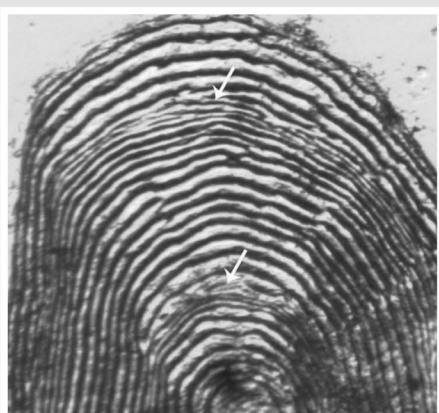


# СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ



Доклады XIX–XX  
международных научных конференций  
14–15 ноября 2018 г. – 12–13 ноября 2019 г.  
Петропавловск-Камчатский



Камчатский филиал  
ФГБУН Тихоокеанский институт географии  
ДВО РАН  
Камчатское краевое отделение  
Русского географического общества

# **СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

**Доклады  
XIX–XX международных научных конференций,  
2018–2019 гг.**

**Conservation of biodiversity of Kamchatka  
and coastal waters  
Proceedings of XIX–XX international scientific conferences  
Petropavlovsk-Kamchatsky, 2018–2019**



**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

Петропавловск-Камчатский  
Издательство «Камчатпресс»  
2020

УДК 57 (265.53)  
ББК 28.688  
С54

**Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей** : Доклады XIX–XX международных научных конференций. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2020. – 100 с.

ISBN 978-5-9610-0367-3

Сборник включает отдельные доклады состоявшихся 14–15 ноября 2018 г. и 12–13 ноября 2019 г. в Петропавловске-Камчатском XIX и XX международных научных конференций по проблемам сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий. Рассматривается история изучения и современное биоразнообразие отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются различные аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

УДК 57 (265.53)  
ББК 28.688

Редакционная коллегия:

В.Ф. Бугаев, д.б.н., А.М. Токранов, д.б.н. (отв. редактор), О.А. Чернягина

Перевод на английский язык Е.М. Ненашевой

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

ISBN 978-5-9610-0367-3

© Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	4
<b>Бугаев В.Ф.</b> Структура чешуи молоди нерки <i>Oncorhynchus nerka</i> в бассейне р. Камчатки (по материалам 1963–1979 гг.) .....	6
<b>Бугаев В.Ф., Погорелова Д.П.</b> Вариации пресноводной зоны чешуи молоди кижуча <i>Oncorhynchus kisutch</i> в оз. Азабачьем (нижнее течение р. Камчатки) .....	22
<b>Лепская Е.В., Бонк Т.В., Сушкевич А.С., Лозовой А.П., Гордиенко В.Н.</b> Новые данные о биоразнообразии ракообразных пресных и морских вод Камчатки .....	35
<b>Лобкова Л.Е., Введенская Т.Л.</b> Значение прибрежных экосистем в обеспечении питания молоди некоторых видов лососевых рыб в пресных водах Камчатки .....	45
<b>Татаренкова Н.А.</b> История интродукции оленей на Командорские острова .....	63
<b>Токранов А.М.</b> Размерно-половая структура некоторых видов бельдюговых рыб ( <i>Zoarcidae</i> ) прикамчатских вод .....	73
<b>Чернягина О.А., Кириченко В.Е., Валенцев А.С., Степанов С.Ю.</b> Заказник «Озеро Паланское» (Камчатский край, Корякский округ, городской округ «Поселок Палана») .....	77
<b>Шулежко Т.С., Филатова О.А., Белонович О.А., Бурканов В.Н.</b> Ключевые местообитания китов рода <i>Balaenoptera</i> в субарктической зоне дальневосточных морей .....	94
<b>Решение XX международной научной конференции</b> .....	98



## ВВЕДЕНИЕ

В представленных в настоящем сборнике восьми докладах участников XIX и XX международных научных конференций «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», состоявшихся 14–15 ноября 2018 г. и 12–13 ноября 2019 г. в Петропавловске-Камчатском, приведены сведения об истории интродукции северных оленей на Командорские острова и ключевых местообитаниях китов рода *Balaenoptera* в субарктической зоне дальневосточных морей. Представлены результаты анализа по многолетним материалам структуры чешуи молоди нерки в бассейне р. Камчатки, рассмотрены вариации пресноводной зоны чешуи молоди кижуча в оз. Азабачьем, размерно-половая структура некоторых видов бельдюговых рыб и значение прибрежных экосистем в обеспечении питания молоди лососевых рыб в пресных водах Камчатки. Несомненный интерес представляют результаты комплексного экологического обследования участка территории в границах городского округа «посёлок Палана» для обоснования необходимости принятия решения о восстановлении на территории Корякского округа Камчатского края государственного природного заказника регионального значения «Озеро Паланское», а также новые данные о биоразнообразии ракообразных пресных и морских вод Камчатки.

Оргкомитет надеется, что все эти доклады позволят получить более полное представление об истории изучения и современном биоразнообразии Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий и будут полезны при разработке мероприятий, направленных на его сохранение.

*Оргкомитет конференции*

## INTRODUCTION

The eight reports presented in this collection by participants of the XIX and XX international scientific conferences "Conservation of the biodiversity of Kamchatka and adjacent seas", held on November 14–15, 2018 and November 12–13, 2019 in Petropavlovsk-Kamchatsky, provides information about the history of the introduction of reindeer to the Commander Islands and key habitats of *Balaenoptera* whales in the subarctic zone of the Far Eastern seas. The results of the analysis on a multi-year content structure of the scales of juvenile sockeye in the basin of the river Kamchatka, describes variations in the freshwater zone of the scales of juvenile coho in the Azabachic lake, size-sex structure of certain species of eelpout fishes and the value of coastal ecosystems in nutrition providing of young salmon in the fresh waters of Kamchatka. Of particular interest are the results of a comprehensive environmental survey of the territory within the boundaries of the city district "Palana settlement" to justify the need to make a decision on the restoration of the Koryak district of the Kamchatka territory of the state nature reserve of regional significance "Lake Palansky", as well as new data on the biodiversity of crustaceans of fresh and marine waters of Kamchatka.

The organizing committee hopes that all these reports would provide a more comprehensive knowledge about the current biodiversity of Kamchatka and the adjacent Seas and could be useful in the development of management actions directed towards its conservation.

*Conference Organizing Committee*

## **СТРУКТУРА ЧЕШУИ МОЛОДИ НЕРКИ *ONCORHYNCHUS NERKA* В БАССЕЙНЕ Р. КАМЧАТКИ (ПО МАТЕРИАЛАМ 1963–1979 ГГ.)**

**В. Ф. Бугаев**

*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский*

В первое лето жизни сеголетки нерки из притоков распространяются по бассейну р. Камчатки, осваивая подходящие для этого стации. Нагул молоди нерки до ската в море происходит в районе нерестилищ, в пойменных озерах и старицах, расположенных вдоль основного русла и лагунно-лиманных озерах нижнего течения р. Камчатки. Основное количество молоди из притоков реки мигрирует сеголетками в оз. Азабачье, где проводит одну зиму, а затем скатывается в море. В целом, сеголетки без дополнительных зон сближенных склеритов (ЗСС) на чешуе из более теплых районов крупнее, чем из более холодных. Выделены три группы сеголетков нерки без дополнительных ЗСС на чешуе, у которых наблюдается увеличение числа склеритов в течение сезона роста: 1 – из притоков реки, где летние температуры воды не поднимаются выше 7–10 °С ( $r = 0,849$ ;  $P < 0,05$ ); 2 – из водоемов, где температуры воды в местах нагула молоди в летний период достаточно продолжительное время находятся на уровне 18–19 °С и даже поднимаются до 20–25 °С ( $r = 0,963$ ;  $P < 0,001$ ); 3 – все остальные водоемы, где температуры нагула варьируют на среднем уровне 11–17 °С ( $r = 0,923$ ;  $P < 0,001$ ). У годовиков нерки без дополнительных ЗСС на чешуе отмечено достоверное возрастание размеров тела в течение сезона роста ( $r = 0,757$ ,  $P < 0,001$ ) и недостоверное числа склеритов на чешуе в первый год роста ( $r = 0,170$ ,  $P > 0,05$ ); показано достоверное увеличение число склеритов в краевой зоне чешуи (в «плюсе») –  $r = 0,916$ ;  $P < 0,001$ .

## **SCALE STRUCTURE OF YOUNG SOCKEYE SALMON *ONCORHYNCHUS NERKA* IN THE KAMCHATKA RIVER BASIN (DATA OF 1963–1979)**

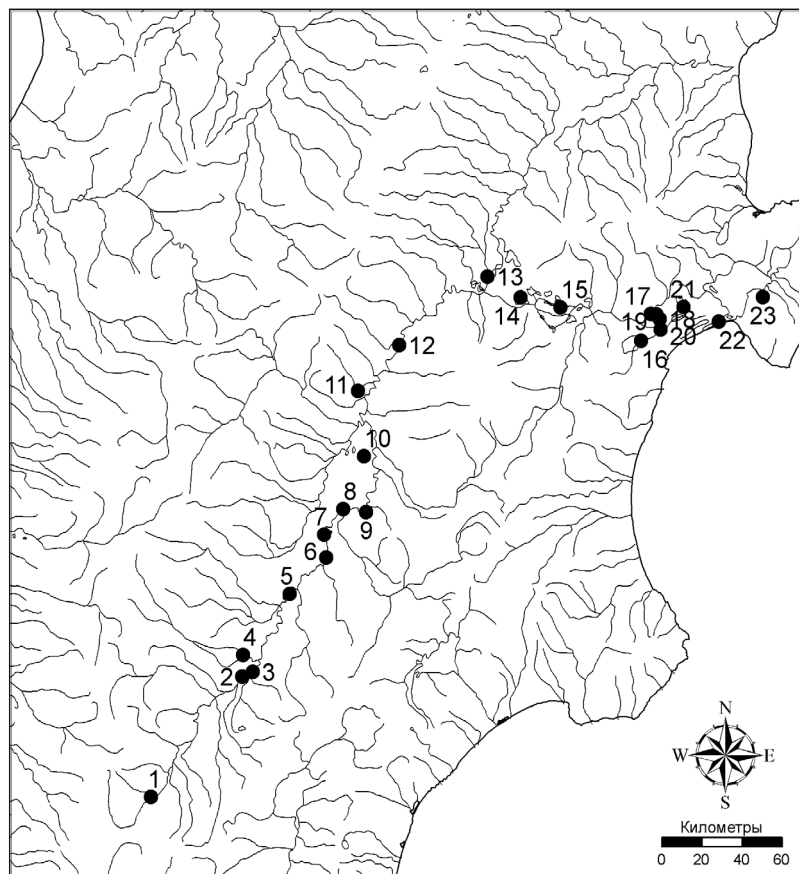
**V. F. Bugaev**

*Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

During their first summer sockeye salmon underyearlings from the Kamchatka river tributaries spread throughout the basin to stay in the most convenient habitats. Until migrating to the sea the young fish are feeding near spawning grounds, in the floodplain lakes and old bodies along the main river body and in the lagoon-estuarine lakes in the lower part of the Kamchatka river. Before to leave for the sea the major number of the young fish emigrates from the river tributaries to the lake Azabachye as underyearlings, stays there one winter. In general, the underyearlings without additional zones of closely-spaced sclerites (ZCS) on scale are bigger in the warmer habitats and smaller in the colder ones. Three groups of underyearling sockeye salmon with increased number of sclerites on scale obtained for the growth season were formed: 1 – from the river tributaries, where summer water temperatures were 7–10 °С ( $r=0,849$ ;  $P < 0,05$ ), 2 – from the sites where the water temperature in the juvenile feeding area in summer was 18–19 °С or even up to 20–25 °С ( $r=0,963$ ;  $P < 0,001$ ); 3 – from the other sites, where the temperature of feeding habitat was 11–17 °С averaged ( $r=0,923$ ;  $P < 0,001$ ). The yearlings of sockeye salmon without additional ZCS on scale did not demonstrate authentic increase in the body length during the season of growth ( $r = 0,757$ ,  $P < 0,001$ ) and not authentic number sclerites on the scale in the first year of growth ( $r = 0,170$ ,  $P > 0,05$ ). The yearlings of sockeye salmon had authentic increase in the number of sclerites in the edge zone of scale (in «plus») during the season of growth ( $r = 0,916$ ,  $P < 0,001$ ).

