременным атрибутом лесного хозяйства при переходе на рыночные отношения.

Действительно, еще А.С. Шейнгауз в своих работах [6] неоднократно подчеркивал, что главным врагом дальневосточных лесов являются лесные пожары. В отдельные экстремальные годы площади лесных пожаров только в соседнем с Приморьем Хабаровском крае зачастую значительно превышают 1 млн. га. Так, только в 2009 г. по Дальневосточному федеральному округу сгорело свыше 1,14 млн. га лесов.

Однако, для Хабаровского края, который весьма слабо оснащен транспортными артериями при низкой плотности населения, характерной для Дальнего Востока в целом, в этом нет ничего необычного. Иное дело край Приморский. Эта территория (за исключением северо-востока) достаточно густо переплетена дорожными магистралями и имеет плотность населения на уровне средней по России в целом. По этой причине край отличается сравнительно невысокий уровень горимости примерно на уровне 0,1% лесных площадей в год. Лишь в отдельные экстремальные годы этот уровень повышался до 0,5-0,75%, но такое обычно наблюдалось не чаще одного раза за десятилетие, тогда как в Хабаровском крае этот показатель - практически ежегодная «норма».

В пересчете на один оборот рубки в 300-330 лет, лесные пожары в крае могли бы затронуть по нашим оценкам максимум 20-50% лесных площадей в целом. Однако это может объяснить порядка трети видимого расхождения науки и практики. Остается отметить, что на лесных вредителей в Приморском крае ежегодно приходится воздействие по уровню вряд ли большее, чем от пожаров. Правда, экстремальные годы их размножения тоже порой случаются, но оценить их общее воздействие за столь долгий срок весьма не просто. Однако, пожалуй, можно будет принять, что на общем фоне воздействие природных вредителей леса сопоставимо с действием лесных пожаров. Годы их массового размножения не так часты, но приносимые ими последствия частенько залечиваются потом десятилетиями. Если к этому добавить, что масштаб воздействия на древесные и недревесные ресурсы леса со стороны проводимых рубок в Приморском крае сопоставим с ущербом от лесных пожаров, то только тогда можно как-то сопоставить практические результаты прогнозов истощения запасов древесины в крае к настоящему моменту.

Динамику лесных пожаров показывают данные табл. 1 и рис. 1. В последние два десятилетия пики горимости приходились на 2003, 2009, 2014 и 2017 год.

## Динамика лесных пожаров в Приморском крае по данным [1]

	Годы						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Всего лесных пожаров, число случаев	699	295	137	222	166	352	579
Лесная площадь, пройденная пожарами, га	35775	11053	10737	11437	4088	47639	94612

Достаточно высокой была площадь лесных пожаров в 2019 г. – 63,3 тыс. га, что оказалось в 1,6 раза ниже показателей 2018 г. Средняя площадь одного пожара, как правило, не превышала 100 га. Среднегодовое количество пожаров держалось на отметке 200-300 случаев в год.

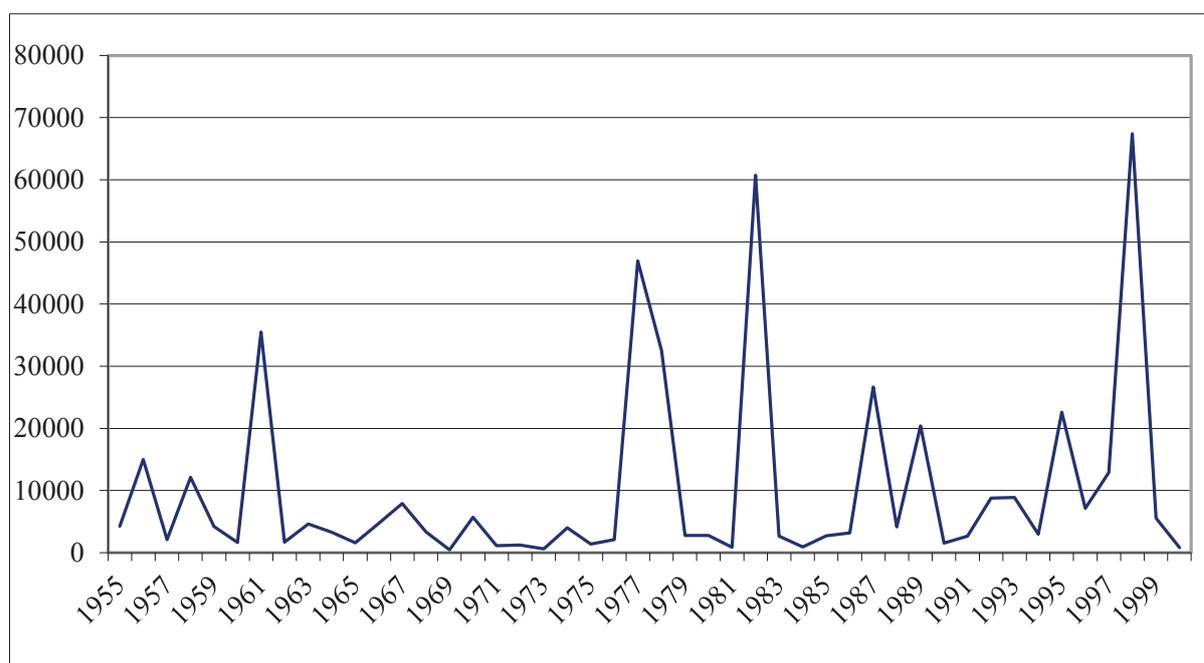


Рис. 1. Лесные площади, пройденные пожарами, га

При помощи авиации в крае обнаруживается в среднем 12-15% пожаров, от 60 до 80 % пожаров ликвидируется в первые сутки (в 2017 г. - 62%). При этом доля крупных лесных пожаров составляет 50-55 %. Похоже, что наш прогноз о повышении числа пожаров в крае в 2020-21 гг. [см. 4, 5] даже несколько запоздал. Возможно, это связано с тенденциями глобального потепления, хотя не исключено, что мы уже пожинаем плоды попытки ликвидации авиалесоохраны, предпринятые несколько ранее.