Нагул молоди нерки в бассейне р. Камчатки (рис. 1) до ската в море происходит в районе нерестилищ, в пойменных старицах и озерах, расположенных вдоль основного русла и лагунно-лиманных озерах нижнего течения р. Камчатки. В первое лето жизни сеголетки нерки распространяются по бассейну р. Камчатки, осваивая подходящие для этого станции и в массе мигрируя на нагул и зимовку в оз. Азабачье, протока в которое расположена в 35 км от устья р. Камчатки. Часть молоди нерки мигрирует в море сеголетками, а другие проводят в бассейне р. Камчатки одну-две зимы [Бугаев, 1978, 1995; Бугаев и др., 2007; и др.]. Материалами по молоди нерки оз. Двухюрточного (расположено в бассейне притока р. Камчатки – р. Еловка) автор не располагает, но, судя по структуре чешуи половозрелой нерки из данного водоема, особи этого вида проводят там две зимы [Бугаев, 1978, 1995].

Для выяснения вышеупомянутых фактов в 1976–1979 гг. КамчатНИРО организовал несколько экспедиций, возглавляемых автором с целью определения мест нагула и миграций молоди нерки. Для этого в указанные годы были проведены тотальные обловы молоди и производителей нерки в пределах всего бассейна р. Камчатки (рис. 1). Уже во второй половине 1978 г. сделаны основные выводы об особенностях биологии пресноводного периода жизни нерки этой реки [Бугаев, 1978].



**Рис. 1.** Основные места исследований молоди тихоокеанских лососей, трехиглой колюшки и других рыб в бассейне р. Камчатки [по: Бугаев, 1995]:

- 1 – протоки р. Камчатки у пос. Пуцино; 2 – старое русло р. Камчатки ниже пос. Мильково; 3 – старая протока р. Камчатки ниже р. Вахвиной; 4 – лимнокрены р. Коханок (приток р. Кирганик); 5 – старица р. Камчатки выше пос. Долиновка; 6 – старица р. Камчатки без названия в районе р. Щапина; 9 – р. Николка; 10 – старица р. Камчатки «оз. Куллик»; 11 – лимнокрены р. Шехлун; 12 – оз. Ушковское; 13 – р. Еловка; 14 – оз. Куражечное; 15 – оз. Кобылкино; 16 – оз. Азабачье и его протока; 17 – оз. Низовцево и его протока (бассейн р. Радуга); 18 – старица р. Радуги; 19 – оз. Красиковское (бассейн р. Радуги); 20 – оз. Курсин; 21 – протока, соединяющая оз. Мелкое с протокой р. Камчатки «Пекалка»; 22 – устье р. Камчатки; 23 – р. Солдатская (бассейн оз. Нерпичьего)

Из-за больших объемов информации до настоящего времени лишь некоторые материалы по размерным характеристикам сеголетков и годовиков нерки были оформлены и опубликованы, но только в графическом виде [Бугаев, 1995]. Последнее не позволяет будущим новым исследователям непосредственно их использовать в цифровом виде в своих работах, дополняя уже имеющиеся материалы своими. До

настоящего времени опубликован лишь фрагмент доклада о размерах тела и числе склеритов на чешуе сеголетков нерки береговых неводных уловов [Бугаев, 2019].

Предлагаемая работа является полной версией имеющегося массива данных о структуре чешуи молоди нерки р. Камчатки, собранного в 1976–1979 гг. Публикация материалов позволит сэкономить значительные материально-технические ресурсы при последующем изучении молоди нерки р. Камчатки. Новые исследователи уже заранее будут иметь представление о линейных размерах и структуре чешуи молоди нерки в бассейне реки.

### Материал и методика

Основой для настоящего исследования послужили сборы чешуи молоди нерки, проведенные автором в бассейне р. Камчатки в 1976–1979 гг. Кроме того, автор использовал и архивные материалы за 1963–1965 и 1970–1974 гг., имевшиеся в КамчатНИРО (места сбора указаны на рис. 1).

Лов молоди нерки в бассейне р. Камчатки, исключая пелагиаль оз. Азабачьего, осуществляли с берегов мальковыми неводами длиной 8–10 м с ячеей 5–6 мм (высота стенки – 2,5–3,5 м). В пелагиали оз. Азабачьего молодь нерки ловили с наступлением темноты мальковым тралом (раскрытие – 1,0 x 1,3 м, длина – 3,5 м) с двух лодок типа «Прогресс», оборудованных моторами 20–25 л.с.

После вылова молодь нерки (и других лососей) фиксировали в 10 % формалине и далее обрабатывали в условиях наблюдательных пунктов или непосредственно в КамчатНИРО.

У молоди нерки проводили стандартный биологический анализ: измеряли массу и длину тела (по Смитту), определяли пол, брали чешую. Чешую у молоди нерки брали скальпелем выше боковой линии между спинным и жировым плавниками [Clutter, Whitesel, 1956] и помещали на медицинские предметные стекла (на каждое от 10 рыб), закрывая сверху таким же стеклом. Чешую молоди просматривали на микропроекторе при увеличении в 150 (взрослых рыб – 100) раз. На чешуе рыб просчитывали число склеритов в имеющихся зонах роста. Методика просмотра чешуи была неоднократно опубликована [Бугаев, 1995, 2011; и др.]. Из-за отсутствия достоверных различий при анализе структуры чешуи молоди тихоокеанских лососей все исследователи не подразделяют материалы на самцов и самок.

Сезонные ритмы роста в пресноводный и морской периоды жизни проявляются на чешуе рыб в образовании годовых колец (годовых или сближенных зон – годовых ЗСС). К их появлению ведет возобновление роста после его остановки в определенное время года, которая в пресных водоемах у молоди тихоокеанских лососей длится до 5–7 месяцев и более. По принятой классификации [Никольский, 1974; Мина, 1976; Мина, Клевезаль, 1976; Ваганов, 1978; Бугаев, 1995; и др.] отметки на регистрирующих структурах у рыб (в нашем случае – ЗСС на чешуе), образующиеся в период уже начавшегося сезонного роста, считаются дополнительными образованиями.

Как уже отмечали выше, основным материалом для настоящего исследования послужила чешуя и данные о длине тела у сеголетков и годовиков нерки, отловленных в различных участках бассейна р. Камчатки (рис. 1).

Уже в результате тотальных ловов выяснилось, что в береговых неводных уловах в притоках, пойменных озерах, старицах и основном русле р. Камчатки двухгодовики нерки попадают как редкое исключение. Эта возрастная группа сезонно в большом количестве встречается в пелагиали оз. Азабачьего и ловить ее надо мальковым тралом. После ската смолтов нерки в июне–августе численность двухгодовиков в озере резко снижается [Бугаев, 1995, 2011].

Статистическая обработка материалов [Лакин, 1990] выполнена в среде «Windows» в программе «Excell».

### Результаты исследований

При составлении таблиц 1–4 автором был определен возраст особей с учетом присутствия сеголетков (табл. 1) и годовиков (табл. 4) без дополнительных ЗСС и с наличием их на чешуе (табл. 2–3) с учетом современных рекомендаций по определению возраста [Никольский, 1974; Мина, 1976; Мина, Клевезаль, 1976; Ваганов, 1978; Бугаев, 1995; и др.].

Не рассматривая пока молодь нерки других возрастных групп, материалы таблицы 1 дают возможность оценить соотношение между длиной тела и числом склеритов на чешуе сеголетков нерки. Это позволяет рассчитать средние размеры сеголетков, когда у них появился на чешуе первый склерит, оконтуривающий полностью сформировавшуюся центральную площадку чешуи [Кoo, 1962]. Данные характеристики необходимы при исследовании структуры чешуи (межсклеритных расстояний), а также для обратного расчисления темпа роста молоди и половозрелых рыб.

**Таблица 1.** Длина тела и число склеритов на чешуе сеголетков нерки (без дополнительных ЗСС) в бассейне р. Камчатки в 1964–1979 гг.

Дата сбора (условная дата от 15 мая, сут)	Район	Длина тела, мм		Число склеритов		Число рыб
		Пределы	Средняя	Пределы	Средняя	
12.07.1970 (58)	Протоки р. Камчатки у с. Пушино	28–41	33,40	Б.ч.–1	0,38	32
05.09.1970 г. (113)	«	38–56	48,80	1–5	3,56	16
10.09.1974 г. (118)	«	53–65	56,40	4–6	4,67	9
02.10.1970 г. (140)	«	43–73	56,00	3–8	5,69	36
30.08.1978 г. (107)	Р. Коханок (приток р. Кирганик)	34–59	43,80	Б.ч.–5	1,94	59
26.09.1978 г. (134)	«	36–57	47,40	Б.ч.–7	3,04	48
31.07.1977 г. (77)	Старица р. Камчатки выше пос. Таежный	52–88	65,10	4–10	6,33	21
05.07.1977 г. (51)	Старица р. Камчатки «Дедова Юрта»	37–81	59,90	1–9	4,97	38
19.06.1977 г. (35)	Старица р. Камчатки «оз. Кулпик»	34–60	49,60	Б.ч.–5	2,86	14
19.07.1977 г. (65)	«	42–74	57,20	2–8	4,98	49
14.08.1978 г. (91)	«	46–71	60,00	4–8	6,09	22
20.08.1976 г. (97)	«	43–73	58,40	1–8	4,95	76
24.08.1977 г. (101)	Лимнокрены р. Шехлун	36–59	45,60	1–5	2,33	90
09.08.1978 г. (86)	Лимнокрен «оз. Ушковское»	41–77	62,70	1–10	6,25	56
26.09.1978 г. (134)	«	57–86	72,70	5–11	8,61	51
19.07.1976 г. (65)	Р. Еловка	34–60	44,70	Б.ч.–4	1,75	59
04.06.1977 г. (20)	Оз. Куражечное	27–37	34,20	Б.ч.	Б.ч.	9
02.09.1976 г. (110)	«	49–74	60,20	4–8	5,59	75
03.09.1976 г. (111)	Оз. Кобылкино	49–72	58,50	3–8	5,51	39
08.08.1965 г. (85)	Устье протоки Азабачьей	50–76	63,90	4–8	5,72	36
21.09.1965 г. (129)	«	52–70	62,30	4–9	6,33	6
10.08.1977 г. (87)	Протока Азабачья (у кл. Дьяконовский)	44–66	54,40	3–8	4,33	70
05.08.1979 г. (82)	«	38–66	48,90	2–7	4,08	50
15.08.1979 г. (92)	«	44–58	48,70	2–7	4,04	45
06.09.1976 г. (114)	«	40–86	55,50	2–9	5,20	56
16.10.1978 г. (154)	«	53–70	62,50	5–8	6,89	9
15.08.1979 г. (92)	Пелагиаль оз. Азабачьего (6 станций)	33–68	47,80	Б.ч.–7	3,20	93
22.08.1965 г. (99)	Оз. Азабачье (Тимофеевский залив)	60–76	68,80	4–8	6,31	13
05.09.1964 г. (113)	Оз. Азабачье (у Аришкиного ручья)	61–75	68,00	6–10	7,67	9
09.09.1976 г. (117)	Оз. Азабачье (у р. Бушуевой)	57–85	68,90	5–9	7,33	7
16.10.1979 г. (154)	Оз. Азабачье (мелководье у «Тундры»)	51–70	61,30	4–8	6,00	9
30.07.1978 г. (76)	Протока из оз. Низовцево	37–60	45,50	1–5	2,23	30