Угроза лесным ресурсам со стороны лесных вредителей в Приморском крае оценивается как не очень высокая. К зоне слабой лесопатологической угрозы отнесены: Дальнереченское, Рощинское, Спасское и Чугуевское лесничества. К зоне средней лесопатологической угрозы – Арсеньевское, Владивостокское, Верхне-Перевальненское, Кавалеровское, Сергеевское, Тернейское и Уссурийское лесничества Приморского края [2]. Из них непосредственно в прибрежной зоне находятся Владивостокское, Тернейское, Сергеевское и Кавалеровские лесничества.

#### Результаты и обсуждение.

Показатели пожароопасности лесов Приморского края отражены рис. 2. Однако следует учесть, что карта показывает горимость как отражение лишь среднего числа пожаров

на площадь лесов в млн. га и не учитывает их интенсивность по площади и ущербу для лесных ресурсов.

Показатели горимости

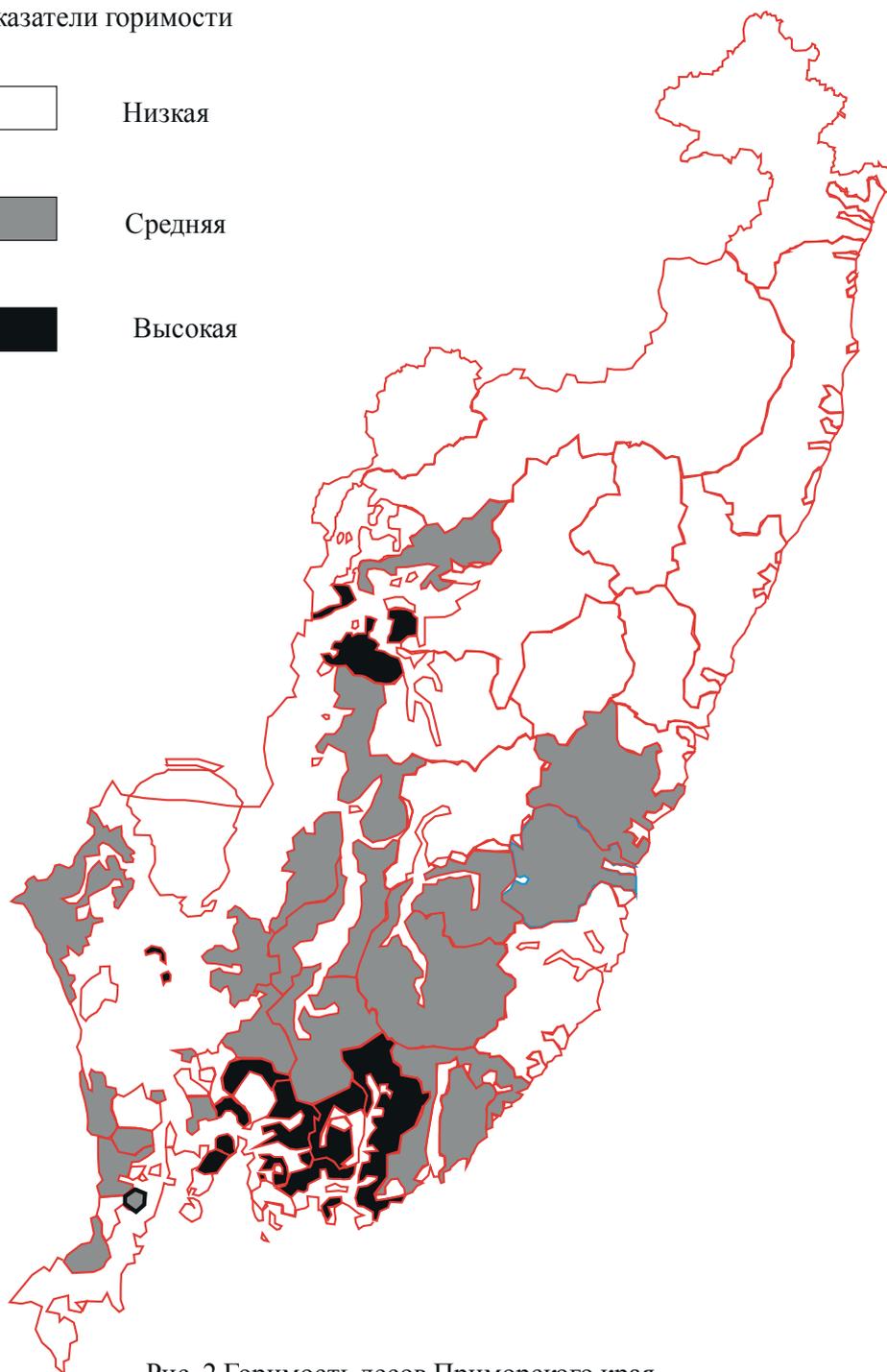


Рис. 2 Горимость лесов Приморского края

Для древесных ресурсов лесные пожары опаснее, чем для недревесных. В 2018 г. ущерб от пожаров в крае составлял порядка 0,6 млрд. руб., тогда как в 2019 г. – 0,2 млрд. Небольшое увеличение продуктивности отдельных видов недревесных ресурсов после прохождения пожаров, однако не способно компенсировать ущерб от них для других видов деятельности.

Тем не менее, заметна резко увеличенная пожароопасность лесов между городами Владивосток, Артем, Партизанск и Находка, в т.ч. в прибрежных наиболее посещаемых населением районах. Прослеживается также тенденция падения показателей горимости лесов по мере уменьшения плотности населения в лесной зоне. Впрочем, по мере проникновения

лесорубов в северо-восточные районы края, опасность возникновения здесь пожаров также начинает повышаться.

#### **Выводы.**

Увеличение площадей, затронутых лесными пожарами в последнее время мы связываем и с деятельностью «эффективных менеджеров», которые простимулировали недостаток финансирования противопожарной охраны в целом, а также постепенным освоением прежде слабо затронутых рубками северо-восточных районов Приморского края. Ведь только в Приморском крае в 1995 г. требовалось профинансировать на охрану лесов от пожаров 4,7 млрд. руб., а было выделено только 1,5 млрд., т.е. 32%. Не лучше обстояло дело и в 1997 г. На этом фоне попытка ликвидации авиалесоохраны в масштабах страны вполне закономерна.

Также и объемы планируемых лесозащитных мероприятий неоднократно корректировались в сторону их снижения. Так, при разработке лесного плана края на период 2009-2018 гг. намечалось провести лесопатологическое обследование (ЛПО) на 678400 га, однако при доработке плана в 2010 г. площадь ЛПО сократили до 315000 га. Не исключено, что все это может обернуться весьма неблагоприятной текущей лесопатологической и пожароопасной обстановкой для лесов края в последующие годы. По крайней мере, 3 года подряд с высокими показателями горимости лесов в крае прежде не наблюдались.

***Благодарность.** Результаты исследований, представленные в статье, получены в рамках государственного задания Минобрнауки РФ (тема «Географические и геополитические факторы в инерционности, динамике и развитии разноранговых территориальных структур хозяйства и расселения населения Тихоокеанской России», № АААА-А16-116110810013-5. Раздел 1).*

#### **Список литературы**

1. Лесной план Приморского края на 2009-2018 гг. Кн. I. - Владивосток-Хабаровск, 2012. 307 с.
2. Лесной план Приморского края. Т.1. - Владивосток, 2018. 169 с.
3. Харитонов А.М. Некоторые экологические последствия влияния современной структуры лесопользования на состояние лесных экосистем в Приморском крае // VII Арсеньевские чтения. - Уссурийск, 1993. - С. 160-165.
4. Харитонов А.М. Современные проблемы оценки факторов сохранения биологического разнообразия лесных экосистем Приморского края // Биологическое разнообразие лесных экосистем: состояние, сохранение и использование. – Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2018. – С. 168-171.
5. Харитонов А.М. О динамике лесных пожаров в лесах Приморского края и возможностях ее прогнозирования // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: материалы IV научно-технической конференции, С.-Петербург, 22-25 мая 2019 г. - СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. - С. 190-192.
6. Шейнгауз А.С. Избранные труды. - Хабаровск: ДВО РАН, 2008. 656 с.

## РТУТЬ В ВОДОРΟΣЛЯХ-БИОИНДИКАТОРАХ ИЗ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД Г. ВЛАДИВОСТОКА ЛЕТОМ 2020 Г.

Е.Н. Чернова<sup>1,2</sup>, Д.Д. Гредюха<sup>1,2</sup>, С.Г. Юрченко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток; <sup>2</sup>Дальневосточный Федеральный Университет, Владивосток

**Аннотация.** Определены концентрации ртути в талломах массовых видов водорослей-биоиндикаторов родов *Ulva lactuca*, *Ulvaria splendens*, *Sargassum miyabei*, *Sargassum pallidum*, из прибрежных вод вокруг г. Владивостока Японского моря за летний период 2020 г. Содержание Hg варьируется от 5,8 до 41,4 нг/г сухой массы. Наибольшая концентрация наблюдается в ульве, отобранной из района бывшего полигона ТБО «Горноста́й», где ранее отмечались повышенные концентрации Cu, Pb, Fe, Zn. Отмечена тенденция уменьшения концентраций ртути в водорослях с июня по июль, как для ульвы, так и для саргассума. Водоросли вокруг Владивостока содержат очень низкие концентрации ртути и не превышают ПДК промысловых водорослей – 500 нг/г сухой массы. Полученные концентрации соответствуют величине Q1 – 25 перцентилю общемировой выборки для зеленых и в основном Q1 для бурых, что говорит об отсутствии загрязнения ртутью литоральной зоны вокруг г. Владивосток в исследуемый период.

**Ключевые слова:** ртуть, биоиндикаторы, г. Владивосток, зеленые водоросли, бурые водоросли.

## MERCURY IN BIOINDICATORS OF THE COASTAL WATERS OF VLADIVOSTOK IN SUMMER 2020

Chernova E.N., Gredukha D.D., Yurchenko S. G.

*Pacific geographical institute of FEB RAS, Vladivostok  
Far East Federal University, Vladivostok*

**Abstract.** The concentrations of mercury in mass species of algae - bioindicators of the genera *Ulva lactuca*, *Ulvaria splendens*, *Sargassum miyabei*, *Sargassum pallidum*, from coastal waters around Vladivostok, the Sea of Japan in summer of 2020 were determined. The Hg concentrations varies from 5.8 to 41.4 ng / g dry weight. The highest concentration is observed in the *Ulva*, taken from the area of the former landfill "Gornostay", where previously there were increased concentrations of Cu, Pb, Fe, Zn in algae. A tendency of a decrease in mercury concentrations in algae from June to July was noted for both *Ulva* and *Sargassum* in connection of atmospherica precipitations decreasing. Algae around Vladivostok contained very low concentrations of mercury and did not exceed the MPC for commercial algae - 500 ng / g dry weight. The obtained concentrations correspond to the value of Q1 - the 25th percentile of the global sample for green algae and mainly Q1 for brown ones, which indicates the absence of mercury contamination of the littoral zone around Vladivostok during the study period.

**Keyword:** mercury, bioindicators, Vladivostok, green algae, brown algae.

### Введение.

Ртуть – высокотоксичный химический элемент, попадание которого в окружающую среду чревато экологическими проблемами. Бурые и зеленые водоросли-макрофиты давно используются в качестве организмов-биомониторов тяжелых металлов в морской среде [2, 3, 5, 8, 9, 18, 19, 21, 25, 26, 29, 31], в том числе и ртути [7,12, 23, 24]. Однако ртуть определяли не всегда, так как для ее определения необходима другая пробоподготовка. В прибрежных водах Японского моря ртуть в водорослях определяли в основном с целью установления

качества водорослевого сырья [15]. В свою очередь, ртуть в довольно высоких концентрациях найдена в донных отложениях Уссурийского, Амурского заливов и прол. Босфор Восточный [6, 10, 11, 13, 14, 16]. Как было показано ранее [22], загрязненные донные осадки локализованы в радиусе 1– 5 км от свалки ТБО. В условиях активной гидродинамики вероятны процессы взмучивания донных отложений и десорбция поллютантов. Загрязненные донные осадки являются источником вторичного загрязнения морской среды в течение многих десятилетий. Например, как отмечал Чакли с коллегами [28], даже через 30 лет после закрытия мощного источника загрязнения морской среды металлами – медной шахты в Англии, концентрации металлов в донных отложениях и гидробионтах оставались повышенными.