Окончание таблицы 1

Дата сбора (условная дата от 15 мая, сут)	Район	Длина тела, мм		Число склеритов		Число рыб
		Пределы	Средняя	Пределы	Средняя	
28.06.1976 г. (44)	Оз. Низовцево	29–38	31,90	Б.ч.	Б.ч.	8
13.08.1977 г. (90)	«	41–74	58,50	2–7	5,00	24
19.08.1978 г. (96)	«	46–73	59,70	2–7	5,00	34
12.08.1977 г. (89)	Оз. Красиковское	38–79	59,80	2–9	5,78	51
15.07.1978 г. (61)	Старое русло р. Радуги (нижнее течение)	33–46	36,3	Б.ч.–2	1,24	25
26.07.1978 г. (72)	«	33–62	44,90	Б.ч.–6	2,13	40
07.08.1978 г. (84)	«	37–68	48,30	Б.ч.–6	3,06	33
22.08.1978 г. (99)	«	47–69	53,60	4–8	4,80	39
24.09.1965 г. (132)	Р. Радуга (нижнее течение)	53–84	64,10	4–9	5,97	38
22.06.1978 г. (38)	Оз. Курсин (большое)	28–31	28,70	Б.ч.	Б.ч.	4
09.09.1976 г. (117)	«	42–88	70,40	3–10	7,05	21
03.08.1978 г. (19)	Устье р. Камчатки	36–56	45,10	1–6	3,13	16
06.08.1978 г. (83)	«	34–56	47,30	1–5	3,63	27
21.08.1978 г. (98)	«	30–64	51,10	Б.ч.–8	4,40	80
07.07.1978 г. (53)	Оз. Голубое (в месте впадения р. Солдатской)	35–52	41,70	Б.ч.–2	1,14	50
29.07.1978 г. (75)	«	37–55	45,20	1–5	2,40	30
11.08.1977 г. (90)	«	44–67	52,80	2–7	5,13	38
17.10.1977 г. (155)	«	60–90	75,20	3–12	8,50	52

*Примечание.* При статистической обработке в случаях, если часть молоди была без чешуи (б.ч.), число склеритов у нее принимали равным «0» [Бугаев, 1995].

Имеются сведения [Лозовой, Карпенко, 2017; Бугаев, Базаркин, 2019], что если период закладки чешуи и последующий рост у молоди кижуча происходит при более высоких температурах воды, то процесс закладки чешуи начинается при меньших размерах тела, чем у рыб из более холодноводных стадий.

Молодь тихоокеанских лососей с длительным пресноводным периодом жизни из верховьев и притоков р. Камчатки мигрирует в период расселения в основное русло реки преимущественно без чешуи или с 1–2 склеритами [Бугаев и др., 2007]. Поэтому все материалы из таблицы 1 автор разделил на две группы: особей, пойманных в районе нерестилищ, где летние температуры воды не поднимаются выше 7–10 °С (район пос. Пушино, р. Коханок, лимнокрены р. Шехлун, лимнокрен «оз. Ушковское»), и из остальных мест бассейна р. Камчатки, где поверхностные температуры воды в местах нагула молоди в летний период находятся на уровне 11–19 °С и даже в некоторых пойменных старицах и озерах среднего и нижнего течения р. Камчатки поднимаются до 20–25 °С.

На рисунке 2 представлены две соответствующие линии регрессии. Несмотря на то что данный рисунок был опубликован ранее [Бугаев, 2019], при верстке статьи в редакции допущен технический брак и рисунок пришлось сейчас повторить.

Оценка по формулам линий регрессии (рис. 2) размеров сеголетков нерки, при которых произошло формирование первого склерита, показывает, что у особей, пойманных в районе нерестилищ, первый склерит сформировался при средней длине молоди равной 37,8 мм, а у рыб, пойманных в местах нагула с более высокими температурами воды, при длине 36,3 мм. Несмотря, на первый взгляд, на не очень значительные различия, полученные для нерки результаты полностью согласуются с выводами, сделанными ранее для сеголетков кижуча р. Коль [Лозовой, Карпенко, 2017] и верховьев р. Камчатки у пос. Мильково [Бугаев, Базаркин, 2019]: закладка чешуи у особей нерки в более прогреваемых водоемах, как и у молоди кижуча, происходит при меньших размерах тела, чем у особей, нагуливающих в районе нерестилищ, где температуры воды значительно ниже.



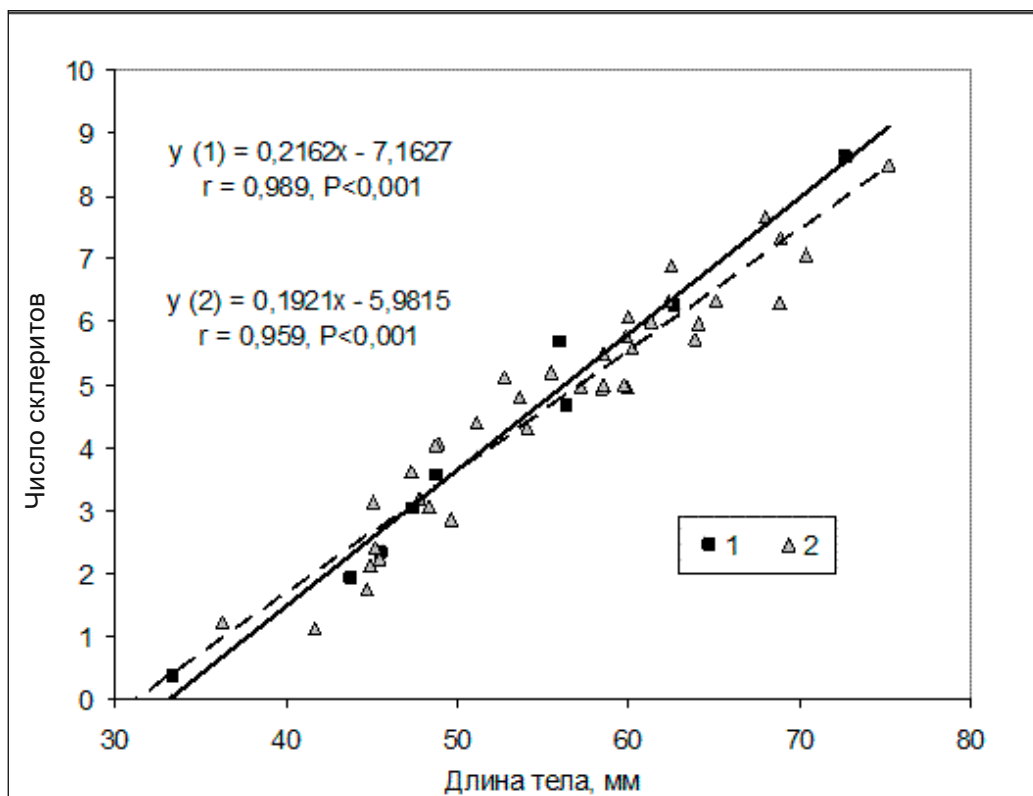


Рис. 2. Взаимосвязь между длиной тела у сеголетков нерки бассейна р. Камчатки без ЗСС и числом склеритов на чешуе: 1 – район нерестилищ, 2 – старицы, озера и реки

Тем не менее, следует признать, что отмеченные небольшие различия в длине тела при формировании первого склерита у особей двух выборок (рис. 2), вероятнее всего, обусловлены тем, что часть молоди нерки расселяется вниз по р. Камчатке уже имея 1–2 склерита на чешуе (сформировавшихся в «холодных» условиях). Установить встречаемость таких рыб по структуре чешуи годовиков (двухгодовиков) нерки в дальнейшем не представляется возможным. Необходимы непосредственные периодические наблюдения в местах скопления и ската сеголетков.

При выделении дополнительных колец у сеголетков учитывали сроки образования годовых колец в данном водоеме или в данном типе водоемов, скорость формирования склеритов, число склеритов в имеющихся зонах роста, сроки поимки молоди. Чем позже в течение сезона роста образуются дополнительные ЗСС, тем легче их идентифицировать и выше вероятность правильного определения возраста.

Например, в мелких пойменных озерах-старичах среднего течения реки и озерах нижнего течения реки годовые кольца на чешуе годовиков нерки в бассейне р. Камчатки образуются в момент вскрытия водоемов (в мае – начале июня) и один склерит формируется в среднем за 12,3 суток [Бугаев, 1981, 1995].

Исходя из этого, особей с одной ЗСС на чешуе, пойманной в конце июля и позже, относили к сеголеткам с дополнительной ЗСС на чешуе в том случае, если краевая зона оканчивалась ЗСС или после нее имелся прирост в один-два склерита. Малый прирост числа склеритов после ЗСС указывал на недавнее ее образование (уже в период после возобновления сезонного роста).

В пробах, где преобладали сеголетки без ЗСС, рыбы с одной ЗСС на чешуе в конце августа – сентябре – октябре в бассейне р. Камчатки встречаются несколько чаще (Бугаев, 1995), что свидетельствует о формировании дополнительных ЗСС в это время (табл. 2). Особенно часто сеголетки с одной дополнительной ЗСС встречались в некоторых сентябрьских и октябрьских пробах, когда процесс формирования их уже закончился и после ЗСС появлялся прирост новых широких склеритов (табл. 2).