Целью нашей работы было определить содержание ртути в водорослях-биоиндикаторах загрязнения металлами в морской среде из прибрежных вод вокруг г. Владивостока.

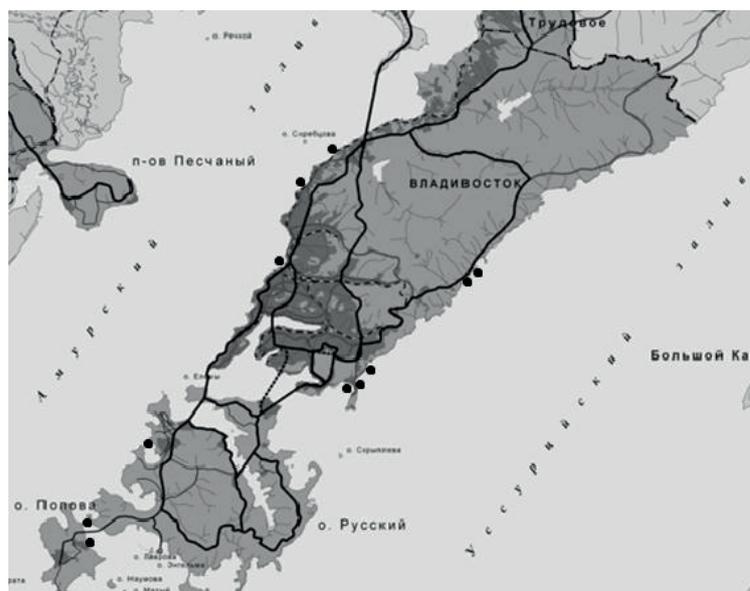


Рис. 1. Станции отбор проб водорослей летом 2020 г. (Черные точки)

Водоросли *Ulva lactuca*, *Sargassum miyabei*, *S. pallidum* были отобраны 30 июня и 27 июля 2020 г. вдоль побережья п-ова Муравьева-Амурского с 11 станций (рис. 1) в количестве 4 - 13 экземпляров (проб) на станцию водорослей одного вида. Водоросли тщательно очищали от взвеси и эпифитов, промывали морской и дистиллированной водой, подсушивали на фильтровальной бумаге при температуре 20-25 °С, при необходимости – в сушильном шкафу при температуре не выше 30 °С, упаковывали, этикетировали. Далее пробы измельчались вручную до мелких частиц (<0,5 см) и на высокоскоростной роторной мельнице Pulverizette 14. Концентрацию ртути в каждой пробе водорослей определяли методом ААС на ртутном анализаторе «ПИРО-915», путем перевода ртути, находящейся в анализируемой пробе, в атомарное состояние методом термического разложения. Данные определения представлены в таблице 1 в нг/г воздушно-сухой массы. Расчет среднего и стандартного отклонения осуществляли в программе Excel. Достоверность различий – с помощью пакета PAST 4.02.

Таблица 1

Концентрация ртути в водорослях прибрежных вод вокруг г. Владивостока в 2020 г. (среднее ± стандартное отклонение, нг/г сух. массы)

	station	data	№ ст	Hg, нг/г	n
<i>U. lactuca</i>	О. Попова, Прол. Старка, гл. 1,5 м	23.07.2020	1	20,0±6,0	10

<i>U. lactuca</i>	О. Русский, М. Рогозина, Прол. Старка, литораль	23.07.2020	2	24,3±7,9	10
<i>U. lactuca</i>	Амурский зал., о. Русский, М. Кошелева, литораль	09.07.2020	3	29,8±18,4	4
<i>U. lactuca</i>	Амурский зал., между м. Фирсова и Грозный, гл. 2 м	15.07.2020	5	10,7±4,4	5
<i>U. lactuca</i>	Амурский зал., между м. Фирсова и Грозный, литораль	15.07.2020	5	28,0±6,9	5
<i>Ulvaria splendens</i>	Амурский зал., между м. Фирсова и Грозный, гл. 2 м	15.07.2020	5	16,4±4,2	4
<i>U. lactuca</i>	Амурский зал., пр. 100-летия Владивостоку (Нефтебаза), гл. 1,5-2 м.	16.07.2020	4	23,5±7,8	4
<i>U. splendens</i>	Амурский зал., пр.100-летия Владивостоку (Нефтебаза), гл. 1,5-2 м.	16.07.2020	4	9,9±4,7	4
<i>U. lactuca</i>	Амурский зал., м. Красный, гл. 1,5-2 м.	15.07.2020	6	5,8±2,2	5
<i>U. lactuca</i>	Уссурийский зал., Б. Соболь, гл. 1,5-2 м	22.07.2020	7	24,5±4,4	10
<i>U. lactuca</i>	Уссурийский зал., Б. Патрокл, гл. 1 м	22.07.2020	8	21,1±9,9	10
<i>U. lactuca</i>	Уссурийский зал., Б. Сухопутная, гл. 1,5-2 м	22.07.2020	9	28,0±9,8	10
<i>U. lactuca</i>	Уссурийский зал., пос. Рыбачий, сев. мыс, литораль	01.07.2021	10	23,4±9,8	5
<i>U. lactuca</i>	Уссурийский зал., пос. Рыбачий, сев. мыс, литораль	24.07.2021	10	14,8±10,9	5
<i>U. lactuca</i>	Уссурийский зал., напротив свалки, Гл. 1,5-2м	24.07.2020	11	41,4±11,7	8
<i>S. miyabei</i>	Амурский зал., между м. Фирсова и Красный, гл. 2м	15.07.2020	5	30,4±7,9	12
<i>S. miyabei</i>	Амурский зал., между м. Фирсова и Красный, гл. 2м	15.07.2020	5	37,0±8,3	8
<i>S. miyabei</i>	Амурский зал., м. Красный, гл. 1.5-2 м.	15.07.2020	6	23,3±9,8	7
<i>S. pallidum</i>	Уссурийский зал., пос. Рыбачий, сев. мыс, литораль	30.06.2021	10	38,2±0,1	2
<i>S. miyabei</i>	Уссурийский зал., пос. Рыбачий, сев. мыс, литораль	30.06.2021	10	32,6±9,7	6
<i>S. miyabei</i>	Уссурийский зал., пос. Рыбачий, сев. мыс, литораль	24.07.2021	10	26,2±9,6	13
<i>S. miyabei</i>	Уссурийский зал., пос. Рыбачий, сев. мыс, литораль	24.07.2021	10	24,6±6,6	3

Итак, летом 2020 г. концентрация ртути в водорослях вокруг г. Владивостока варьировала в зеленой ульве с 5,8±2,2 до 41,1±11,7 нг/г воздушно-сухой массы. В саргассумах – от 23,3±9,8 до 38,2±0,1 нг/г. Как и ожидалось, самая высокая концентрация ртути наблюдалась в ульве, отобранной из района бывшего полигона ТБО «Горноста́й» - источника металлов с суши периодического действия. Что подтверждает поступление

элемента с дренажными водами. Ранее на этой же станции неоднократно обнаруживались повышенные концентрации и других элементов – Cu, Pb, Fe, Zn [18, 20].

Анализ проб макрофитов южнее полигона ТБО – в районе пос. Рыбачий с интервалом в 3 недели – 30 июня и 24 июля 2020 г. показал тенденцию уменьшения концентраций ртути в водорослях с июня по июль (различия недостоверны при  $p=0,05$ , согласно критерию Манна-Уитни). Тем не менее, тенденция проявляется как для ульвы, так и для саргассума. Причиной этому может быть неравномерное распределение атмосферных осадков за месяц до отбора – в июне их выпало 283 мм, тогда как в августе – всего 63 мм [1]. В результате большого количества осадков в июне был хорошо промыт полигон ТБО, и дренажные воды, содержащие повышенные концентрации металлов поступили в морскую среду и усвоились биотой. Осадки июля были невелики, и после месяца активного вымывания подвижных форм металлов из тела полигона дренажные воды были уже обеднены металлами. Как было экспериментально установлено [27], накопление металлов живыми водорослями на два порядка величин из загрязненной среды происходит в течение 1.5–5 суток.

Такое воздействие атмосферных осадков, и, соответственно, количества дренажных вод в море, мы наблюдали в 2016 и 2017 гг. по отношению к концентрациям других тяжелых металлов в водорослях из района, соседствующего с полигоном ТБО [20]. Так, в июле 2017 г., по сравнению с июлем 2016 г., в саргассумах из бухточки у пос. Рыбачий, тоже произошло увеличение концентраций меди и свинца. В 2017 г. ливневые дожди прошли накануне отбора водорослей, что, при пониженном уровне осадков в предшествующий период, очевидно способствовало активному вымыванию из тела полигона подвижных форм металлов дренажными водами, их вдольбереговому переносу и фиксации организмами [20].

Как было показано в таблице, пробы водорослей, собранные на литорали (*U. lactuca*, ст. 5) содержали более высокие концентрации металлов, чем они же, собранные с глубины 2 м. Это свидетельствует о поступлении металла с суши.

Водоросли активно используются как в пищу, так и в качестве сырья для получения биологически активных веществ, полисахаридов [15, 17], поэтому водорослевое сырье должно содержать токсичные элементы в количествах, безопасных для человека. В большинстве государственных законодательств нормированы концентрации Cd, Pb, Hg и As [4]. В водорослях концентрация ртути не должна превышать 100 нг/г сырой массы, что при переводе на сухую массу примерно равно 500 нг/г. Как видно, водоросли вокруг Владивостока содержат очень низкие концентрации этого токсичного элемента.

Сравнение полученных концентраций ртути в водорослях из прибрежных вод вокруг Владивостока с мировой медианой этого элемента в зеленых и бурых водорослях [30] показало, что полученные нами данные значительно ниже общемировой медианы – 100 и 70 нг/г сух. массы и соответствуют величине Q1 - 25 перцентилю общемировой выборки для зеленых – 50 нг/г и в основном соответствует Q1 для бурых - 30 нг/г (табл. 1). Это говорит об отсутствии загрязнения этим элементом литоральной зоны вокруг г. Владивостока летом 2020 г.

### Список литературы.

1. Архив погоды во Владивостоке [Сайт] / Разработчик : ООО Расписание погоды. URL: [https://rp5.ru/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%B2\\_%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%8B\\_%D0%B2%D0%BE\\_%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B5](https://rp5.ru/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%B2_%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%8B_%D0%B2%D0%BE_%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B5) . – Загл. с экрана.
2. Боголицын, К. Г. Оценка содержания свинца и ртути в водах Белого и Баренцева морей / К. Г. Боголицын, А. В. Малков, Н. Л. Иванченко // Химия. – 2013. – № 4. – С. 119-124.
3. Бурдин, К. С. Тяжелые металлы в водных растениях (аккумуляция и токсичность) / К. С. Бурдин, Е. Ю. Золотухина // Москва : Диалог МГУ, 1998. – 202 с. – ISBN 5-89209-179-1.

4. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Решение Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 г. № 299 [Сайт] / Разработчик : Евразийская экономическая комиссия. – URL: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/texnreg/depsanmer/sanmeri/Pages/P2\\_299.aspx/](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/texnreg/depsanmer/sanmeri/Pages/P2_299.aspx/). – Загл. с экрана.
5. Коженкова, С. И. Микроэлементный состав зеленой водоросли *Ulva fenestrata* из залива Петра Великого Японского моря / С. И. Коженкова, Е. Н. Чернова, В. М. Шулькин // Биология моря. – 2006. – Т. 32, № 5. – С. 346-352.
6. Лосев, О. В. Содержание тяжелых металлов и нефтепродуктов в донных отложениях залива Углого (залив Петра Великого, Японское море) / О. В. Лосев. – DOI 10.37102/08697698.2020.213.5.009 // Вестник ДВО РАН. – 2020. – № 5. – С. 104-115.
7. Мурадов, С. В. Воздействие тяжелых металлов на водоросли-макрофиты Авачинской губы / С. В. Мурадов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9. – С. 1998-2002.
8. Облучинская, Е. Д. Сравнительная оценка загрязнения металлами губ и заливов Мурмана по индексу MPI (metal pollution index) / Е. Д. Облучинская, Е. Г. Алешина, Д. Г. Матишов. – DOI: 10.7868/S0869565213050216 // Доклады академии наук. – 2013. – Т. 448, № 5. – С. 588-591.
9. Особенности минерального состава бурых водорослей Белого и Баренцева морей / К. Г. Боголицын, П. А. Каплицин, Е. М. Кашина, Н. Л. Иванченко, Н. М. Кокрятская, Д. В. Овчинников. – DOI: 10.14258/jcprtm.1401243 // Химия растительного сырья. – 2014. – № 1. – С. 243-250.
10. Оценка уровня загрязнения донных осадков Амурского залива (Японское море) и их потенциальной токсичности / М. А. Ващенко, П. М. Жадан, Т. Н. Альмяшова, А. Л. Ковалева, Е. Н. Слинко // Биология моря. – 2010. – Т. 36, № 5. – С. 354-361.
11. Петухов, В. И. Тяжелые металлы и нефтепродукты в водах залива Угловой (Амурский залив, Японское море) в теплый и холодный периоды года / В. И. Петухов, Е. А. Петрова, О. В. Лосев // Вестник ДВО РАН. – 2019. – № 1. – С. 85-93.
12. Подкорытова, А. В. Химический состав бурых водорослей Черного моря / А. В. Подкорытова, Л. Х. Вафина // Технология переработки водных биоресурсов. – 2013. – Т. 150. – С. 100-107.
13. Поляков, Д. М. Накопление тяжелых металлов осадками Амурского залива (Японское море) под влиянием биохимических факторов / Д. М. Поляков, А. А. Марьяш, А. В. Можеровский. – DOI 10.31857/S0321-0596462172-177 // Водные ресурсы. – 2019. – Т. 46, № 2. – С. 172-177.
14. Современное загрязнение донных отложений и экологическое состояние макрозообентоса в прибрежной зоне Владивостока (залив Петра Великого Японского моря) / А. В. Мощенко, Т. А. Белан, Б. М. Борисов, Т. С. Лишавская, А. В. Севастьянов // Известия ТИНРО. – 2019. – Т. 196. – С. 155-181.
15. Состав и возможности использования бурых водорослей дальневосточных морей / Н. М. Аминина, Т. И. Вишневская, О. Н. Гурулева, Л. Т. Ковековдова // Вестник ДВО РАН. – 2007. – № 6. – С. 123-130.
16. Симоконь, М. В. Загрязнение донных отложений Уссурийского залива металлами и металлоидами / М. В. Симоконь // Дальневосточный государственный университет. – 2009. – С. 35-38.
17. Титлянов, Э. А. Морские растения стран Азиатско-тихоокеанского региона, их использование и культивирование / Э. А. Титлянов, Т. В. Титлянова // Владивосток: Дальнаука. – 2012. – С. 377.
18. Христофорова Н. К. Уссурийский залив: загрязнение прибрежных вод тяжелыми металлами и его оценка с использованием бурых водорослей / Н. К.

Христофорова, А. Д. Кобзарь, Р. А. Григоров. – DOI: 10.37102/08697698.2020.211.3.012 // Морские особо охраняемые природные территории мира. – 2020. – № 3. – С. 116-125.

19. Чернова, Е. Н. Биогеохимический фон и особенности накопления металлов фукусовыми водорослями в прибрежных водах Японского, Охотского и Белого морей / Е. Н. Чернова // Биология моря. – 2016. – Т. 42, №1. – С. 60-68.

20. Чернова, Е. Н. Мониторинг загрязнения металлами западной части Уссурийского залива после рекультивации свалки с помощью водорослей / Е. Н. Чернова, С. И. Коженкова, А. А. Грищенко // Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная 20-летию Международной кафедры ЮНЕСКО «Морская экология» ДВФУ «Прибрежно-морская зона Дальнего Востока России: от освоения к устойчивому развитию», 8-10 ноября 2018 г. сборник научных трудов. - Владивосток: Дальневосточный Федеральный ун-т, 2018. – С. 126-128.

21. Чернова, Е. Н. Определение пороговых концентраций металлов в водорослях-индикаторах прибрежных вод северо-западной части Японского моря / Е. Н. Чернова, С. И. Коженкова. – DOI: 10.7868/S0030157416030023 // Океанология. – 2016. – Т. 56, № 3. – С. 393-402.

22. Шулькин, В. М. Металлы в экосистемах морских мелководий / В. М. Шулькин // Владивосток: Дальнаука. – 2004. – С. 279.

23. Akcali, I. A biomonitoring study: Heavy metals in macroalgae from eastern Aegean coastal areas / I. Akcali, F. Kucuksezgin. – DOI 10.1016/j.marpolbul.2010.12.021 // Marine Pollution Bulletin. – 2011. – Vol. 62. – P. 637-645.

24. Algae based biotopes of the Azores (Portugal): spatial and seasonal variation / Francisco M. Wallenstein, Ana I. Neto, Nuno V. Alvaro, Catarina I. Santos. – DOI 10.1007/s10452-007-9134-y // Aquatic Ecology. – 2008. – P. 547-559.

25. Chakraborty, S. Benthic macroalgae as biological indicators of heavy metal pollution in the marine environments: a biomonitoring approach for pollution assessment / S. Chakraborty, T. Bhattacharya, G. Singh, J. Prakash. – DOI: 10.1016/j.ecoenv.2013.12.003 // Ecotoxicology and environmental safety. – 2013. – P. 61-68.