Таблица 2. Встречаемость в пробах сеголетков нерки (с одной дополнительной ЗСС на чешуе) в бассейне р. Камчатки в 1965–1979 гг., %

Дата сбора (условная дата от 15 мая, сут)	Район	Встречаемость особей с доп. ЗСС, %	Число рыб в пробах
12.07.1970 г. (58)	Протоки р. Камчатки у с. Пушино	0,0	32
06.09.1970 г. (113)	«	0,0	16



Окончание таблицы 2

Дата сбора (условная дата от 15 мая, сут)	Район	Встречаемость особей с доп. ЗСС, %	Число рыб в пробах
10.09.1974 г. (118)	«	0,0	9
02.10.1970 г. (140)	«	2,7	36
30.08.1978 г. (107)	Р. Коханок (приток р. Кирганик)	1,7	59
26.09.1978 г. (134)	«	0,0	48
31.07.1977 г. (77)	Старица р. Камчатки выше п. Тасжный	4,5	22
05.07.1977 г. (51)	Старица р. Камчатки «оз. Дедова Юрта»	7,3	41
19.06.1977 г. (35)	Старица р. Камчатки «оз. Кулпик»	0,0	14
19.07.1977 г. (65)	«	7,5	53
18.08.1978 г. (91)	«	8,3	24
20.08.1976 г. (97)	«	3,8	79
24.08.1977 г. (101)	Лимнокрены р. Шехлун	0,0	90
09.08.1978 г. (86)	Лимнокрен «оз. Ушковское»	6,7	60
28.09.1978 г. (134)	«	15,0	60
19.07.1976 г. (65)	Р. Еловка («Горбун»)	0,0	59
04.06.1977 г. (20)	Оз. Куражечное	0,0	9
02.09.1976 г. (110)	«	6,3	80
03.09.1976 г. (111)	Оз. Кобылкино	23,5	51
08.08.1965 г. (85)	Устье протоки Азабачьей	7,7	39
21.09.1965 г. (129)	«	66,7	40
10.08.1977 г. (87)	Протока Азабачья (у кл. Дьяконовский)	0,0	70
05.08.1979 г. (82)	«	0,0	50
15.08.1979 г. (92)	«	10,0	50
06.09.1976 г. (114)	«	3,4	58
16.10.1978 г. (154)	«	85,0	60
15.08.1979 г. (92)	Пелагиаль оз. Азабачьего (шесть станций)	46,2	173
22.08.1965 г. (99)	Оз. Азабачье (Тимофеевский залив)	35,0	20
05.09.1964 г. (113)	Оз. Азабачье (у руч. Аришкин)	57,1	21
09.09.1976 г. (117)	Оз. Азабачье (у р. Бушуевой)	65,0	20
16.10.1979 г. (154)	Оз. Азабачье (мелководье у «тундры»)	87,1	79
30.07.1978 г. (76)	Протока из оз. Низовцево	0,0	30
28.06.1976 г. (44)	Оз. Низовцево	0,0	8
13.08.1977 г. (90)	«	0,0	24
19.08.1977 г. (96)	«	0,0	34
12.08.1977 г. (89)	Оз. Красиковское	10,5	57
15.07.1978 г. (61)	Старое русло р. Радуги (нижнее течение)	0,0	25
26.07.1978 г. (72)	«	0,0	40
07.08.1978 г. (84)	«	0,0	33
22.08.1978 г. (99)	«	2,5	40
24.09.1965 г. (132)	Р. Радуга (нижнее течение)	15,5	45
22.06.1976 г. (38)	Оз. Курсин (большое)	0,0	4
09.09.1976 г. (117)	«	41,7	36
03.06.1978 г. (19)	Устье р. Камчатки	0,0	16
06.08.1978 г. (83)	«	0,0	27
21.08.1978 г. (98)	«	0,0	80
07.07.1978 г. (53)	Оз. Голубое (у впадения р. Солдатской)	0,0	50
29.07.1978 г. (75)	«	0,0	30
11.08.1977 г. (90)	«	0,0	38
17.10.1977 г. (155)	«	0,0	52

*Примечание.* Некоторое количество молоди из проб, приведенных в табл. 2, имело на чешуе одну дополнительную ЗСС. Характеристики этой молоди представлены в таблице 3.

В бассейне р. Камчатки скорость формирования склеритов **на чешуе сеголетков нерки** можно описать уравнением параболы [Бугаев, 1995 – рис. 56]. Наиболее долго склериты формируются в водоемах с низкими температурами (20–25 суток). В водоемах с температурами воды, близкими для нерки к оптимальным – 16 °С [Brett et. al., 1969], скорость формирования склеритов была наибольшей (9–13 суток), но с дальнейшим повышением температуры воды в этих же водоемах скорость формирования склеритов вновь уменьшалась (20–25 суток).

Было показано [Бугаев, 1995 – рис. 50], что линейные размеры сеголетков нерки без ЗСС на чешуе (табл. 1), несмотря на значительные вариации в течение сезона роста, в среднем увеличиваются. Но в настоящей работе автор проводит более глубокий анализ данных: были классифицированы «выпадающие» значения, которые имели вероятные объективные причины своих отклонений.

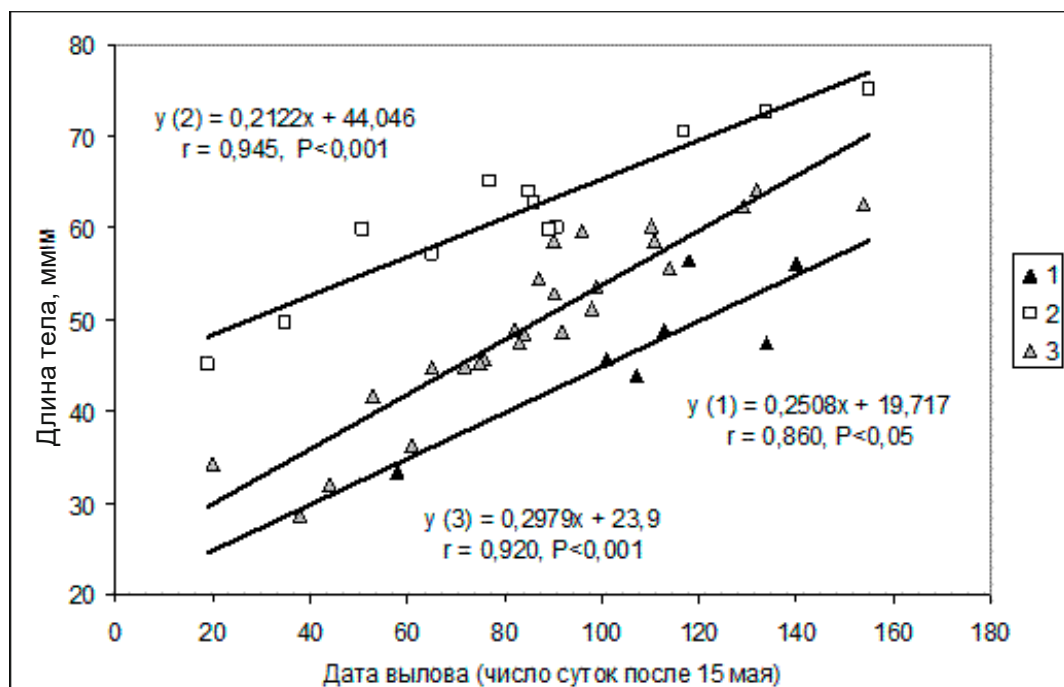
Чтобы повысить стандартность и точность оценки, несмотря на то, что раньше этого он не делал [Бугаев, 1981, 1995], автор из анализа исключил случаи (табл. 1), если в пробах присутствовали сеголетки нерки без чешуи. Такие материалы лучше не сравнивать с выборками особей, у которых у всех имеется чешуя. Без чешуи молодь может оставаться достаточно долго, и это увеличивает разнокачественность размерно-массовых характеристик особей, тем самым повышая неопределенность в результатах.

В анализе не использовали также случаи, если пробы были собраны в «глубоком» оз. Азабачьем [Куренков, 2005], где сезонный рост происходит на более низком уровне размерно-массовых характеристик, по сравнению с молодь из притоков р. Камчатки, откуда она мигрирует в озеро сеголетками [Бугаев, 1995].

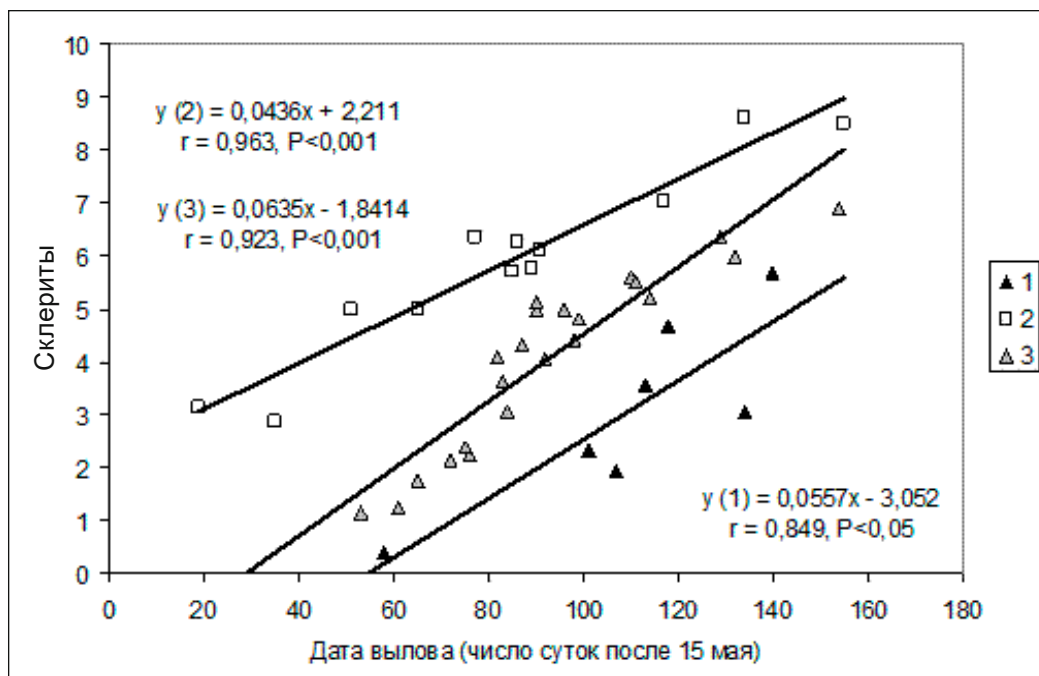
Оставшиеся материалы таблицы 1 были, подразделены на три группы: 1 – особей, пойманных в районе нерестилищ, где летние температуры воды не поднимаются выше 7–10 °С (район пос. Пушино, р. Коханок, лимнокрены р. Шехлун, лимнокрен «оз. Ушковское»); 2 – из станций бассейна р. Камчатки, где поверхностные температуры воды в местах нагула молоди в летний период достаточно продолжительное время находятся на уровне 18–19 °С и даже в некоторых пойменных старицах и озерах среднего и нижнего течения р. Камчатки поднимаются до 20–25 °С; 3 – все остальные, где температуры нагула находятся на средних уровнях 11–17 °С.

В дальнейшем каждую из трех вышеназванных групп необходимо дополнять новыми материалами и, как это станет возможно, по каждой из них проводить индивидуальный анализ данных.

В результате на графиках при анализе изменений длины тела (рис. 3) и числа склеритов (рис. 4) в течение сезона роста визуально выделяется три совокупности точек: 1 – относятся к группе с наиболее низкими характеристиками роста; 2 – относятся к группе с наиболее высокими характеристиками роста; 3 – занимают промежуточное положение между двумя первыми группами.



**Рис. 3.** Длина тела (мм) сеголетков нерки в бассейне р. Камчатки в течение сезона роста в 1965–1979 гг.: 1 – из притоков реки, где летние температуры воды не поднимаются выше 7–10 °С; 2 – из водоемов, где температуры воды в местах нагула молоди в летний период находятся на уровне 18–19 °С и, даже, поднимаются до 20–25 °С; 3 – все остальные водоемы, где температуры нагула находятся на среднем уровне 11–17 °С



**Рис. 4.** Число склеритов на чешуе сеголетков нерки в бассейне р. Камчатки в течение сезона роста в 1965–1979 гг.: 1 – из притоков реки, где летние температуры воды не поднимаются выше 7–10 °С; 2 – из водоемов, где температуры воды в местах нагула молоди в летний период достаточно продолжительное время находятся на уровне 18–19 °С и даже поднимаются до 20–25 °С; 3 – все остальные водоемы, где температуры нагула находятся на среднем уровне 11–17 °С

Полученные на рисунках 3–4 линии регрессии представляют интерес с точки зрения оценки скорости роста молоди и ее чешуи в речных и «мелких» нагульных водоемах бассейна р. Камчатки.