26. Heavy metals in benthic organisms from Todos os Santos Bay, Brazil / GM. Amado-Filho, LT. Salgado, MF. Rezende, CS. Karez, WC. Pfeiffer // Biology. – 2008. – P. 95-100.

27. Kumar, K. S. Phycoremediation of heavy metals by the three-color forms of *Kappaphycus alvarezii* / K. S. Kumar, K. Ganesan, P. V. S. Rao. – DOI: 10.1016/j.jhazmat.2006.09.061 // Journal of Hazardous Materials. – 2007. – Vol. 143. – P. 590-592.

28. Macroalgae as spatial and temporal bioindicators of coastal metal pollution following remediation and diversion of acid mine drainage / R. Chalkley, F. Child, K. Al-Thaqafi, A. P. Dean, K. N. White, J. K. Pittman. – DOI: 10.1016/j.ecoenv.2019.109458 // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2019. – V. 132. – P. 1-10.

29. Sales, M. Pollution impacts and recovery potential in three species of the genus *Cystoseira* (Fucales, Heterokontophyta) / M. Sales, E. Cebrian, F. Tomas, E. Ballesteros. – DOI: 10.1016/j.ecss.2011.01.008 // Estuarine, coastal and shelf science. – 2011. – P. 347-357.

30. Sanchez, D. Q. Trace metal accumulation in marine macrophytes: Hotspots of coastal contamination worldwide / D. Q. Sanchez, N. Marba, A. Tovar. – DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.10.144 // Science of the Total Environment. – 2016. – P. 520-527.

31. Sawidis, T. Trace metal concentration in marine macroalgae from different biotopes in the Aegean Sea / T. Sawidis, M. T. Brown, G. Zachariadis, I. Srtis // Environment international. – 2001. – P. 43-47.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b>	5
<b>Часть 1.</b>	
<b>Вопросы теории и методологии исследований территориальной организации и динамики геосистем</b>	6
<b>Базарова В.Б., Лящевская М.С. ПРИРОДНАЯ СРЕДА ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ И ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ</b>	6
<b>Бакланов П.Я. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ГРАДИЕНТЫ – КАК ИЗМЕРЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА</b>	11
<b>Бочарников В.Н. МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОГО НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ В КОНТЕКСТЕ РЕШЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ</b>	14
<b>Бровко П.Ф. БЕРЕГА ЗАЛИВА КРЕСТА (БЕРИНГОВО МОРЕ)</b>	21
<b>Иванов А.Н. К ВОПРОСУ О ПОЛИСТРУКТУРНОСТИ ЛАНДШАФТНОГО ПРОСТРАНСТВА</b>	28
<b>Катрасов С.В., Бугаец А.Н., Жариков В.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА БУХТЫ ВОЕВОДА</b>	34
<b>Мирзеханова З.Г. РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ: О МЕРАХ ПРЕОДОЛЕНИЯ КРИЗИСА</b>	40
<b>Мошков А.В. ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СУБЪЕКТОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИИ</b>	46
<b>Сафиуллин Р.Г. ТРАНСФОРМАЦИЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА НА ПЕРЕХОДНОМ ЭТАПЕ</b>	53
<b>Старожилов В.Т. КОНТИНЕНТАЛЬНОЕ ОБРАМЛЕНИЕ И ОКРАИННЫЕ МОРЯ ТИХОГО ОКЕАНА КАК ПЛАНЕТАРНАЯ ЛАНДШАФТНАЯ ГЕОСИСТЕМА В ОСВОЕНИИ МИРОВОГО ОКЕАНА</b>	58
<b>Шведов В.Г. ВОСТОЧНАЯ АРКТИКА РОССИИ – НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОБЛЕМАТИКИ</b>	65
<b>Часть 2.</b>	
<b>Актуальные проблемы и методы изучения природных геосистем.</b>	
<b>Современные проблемы и методы изучения природно-ресурсных геосистем</b>	70
<b>Белянин П. С., Белянина Н. И. ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВАЯ ИСТОРИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АККУМУЛЯТИВНОЙ РАВНИНЫ В КУТОВОЙ ЧАСТИ УССУРИЙСКОГО ЗАЛИВА</b>	70
<b>Голодная О.М., Жарикова Е.А. ОСОБЕННОСТИ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКА ХАНКАЙСКИЙ</b>	75
<b>Гребенникова Т.А., Чаков В.В., Климин М.А. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТОРФЯНИКА О. БОЛЬШОЙ ШАНТАР ПО ДАННЫМ ДИАТОМОВОГО АНАЛИЗА</b>	80
<b>Дряхлов А.Г. Нестеренко И.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАНДШАФТНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РАЙНЕ ОЗ, ВАСЬКОВА ВО ВРЕМЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ПРАКТИК СТУДЕНТОВ ГЕОГРАФОВ ДВФУ</b>	85
<b>Зонов Ю. Б., Левченко О. В. ЗОНИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТОВ РАЙОНОВ СОВРЕМЕННОГО ВУЛКАНИЗМА КАМЧАТКИ</b>	91
<b>Зубарев В.А. ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛУГОВО-ГЛЕЕВЫХ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОСУШИТЕЛЬНОЙ МЕЛИОРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ)</b>	96