Наиболее хорошо различия между группами прослеживаются на рисунке 4. Расчеты по уравнениям регрессии рисунка 4 показывают, что по объединенным данным один склерит у сеголетков нерки из 1-й группы формируется за 17,95; 2-й – 22,93; 3-й – 15,75 суток.

Полученные по материалам рисунка 4 данные о продолжительности формирования склеритов у сеголетков нерки в «мелких» выростных водоемах бассейна р. Камчатки, без сомнения, нуждаются в уточнении путем проведения сезонных наблюдений за ростом в конкретных водоемах. Во всяком случае, метод, когда используются сборные материалы по сеголеткам нерки из отдельных водоемов (табл. 1), на настоящем этапе исследований следует признать достаточно перспективным для практического использования, т. к. получающиеся значения подтверждают результаты, получающиеся при расчете по отдельным водоемам. Конечно, более точным для сеголетков нерки может оказаться сезонный мониторинг за их ростом в отдельных водоемах, но есть случаи, когда этого сделать не получается.

В таблице 3 приведены данные о длине тела и числе склеритов на чешуе сеголетков нерки бассейна р. Камчатки с одной дополнительной ЗСС на чешуе (встречающихся совместно с сеголетками нерки без ЗСС на чешуе и молодь других видов) в 1964–1979 гг.

Как было указано ранее, для **сеголетков с дополнительной ЗСС** на чешуе в течение всего сезона роста трудно усмотреть увеличение размеров. Оно выявляется лишь у рыб отдельных водоемов в некоторые временные интервалы [Бугаев, 1995 – см. рис. 51]. Сеголетки с одной ЗСС в одних и тех же водоемах несколько крупнее (табл. 3), чем сеголетки без ЗСС на чешуе (табл. 1).

Если сравнивать линейные **размеры годовиков нерки с одной ЗСС** на чешуе (табл. 4), то можно заметить, что такие рыбы сходных размеров в разных водоемах бассейна р. Камчатки встречаются с апреля по октябрь. Но только для особей отдельных водоемов в ряде случаев можно говорить об увеличении их размеров в течение сезона роста [Бугаев, 1995 – см. рис. 51]. Рисунок 5 иллюстрирует недостоверное положительное возрастание размеров тела у годовиков в течение сезона роста ( $r = 0,447, P > 0,05$ ).

Число склеритов на чешуе годовиков нерки в первый год в течение сезона роста имеет слабый недостоверный тренд (рис. 6) –  $r = -0,332, P > 0,05$ , а вот число склеритов в «плюсе» в этот период высоко достоверно возрастает (рис. 7) –  $0,889, P < 0,001$ .

Как и в случае с сеголетками нерки (рис. 3–4), у годовиков нерки без дополнительных ЗСС на чешуе из текучих водоемов и «мелких» озер (табл. 4) из анализа были исключены случаи, где молодь обитает в районе нерестилищ (р. Николка, лимнокрен «оз. Ушковское»), и пробы молоди из бассейна оз. Азабачьего (ее рост отстает от особей, нагуливавшихся за пределами озера) [Бугаев, 1995].

Данные рисунка 5 свидетельствуют о хорошо выраженном недостоверном положительном тренде изменений длины тела годовиков (табл. 4) в течение сезона роста, а рис. 6 – о слабом недостоверном положительном тренде в числи клеритов на чешуе годовиков в первый год роста в этот же период.

**Таблица 3.** Длина и число склеритов на чешуе сеголетков нерки бассейна р. Камчатки с одной дополнительной ЗСС (встречающихся совместно с сеголетками без ЗСС) в 1965–1979 гг.

Дата сбора (условная дата от 15 мая, сут)	Район	Длина, мм		Число склеритов				Число рыб
				Первая зона роста		Краевая зона роста		
		Пределы	Средняя	Пределы	Средняя	Пределы	Среднее	
02.10.1970 г. (140)	Протоки р. Камчатки у с. Пушино	63–63	63,00	5–5	5,00	6–6	6,00	1
30.08.1978 г. (107)	Р. Коханок (приток р. Кирганик)	64–66	65,00	5–7	5,67	3–7	5,33	3
31.07.1977 г. (77)	Старица р. Камчатки выше п. Таежный	73–73	73,00	4–4	4,00	4–4	4,00	1
05.07.1977 г. (51)	Старица р. Камчатки «оз. Дедова Юрта»	74–88	79,30	4–7	5,33	2–6	4,00	3
19.07.1977 г. (65)	Старица р. Камчатки «оз. Кулпик»	71–85	77,50	3–6	5,00	2–3	2,75	4
14.08.1978 г. (91)	«	57–71	64,00	4–5	4,50	1–3	2,00	2
20.08.1976 г. (97)	«	51–64	59,00	2–3	2,67	2–8	4,00	3
09.08.1978 г. (86)	Лимнокрен «оз. Ушковское»	67–81	75,70	5–5	5,00	2–6	4,25	4
26.09.1978 г. (134)	«	67–87	75,80	5–8	5,67	1–7	4,22	9
02.09.1976 г. (110)	«	62–79	6,85	3–7	5,20	1–5	2,88	5
03.09.1976 г. (111)	Оз. Кобылкино	54–79	6,29	4–8	5,75	0–2	1,92	12
08.08.1965 г. (85)	Р. Камчатка (у устья протоки Азабачьей)	65–80	72,00	6–8	7,33	0–2	0,67	3
21.09.1965 г. (129)	«	59–80	68,30	4–9	6,61	0–3	0,83	12
15.08.1979 г. (92)	Протока Азабачья (Дьяконовский)	52–55	53,20	3–6	4,20	0–2	1,40	5
06.09.1978 г. (114)	«	62–66	64,00	4–5	4,50	1–3	2,00	2
16.10.1978 г. (154)	«	57–81	67,70	3–9	6,06	0–4	2,31	51
15.08.1979 г. (92)	Оз. Азабачье (6 станций)	45–83	68,90	3–8	5,39	0–5	2,83	80
22.08.1965 г. (99)	Оз. Азабачье (Тимофеевский залив)	63–74	68,30	4–7	6,00	0–4	1,86	7
05.09.1964 г. (113)	Оз. Азабачье (у Аришкиного ручья)	60–93	69,10	5–8	6,33	0–4	2,08	12
09.09.1976 г. (117)	Оз. Азабачье (у р. Бушевой)	62–82	74,80	3–6	4,92	3–7	4,46	13
16.10.1979 г. (154)	Оз. Азабачье (мелководье у тундры)	55–91	67,40	3–9	5,50	0–8	2,93	70
12.08.1977 г. (89)	Оз. Красиковское	53–66	60,00	3–6	4,17	0–3	1,83	6
22.08.1978 г. (99)	Старое русло р. Радуги (нижнее течение)	49–49	49,00	4–4	4,00	1–1	1,00	1
24.09.1965 г. (132)	Р. Радуга (нижнее течение)	58–95	72,30	2–7	4,85	1–6	3,29	7
09.09.1976 г. (117)	Оз. Курсин (большое)	58–87	73,80	2–8	5,00	1–8	3,73	15

*Примечание.* Имеющиеся ЗСС были классифицированы автором как дополнительные, не отражающие сезонных ритмов роста (Бугаев, 1995).

**Таблица 4.** Длина и число склеритов на чешуе годовиков нерки бассейна р. Камчатка без дополнительных ЗСС (с одной ЗСС) в 1963–1979 гг.

Дата сбора (условная дата от 15 мая, сут)	Район	Длина, мм		Число склеритов				Число рыб
				Первая зона роста		Краевая зона роста		
		Пределы	Средняя	Пределы	Средняя	Пределы	Среднее	
04.07.1970 г. (50)	Протоки р. Камчатка у с. Пушино	58–92	80,60	3–10	7,44	1–6	3,56	18
09.07.1973 г. (55)	«	58–86	73,3	4–9	6,42	3–5	3,83	12
30.07.1977 г. (76)	Старое русло р. Камчатка ниже р. Вахвиной	68–71	70,3	4–6	4,93	6–7	6,67	3
30.07.1977 г. (76)	Старое русло р. Камчатка ниже с. Мильково	71–81	76,50	3–6	4,60	4–8	5,60	10
26.09.1978 г. (134)	Р. Коханок (приток р. Кирганик)	66–72	69,00	5–7	6,60	6–7	6,50	2
31.07.1977 г. (77)	Залив р. Камчатка ниже р. Щапиной	73–90	82,50	3–6	4,02	6–11	7,80	5
27.04.1963 г. (-18)	Р. Николка (у РМС)	54–64	62,80	6–8	6,17	2–4	2,67	6
27.05.1978 г. (12)	Старица р. Камчатка «оз. Кулпик»	59–78	66,40	5–8	6,44	0–3	1,11	9
19.06.1977 г. (35)	«	57–83	70,30	4–9	5,27	0–7	3,82	34
14.03.1975 г. (-62)	Лимнокрен «оз. Ушковское»	59–90	74,20	3–12	7,00	Б.к.–4	1,34	50
29.03.1978 г. (-47)	«	56–103	76,20	5–12	8,04	0–6	2,92	24
20.04.1978 г. (-25)	«	57–117	98,40	4–13	9,88	1–9	4,02	41
11.05.1978 г. (-4)	«	90–114	100,80	613	10,18	2–9	5,13	44
19.06.1977 г. (35)	«	59–100	75,70	5–8	5,82	1–5	3,45	11
04.06.1977 г. (20)	Оз. Куражечное	57–90	69,8	4–10	6–22	Б.к.–5	2,05	37
18.06.1978 г. (34)	«	50–68	58,10	3–8	5,48	0–5	1,87	31
28.06.1976 г. (44)	Оз. Низовцево	69–95	80,40	2–10	6,58	0–6	2,63	19
03.07.1978 г. (49)	«	54–97	77,50	6–12	9,11	0–3	2,00	9
02.06.1977 г. (18)	Исток протоки из оз. Низовцево	57–83	66,10	3–9	6,38	Б.к.–6	1,43	77
18.06.1978 г. (34)	Оз. Красиковское	72–96	78,70	9–11	9,75	2–3	2,50	4
19.06.1976 г. (35)	«	74–82	78,00	6–7	6,50	2–3	2,50	2
03.07.1978 г. (49)	Старое русло р. Радуги (нижнее течение)	73–105	88,60	5–15	8,86	1–7	3,54	28
28.06.1966 г. (44)	Оз. Азабачье (у второго домашнего ручья)	68–94	82,40	6–11	8,43	0–2	0,57	7
13.07.1979 г. (59)	Пелагиаль оз. Азабачьего (ст. 2)	56–80	67,50	5–10	7,24	0–2	0,68	25
09.09.1976 г. (117)	Оз. Азабачье (у р. Бушевой)	152–160	156,00	8–9	8,50	10–14	12,00	4
07.07.1967 г. (53)	Исток пр. Азабачьей	65–100	81,50	5–9	7,25	2–3	2,87	3
07.07.1967 г. (53)	Протока Азабачья у ст. «Радуга»	70–100	91,90	5–12	7,22	5–7	5,78	9
22.06.1976 г. (38)	Оз. Курсин (большое)	63–113	78,00	4–12	7,16	Б.к.–6	2,63	19
20.06.1978 г. (38)	Протока в оз. Мелкое (пр. Пекалка, р. Камчатка)	63–93	80,50	5–14	9,20	2–6	3,80	15
13.06.1978 г. (29)	Оз. Голубое (в месте впадения р. Солдатской)	83–83	83,00	9–9	9,00	3–3	3,00	1
07.07.1878 г. (53)	«	72–72	72,00	6–6	6,00	5–5	5,00	1
17.10.1977 г. (155)	«	97–114	104,30	4–8	5,82	6–12	9,47	17*

*Примечание.* При статистической обработке в случаях, если в момент взятия пробы у молоди нерки годовое кольцо в ряде случаев еще не было сформировано, число склеритов в краевой зоне ее чешуи принималось равным «-1». Б.к. – без годового кольца.