<b>Корнюшенко Т.В., Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Пискарева Я.Е., Прокопец С.Д. МИКРОФОССИЛИИ, КАК СВИДЕТЕЛЬСТВА ТРАНСФОРМАЦИИ ГЕОСИСТЕМ ПРИ ОСВОЕНИИ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ В СРЕДНЕВЕКОВЬЕ (ГОРОДИЩЕ СТЕКЛЯНУХА 2)</b>	103
<b>Крупянюк А.А., Дряхлов А.Г. КОМПЛЕКСНОЕ ГЕО-АРХЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ ГЕОСИСТЕМЫ НА МОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ВОСТОЧНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ</b>	108
<b>Лукаков С.Ю., Губарева Т.С., Шамов В.В., Рубцов А.В., Гарцман Б.И., Бугаец А.Н., Омелько А.М., Кожевникова Н.К. МОДЕЛИРОВАНИЕ СТОКА МАЛОГО ВОДОСБОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ СТОЛОВОГО СОКОДВИЖЕНИЯ (ВЕРХОВЬЯ РЕКИ УССУРИ)</b>	115
<b>Лящевская М.С., Киселёва А.Г., Ганзей К.С., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. ДИНАМИКА ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА МАЛЫХ ОСТРОВОВ ЖЕЛТУХИНА, МОИСЕЕВА И ПАХТУСОВА В ГОЛОЦЕНЕ (АРХИПЕЛАГ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕВГЕНИИ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО)</b>	120
<b>Макарова Т.Р. ИЗМЕНЕНИЯ УВЛАЖНЕНИЯ ДОЛИННОГО ТОРФЯНИКА Р.БОЛЬШАЯ УССУРКА (ПРИМОРЬЕ) ПО ДАННЫМ ДИАТОМОВОГО АНАЛИЗА</b>	128
<b>Старожилков В.Т. РАЙОНИРОВАНИЕ И СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОРОГЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ОБЛАСТЕЙ ТИХООКЕАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ПОЯСА РОССИИ</b>	133
<b>Урусов В.М., Варченко Л.И. ИНТРОДУКЦИЯ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ</b>	140
<b>Шестеркин В.П., Синькова И.С., Шестеркина Н.М. ФОСФАТЫ В ВОДЕ МАЛЫХ РЕК ХАБАРОВСКА В ЗИМНЮЮ МЕЖЕНЬ</b>	145

### Часть 3.

<b>Подходы и методы изучения территориальных социально-экономических геосистем</b>	149
<b>Гатауллина С.Ю. ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ТУРИЗМЕ</b>	149
<b>Гатауллина С.Ю. РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА УПРАВЛЕНИЯ ТУРИЗМОМ НА ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ</b>	156
<b>Мишина Н.В., Ермошин В.В. ОПЫТ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ДЕЛЕНИЯ ПРИМОРСКОЙ ОБЛАСТИ НАЧАЛА XX В.</b>	161
<b>Мошков А.В. ИНЕРЦИОННОСТЬ МОРЕХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ</b>	167
<b>Ржавская И.А. РАСЧЕТ ИНДЕКСА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА</b>	178
<b>Ридевский Г.В. ДЕТСКОЕ НАСЕЛЕНИЕ БЕЛАРУСИ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ</b>	181
<b>Ушаков Е.А. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА</b>	188
<b>Ушаков Е.А., Чурзина А.А. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ АРКТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА</b>	194
<b>Чурзина А.С., Сорокин П.С. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ</b>	201
<b>Чурзина А.С., Ушаков Е.А., Сорокин П.С. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ СЕВЕРНЫХ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ</b>	208

**Шубин И.А. ТРАНСФОРМАЦИИ ВО ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛЕ РЕГИОНОВ  
РОССИИ В 2000-2018 ГОДАХ** 217

**Часть 4.**

**Проблемы рационального природопользования в геосистемах разных  
типов, в том числе - в приморских, трансграничных; арктических** 223

**Блиновская Я.Ю., Жариков В.В., Егидарев Е.Г., Мурзин А.А., Ахмаева Э.Э.  
ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ  
СИСТЕМЫ МОРСКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ** 223

**Горбатенко Л.В. ОЦЕНКА ПОВТОРЯЕМОСТИ ОПАСНЫХ  
ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ  
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В СВЯЗИ С НАВОДНЕНИЯМИ** 228

**Иванов А.Н., Кобзева Ю.А. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ  
ИСКУССТВЕННЫХ ОСТРОВОВ** 234

**Малюгин А.В., Бровка П.Ф., Жуковина М.Г. «КОМПЛЕКСНОЕ  
УПРАВЛЕНИЕ ПРИБРЕЖНЫМИ ЗОНАМИ» – УЧЕБНЫЙ КУРС ДЛЯ МАГИСТРОВ  
– ГЕОГРАФОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА** 239

**Мишина Н.В. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ  
ХАНКАЙСКОЙ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ В НАЧАЛЕ XXI В.** 244

**Росликова В.И. ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВ ЗОН ОТДЫХА ЦЕНТРАЛЬНОЙ  
ЧАСТИ г. ХАБАРОВСКА** 251

**Сафиуллин М.Р. МЕТОДИКА ТЕРРИТОРИАЛЬНО-СТРУКТУРНОГО  
АНАЛИЗА ПРИРОДООХРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ  
БАШКОРТОСТАН)** 256

**Сёмкин Б.И., Варченко Л.И. ЧЕТЫРЁХКОМПОНЕНТНЫЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВАРИАНТЫ И ИХ НАРУШЕНИЕ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ  
АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ** 262

**Степанько Н.Г., Ткаченко Г.Г. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ** 266

**Ткаченко Г.Г. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ  
ПРОЦЕССОВ НА ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЙОНОВ  
ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ** 274

**Харитонов А.М. О НЕКОТОРЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ  
ПОСЛЕДСТВИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ЛЕСНЫЕ  
РЕСУРСЫ ПРИМОРСКОГО КРАЯ** 280

**Чернова Е.Н., Гредюха Д.Д., Юрченко С.Г. РТУТЬ В ВОДОРОСЛЯХ-  
БИОИНДИКАТОРАХ ИЗ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД Г. ВЛАДИВОСТОКА ЛЕТОМ 2020  
ГОДА** 285

Научное издание

ГЕОСИСТЕМЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ:  
ПРИРОДА, НАСЕЛЕНИЕ, ХОЗЯЙСТВО  
ТЕРРИТОРИЙ

Сборник научных статей

Подписано к печати 12.04.2021 г.  
Формат 60×84/8. Усл. п. л. 34,18. Уч.-изд.л. 30,9  
Тираж 300 экз. Заказ 3

Отпечатано в типографии  
ИП Миромановой И.В.  
690106, г. Владивосток, ул. Нерчинская, 42-102