\* Этим особей нерки (около 3–5 % от всего улова) ранее считали годовиками, у которых на чешуе отсутствует четкое годовое кольцо [Бугаев, 1983], а позже [Бугаев, 1995, 2011] – сеголетками со слабой дополнительной ЗСС на чешуе, в силу каких-то причин обогнавших в росте других сеголетков нерки, с которыми они были встречены в одной пробе. В настоящей работе автор вновь вернулся к первоначальной версии [Бугаев, 1983] и стал считать этих особей годовиками с нечеткой годовой ЗСС на чешуе (подробнее см. ниже в тексте).

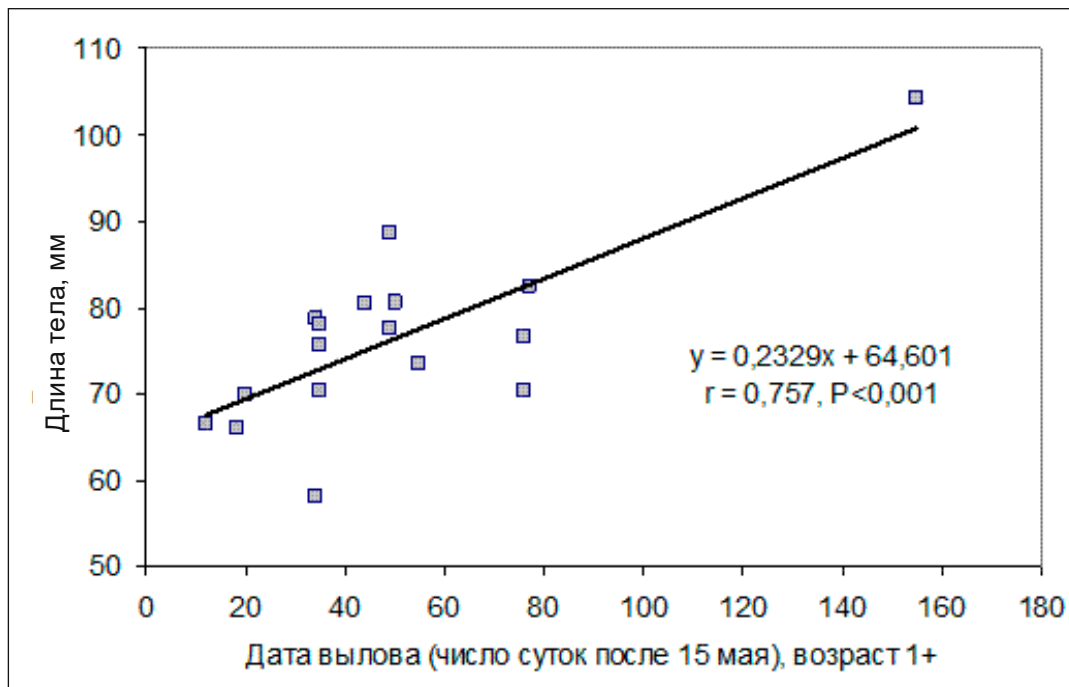


Рис. 5. Длина тела годовиков нерки (с одной ЗСС) в течение сезона роста в 1963–1979 гг., мм

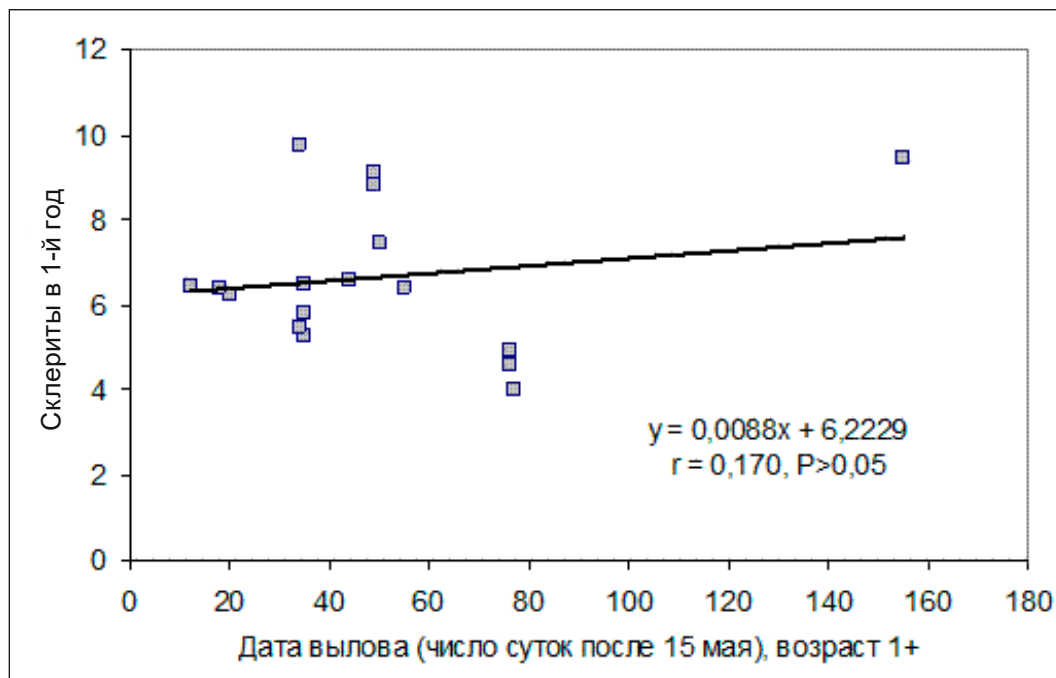


Рис. 6. Число склеритов на чешуе годовиков нерки (с одной ЗСС) в первый год в бассейне р. Камчатки в течение сезона роста в 1963–1979 гг.



Рисунок 7 иллюстрирует изменение числа склеритов на чешуе годовиков нерки в «плюсе» в нагульных станциях бассейна р. Камчатки в течение сезона роста в 1963–1979 гг. Расчет по уравнению линии регрессии показывает, что один склерит в «плюсе» в имеющихся материалах формируется за 15,5 суток, что совпадает при сравнении с таковыми показателями, получаемыми при расчетах по отдельным водоемам у годовиков нерки возраста 1+ [Бугаев, 1995].

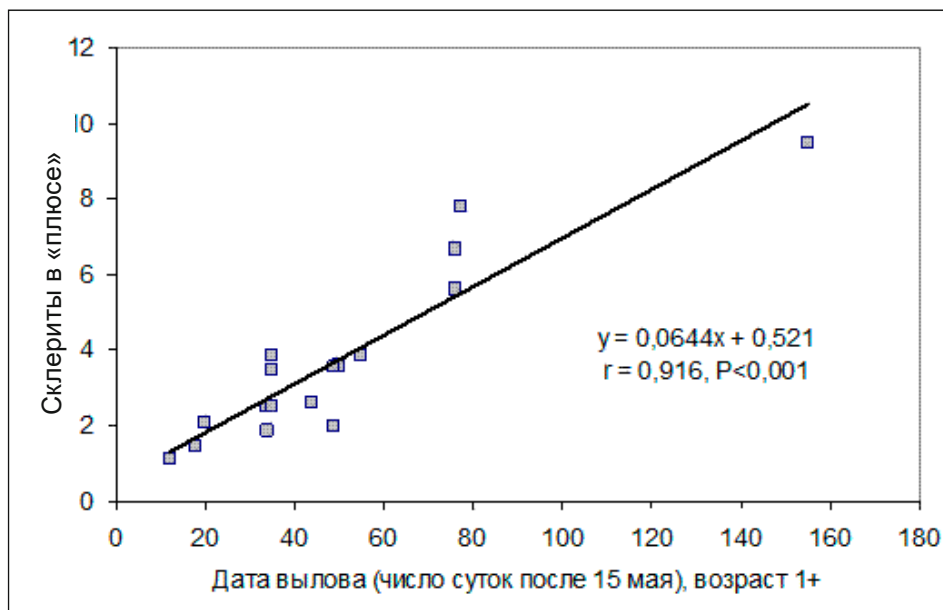


Рис. 7. Число склеритов на чешуе годовиков нерки (с одной ЗСС) в «плюсе» в бассейне р. Камчатки в течение сезона роста в 1963–1979 гг.

Как свидетельствует рисунок 7, число склеритов в краевой зоне чешуи у молоди нерки с одной нечеткой ЗСС (пойманной 17.10.1977 г.) хорошо «вписывается» в линию регрессии между датой вылова и числом склеритов в краевой зоне чешуи (в «плюсе»). Этот факт свидетельствует в пользу точки зрения о том, что молодь нерки с одной нечеткой ЗСС на чешуе, пойманная 17.10.1977 г., является годовиками, остающимися еще на одну зимовку (рыбы были пойманы уже подо льдом).

Что касается холодноводных водоемов, данные таблицы 4 позволяют рассчитать продолжительность формирования одного склерита у годовиков нерки из лимнокрена «оз. Ушковское», что уже было сделано ранее [Бугаев, 1981, 1995].

В целом, при расчете продолжительности формирования одного склерита на чешуе у молоди разных видов тихоокеанских лососей в пресноводный период жизни получаемые результаты более достоверны при анализе роста у годовиков в «плюсе», чем у сеголетков [Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2014, 2019; и др.]. Последнее объясняется большой разнокачественностью размеров сеголетков у всех видов тихоокеанских лососей [Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007; Бугаев, Ярош, 2014; и др.].

При проведении тотальных обловов молоди в бассейне р. Камчатки (рис. 1), автору встречалось очень немного ее особей с двумя ЗСС на чешуе (табл. 5). Это могли быть как годовики с дополнительной ЗСС, так и двухгодовики нерки. Причем только у нерки из нескольких водоемов (оз. Азабачье, лимнокрен «оз. Ушковское», старое русло р. Радуги, оз. Низовцево) рыбы с двумя ЗСС в подавляющем большинстве случаев были двухгодовиками.

Во всех остальных позициях особи с двумя ЗСС были годовиками с дополнительной ЗСС, и решение об их возрасте принимали индивидуально на основании современных рекомендаций по определению возраста рыб [Никольский, 1974; Мина, 1976; Мина, Клевезаль, 1976; Ваганов, 1978; Бугаев, 1995; и др.]. Но в данной работе автор не рассматривает частные случаи, требующие специальных логических описаний.

Таблица 5. Длина и число склеритов на чешуе молоди нерки бассейна р. Камчатки с двумя ЗСС в 1963–1979 гг., куда входят как годовики с дополнительной ЗСС, так и двухгодовики

Дата сбора	Район	Длина, мм		Число склеритов						Число рыб
				Первая зона роста		Вторая зона роста		Краевая зона роста		
		Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	
30.07.1977 г. (76)	Старое русло р. Камчатки ниже р. Вахвиной	70–75	72,50	4–6	5,00	3–5	4,00	2–6	4,00	2

Окончание таблицы 5

Дата сбора	Район	Длина, мм		Число склеритов						Число рыб
				Первая зона роста		Вторая зона роста		Краевая зона роста		
		Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	
30.07.1977 г. (76)	Старое русло р. Камчатки ниже с. Мильково	68–93	81,60	3–7	4,75	2–5	3,73	2–8	5,00	11
31.07.1977 г. (77)	Залив р. Камчатки ниже р. Щапиной	78–89	80,00	3–5	4,25	3–6	4,75	4–6	4,50	4
19.06.1977 г. (35)	Старица р. Камчатки «оз. Кулпик»	66–85	75,40	3–6	4,72	2–7	4,14	1–6	2,29	7
14.03.1975 г. (62)	Лимнокрен «оз. Ушковское»	82–95	8,85	6–6	6,00	7–9	8,00	Б.к.-0	-0,50	2
29.03.1978 г. (-47)	«	85–88	86,50	6–8	7,00	7–7	7,00	0–1	0,50	2
20.04.1978 г. (-25)	«	86–120	103,70	4–6	5,12	6–11	8,05	1–7	3,00	8
11.05.1978 г. (-4)	«	93–112	10,17	2–7	4,67	7–12	9,33	2–3	2,83	6
19.06.1977 г. (35)	«	82–111	100,40	3–8	5,67	2–6	3,75	4–8	5,58	12
04.06.1977 г. (20)	Оз. Куражечное	73–73	73,00	4–4	4,00	5–5	5,00	2–2	2,00	1
28.06.1976 г. (44)	Оз. Низовцево	72–117	96,20	3–8	5,03	3–12	6,03	0–3	1,26	31
02.06.1977 г. (18)	Исток протоки оз. Низовцево	73–73	73,00	2–2	2,00	8–8	8,00	0–0	0,00	1
03.07.1978 г. (49)	Старое русло р. Радуги (нижнее течение)	91–114	101,60	2–11	6,59	4–13	8,00	0–4	1,94	32
05.07.1964 г. (51)	Оз. Азабачье (у р. Лотной)	102–122	110,20	3–9	5,27	4–11	7,63	1–6	3,09	22
13.07.1979 г. (59)	Оз. Азабачье (исток протоки)	73–114	96,90	3–10	6,26	5–12	8,67	Б.к.-4	0,59	66
13.07.1979 г. (59)	Пелагиаль оз. Азабачьего (ст. 2)	86–108	98,10	4–9	5,67	7–10	8,56	1–2	0,78	9
13.08.1974 г. (90)	Оз. Азабачье (у р. Сновидовской)	124–144	127,90	4–9	5,25	7–12	9,00	5–8	6,42	12
09.09.1976 г. (117)	Оз. Азабачье (у р. Бушуевой)	141–165	157,5	5–7	6,00	6–7	6,20	10–14	12,0	5
22.06.1976 г. (38)	Оз. Курсин (большое)	68–100	79,40	4–7	5,61	2–8	5,08	0–3	1,61	13
17.10.1977 г. (155)	Оз. Голубое (в месте впадения р. Солдатской)	115–115	115,00	4–4	4,00	5–5	5,00	11–11	11,00	1

Двухгодовики нерки, включая и особей из оз. Азабачьего [где они среди смолтов преобладают – Бугаев, 1995, 2011], в береговых неводных уловах встречаются неадекватно их фактической численности, и их в необходимых количествах можно ловить только тралом в пелагиали озера [Бугаев, 1995].

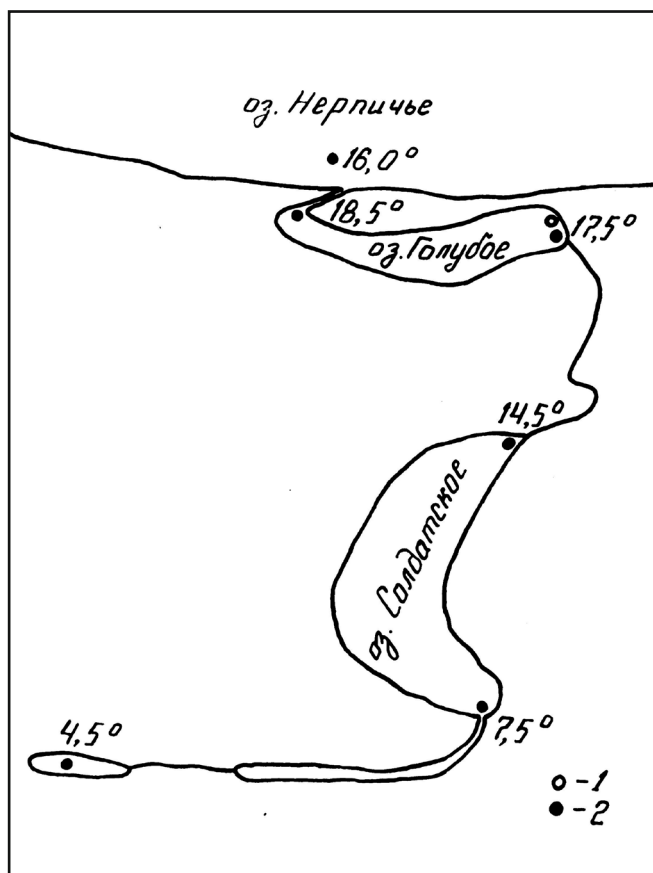
Как уже упоминали выше, автор не располагает сборами молоди нерки из оз. Двухюрточного, откуда она скатывается преимущественно в возрасте 2+, но это наглядно видно по чешуе половозрелых рыб из этого водоема [Бугаев, 1995, 2011].

В бассейне р. Камчатки в имеющихся материалах самым ранним возобновлением сезонного роста молоди нерки выделяются особи, зимующие в лимнокрене «оз. Ушковское» и реокрене «р. Николка» [Бугаев, 1981, 1995; табл. 4, табл. 5]. Подобную ситуацию можно ожидать в районе пос. Ключи, где в р. Камчатке отмечаются значительные выходы грунтовых вод, но организовать там лов молоди лососей в зимне-весеннее время пока не представляется возможным.

Наиболее поздно возобновление сезонного роста в бассейне р. Камчатки происходит в глубоком оз. Азабачьем. Причем в более холодные годы возобновление (соответственно, и формирование годовых колец на чешуе) происходит позже [Бугаев и др. 2007; и др.].

По мнению автора, одним из самых необычных и интересных водоемов, где обитает молодь нерки, в бассейне р. Камчатки является р. Солдатская, расположенная на юго-восточной стороне оз. Нерпичьего. О специфической чешуе молоди нерки из этого водоема уже неоднократно писали [Бугаев, 1983, 1995, 2011], но его схема в настоящей статье приведена впервые (рис. 8). Незначительная глубина оз. Солдатского (до 1 м) приводит к быстрому прогреву воды на выходе из него в теплые дни и быстрому выхолаживанию в холодные.

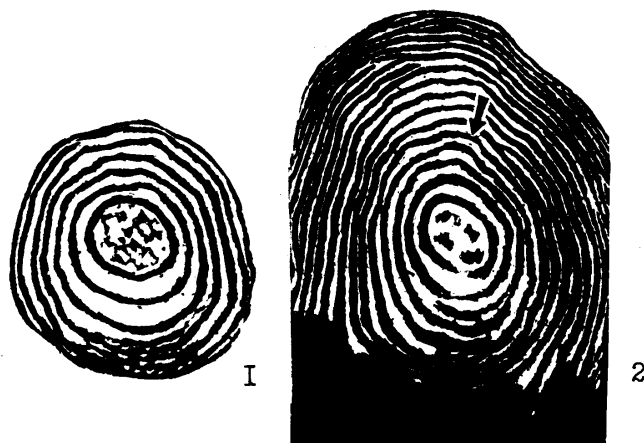




**Рис. 8.** Схема р. Солдатской и температуры воды в ее бассейне в 15–17 час 08.08.1977 г. (температура воздуха в этот день в 17 час была 24 °С): 1 – место лова молоди нерки в осенний период; 2 – станции измерения температуры воды, °С

Ранее в одной из работ [Бугаев, 1983] было описано наличие нечеткой годовой ЗСС (годового кольца) у годовиков нерки, пойманных совместно с сеголетками в р. Солдатской 17.10.1977 г. (рис. 9). Причину отсутствия годового кольца на чешуе более крупной молоди, которую считали годовиками (рис. 9–2), объясняли быстрой сезонной остановкой роста в связи с особенностями морфологии русла р. Солдатской [Бугаев, 1983]. Температурные условия в осенний период в этой реке могут резко ухудшаться, что, в свою очередь, может приводить к более быстрой остановке роста рыб по сравнению с рыбами из других водоемов бассейна р. Камчатки. Вследствие значительной продолжительности формирования одного склерита на чешуе сеголетков нерки (рис. 9–1) в этом водоеме (17,5–18,7 суток), быстрая остановка сезонного роста могла и не отразиться на структуре ее чешуи.

Прямых наблюдений о скорости формирования склеритов у годовиков нерки из р. Солдатской пока нет. Но объединенные данные (рис. 7) по ряду водоемов бассейна р. Камчатки свидетельствуют, что один склерит у годовиков нерки в краевой зоне чешуи (в «плюсе») формируется за 15,3 суток. Эта скорость роста склеритов, до появления новых наблюдаемых данных, и принимается сейчас автором для годовиков нерки из р. Солдатской.



**Рис. 9.** Структура чешуи молоди нерки из р. Солдатской (по: Бугаев, 1983): 1 – 17.10.1977 г., АС – 67 мм, возраст 0+; 2 – 17.10.1977 г., АС – 107 мм, возраст 1+, стрелкой обозначена вероятная граница первого года роста

Без сомнения, место лова, обозначенное на рисунке 8, позволит новым исследователям более подробно охарактеризовать сезонный рост и структуру чешуи молоди нерки р. Солдатской.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бугаев В.Ф. 1978. К экологии пресноводного периода жизни и дифференциации популяций нерки бассейна реки Камчатки // Биол. лососевых: Тез. докл. Межд. четырехстороннего совещ. (СССР, США, Канада, Япония) (Южно-Сахалинск, октябрь 1978 г.). – Владивосток : ТИНРО. – С. 35–36.
- Бугаев В.Ф. 1981. О времени образования первого годового кольца на чешуе молоди нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в бассейне реки Камчатка // Вопр. ихтиологии. – Т. 21. – Вып. 2. – С. 284–292.
- Бугаев В.Ф. 1983. Отсутствие годового кольца на чешуе годовиков нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) (Salmonidae) // Вопр. ихтиологии. – Т. 23. – Вып. 1. – С. 154–156.
- Бугаев В.Ф. 1984. О скорости формирования склеритов и особенностях роста молоди нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) (Salmonidae) в бассейне р. Камчатка в год ската в море // Вопр. ихтиологии. – Т. 24. – Вып. 6. – С. 991–1002.
- Бугаев В.Ф. 1995. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности). – М. : Колос. – 464 с.
- Бугаев В.Ф. 2011. Азиатская нерка – 2 (биологическая структура и динамика численности локальных стад в конце XX – начале XXI в.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 380 с. + цв. вкл. 20 с.
- Бугаев В.Ф. 2019. Структура чешуи (без дополнительных зон сближенных склеритов) сеголетков нерки *Oncorhynchus nerka* в бассейне р Камчатки в 1964–1979 гг. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XX межд. науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 12–13 ноября. 2019 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 19–24.
- Бугаев В.Ф., Базаркин Г.В. 2019. Образование «ложных годовых колец» на чешуе молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* в верховьях, пойменных старицах и озерах среднего и нижнего течения р. Камчатка // Изв. ТИНРО. – Т. 199. – С. 64–82.
- Бугаев В.Ф., Вронский Б.Б., Заварина Л.О., Зорбиди Ж.Х., Остроумов А.Г., Тиллер И.В. 2007. Рыбы реки Камчатка (численность, промысел, проблемы). – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – 494 с. + ил.
- Бугаев В.Ф., Растягаева Н.А., Травина Т.Н. 2019. О влиянии температуры воды на сезонный рост годовиков кижуча *Oncorhynchus kisutch* в нижнем течении р. Большой в 2007–2018 гг. // Изв. ТИНРО. – Т. 199. – С. 49–63.
- Бугаев В.Ф., Ярош Н.В. 2014. Рост чешуи молоди кижуча р. Большой (Западная Камчатка) // Изв. ТИНРО. – Т. 176. – С. 62–84.
- Ваганов В.Б. 1978. Склеритограммы как метод анализа сезонного роста рыб. – Новосибирск : Наука. – 115 с.
- Куренков И.И. 2005. Зоопланктон озер Камчатки. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – 178 с.
- Лакин Г.Ф. 1990. Биометрия : учеб. пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк. – 352 с.
- Лозовой А.П., Карпенко В.И. 2017. Особенности строения чешуи молоди кижуча в нижнем течении реки Коль (Западная Камчатка) в 2011 году // Вест. КамчатГТУ. – № 42. – С. 71–76.
- Мина М.В. 1976. О методике определения возраста рыб при проведении популяционных исследований // Типовые методики исследований продуктивности рыб в пределах их ареалов. – Вильнюс : Мокслас. – Ч. 2. – С. 31–37.
- Никольский Г.В. 1974. Экология рыб. – М. : Высшая школа. – 367 с.
- Clutter R.I., Whitesel L.E. 1956. Collection and interpretation of sockeye salmon scales. – Int. Pacif. Salmon Fish. Comm. 9. – 159 p.
- Koo T.S. 1962. Age and Growth of red salmon scales by graphical means // In: Studies of Alaska Red Salmon. – Seattle: University of Washington Press. – P. 49–122.

## ВАРИАЦИИ ПРЕСНОВОДНОЙ ЗОНЫ ЧЕШУИ МОЛОДИ КИЖУЧА *ONCORHYNCHUS KISUTCH* В ОЗ. АЗАБАЧЬЕМ (НИЖНЕЕ ТЕЧЕНИЕ Р. КАМЧАТКИ)

**В.Ф. Бугаев, Д.П. Погорелова**

*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский*

В оз. Азабачьем происходит нагул аборигенной (из р. Бушуевой) и транзитной молоди кижуча (мигрирующей в озеро из притоков р. Камчатки). Разделение по структуре чешуи двух групп особей невозможно. Приведены фотографии чешуи и определен возраст молоди кижуча, пойманной в июне–сентябре в бассейне оз. Азабачьего, что позволяет составить представление об изменчивости структуры чешуи в течение сезона роста. Имеющиеся материалы дополнены фотографиями центральной части чешуи половозрелого кижуча из р. Бушуевой, структура чешуи которой принципиально ничем не отличается от таковой у нагуливающейся в озере молоди этого вида.

## FRESHWATER ZONE VARIATIONS ON SCALE OF JUVENILE COHO SALMON *ONCORHYNCHUS KISUTCH* OF THE LAKE AZABACHYE IN THE LOWER PART OF KAMCHATKA RIVER

**V.F. Bugaev, D.P. Pogorelova**

*Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

Aborigine (from the Bushueva river) and transit (emigrating from the Kamchatka river tributaries) juvenile coho salmon have their feeding in the lake Azabachye. These two groups cannot be differentiated on the structure of their scale. Photographies of the scales are provided, and the ages of the juvenile coho salmon, caught in the basin of the lake for the period June-September, are estimated what allows to make an insight about scale structure variety during the season of the growth. The photo-images of the central part of scales of mature coho salmon from the Bushueva river are also included. The scale structure has no principal differences comparing to juvenile coho salmon, feeding in the lake.

Для рыб, в том числе и тихоокеанских лососей, обитающих в северо-западной части Тихого океана, сезонные ритмы роста проявляются на чешуе особей в образовании годовых колец на чешуе (годовых зон сближенных склеритов – годовых ЗСС). К их появлению ведет возобновление роста после его остановки в осенне-зимне-весеннее время года. ЗСС, образующиеся в течение сезона роста, считаются дополнительными [Никольский, 1974; Мина, 1976; Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007; Захарова, Бугаев, 2013; Бугаев, Ярош, 2014; Бугаев, Погорелова, 2019; Бугаев и др., 2019; и др.].

При этом, дополнительные ЗСС у молоди тихоокеанских лососей подразделяют на два типа: 1 – ЗСС, образующиеся на чешуе молоди тихоокеанских лососей в результате миграции из одного выростного водоема в другой [Бугаев, 1995; Бугаев, Погорелова, 2019; Бугаев и др., 2019]; 2 – ЗСС, образующиеся на чешуе молоди в конце июля – августе – сентябре в результате перехода особей на питание массовым обильным кормом [Бугаев, Погорелова, 2019; Бугаев и др., 2019; и др.].

Озеро Азабачье [площадь – 56,45 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 36,8 м, средняя – 18,2 м – Николаев, Николаева, 1991] – широко известный нагульно-нерестовый водоем нерки *Oncorhynchus nerka* р. Камчатки, где нагуливается не только аборигенное стадо этого вида, но и транзитное из притоков среднего и нижнего течения данной реки. Молодь транзитного стада нерки мигрирует в озеро сеголетками, и у большей части мигрировавших особей в августе – сентябре на чешуе формируется дополнительная ЗСС. Возобновление сезонного роста у годовиков и двухгодовиков нерки в оз. Азабачьем происходит в конце июня – первой декаде июля, в этот же период формируются на чешуе и годовые ЗСС – «годовые кольца» [Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007; и др.].

Молодь нерки – основной вид лососей, нагуливающих в озере. Численность молоди кижуча, обитающего в нем, намного ниже численности нерки. Об этом свидетельствуют неводные и траловые уловы молоди лососей [Бугаев, 1995], а также соотношение численности производителей нерки и кижуча, отнерестившихся в бассейне оз. Азабачьего. По данным А.Г. Остроумова [1982], численность производителей кижуча, пропущенных на нерест в оз. Азабачье, в отдельные годы варьирует от нескольких сотен до 1,5–2 тыс. экз. (весь нерест сосредоточен в притоке озера – р. Бушуевой).

По аналогии с тем, что в озера нижнего течения р. Камчатки на нагул и зимовку мигрируют сеголетки кижуча [Бугаев и др., 2007; Бугаев, Погорелова, 2019; Бугаев и др., 2019], можно предполагать подобную

миграцию сеголетков кижуча и в оз. Азабачье, но наблюдаемых данных об этом пока нет. Практически провести такие исследования очень трудно, т. к. численность молоди кижуча в бассейне оз. Азабачьего, как минимум, на два порядка ниже, чем молоди нерки.

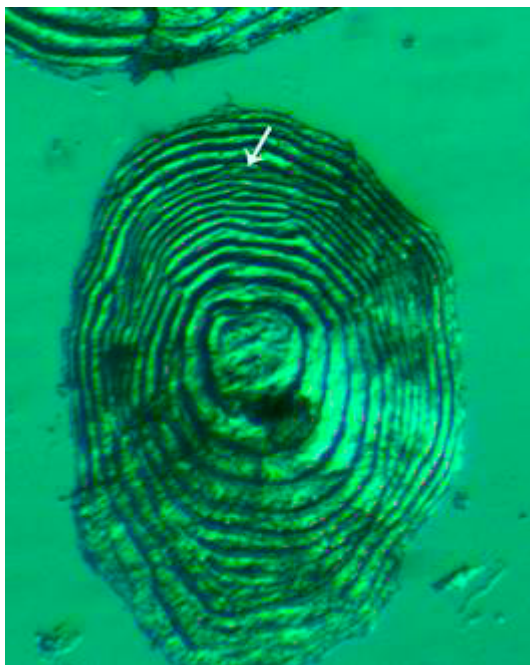
В связи с тем что в многолетнем плане все усилия сотрудников КамчатНИРО были направлены на изучение биологии нерки [Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007], то даже к настоящему времени нет публикаций о биологических показателях и возрастной структуре половозрелого кижуча из оз. Азабачьего.

Немногочисленность кижуча, нагуливающегося в бассейне оз. Азабачьего, подтверждает то, что на 100 экз. молоди нерки в траловых уловах на акватории озера и в истоке протоки Азабачьей в среднем встречается 1–3 экз. молоди кижуча. В литоральных неводных уловах малькового невода кижуч попадает в среднем в количестве 2–10 экз. (на один замет), но специальных программ изучения его не существовало.

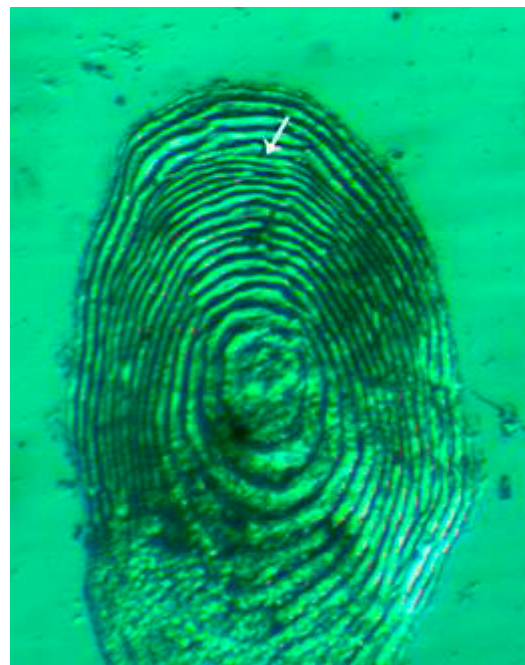
Вся молодь кижуча, фотографии чешуи которой приведены в настоящей публикации, была поймана мальковым неводом при лове смолтов нерки в истоке протоки Азабачьей, тралениях на акватории озера и обловах трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* (морфы – *trachurus* и *leirurus*) в литорали Тимофеевского залива (удаление от истока протоки Азабачьей – 9 км). Для того чтобы судить о структуре пресноводной зоны чешуи аборигенного кижуча оз. Азабачьего, 01.09.2019 г. в устье р. Бушуевой было отловлено 10 экз. половозрелого кижуча, что позволило в первом приближении решить данный вопрос.

Как видно из рисунков 1–4, в краевой зоне чешуи молоди кижуча на 01.07.2012 г. после годового кольца уже наблюдалось 3–5 склеритов нового роста после его остановки в осенне-зимне-весенний период. В связи с тем что в период, когда оз. Азабачье еще покрыто льдом (в конце мая – начале – середине июня), вдоль берега, особенно в районе впадающих в озеро ручьев, имеются зоны открытой воды, где уже нет льда, шириной от нескольких до десятков метров. В этих зонах (в 0,5–5 м от берега) начинает появляться в заметных количествах молодь кижуча, которая, вероятно, возобновляет сезон нагула, и у нее на чешуе начинают формироваться типичные широкие склериты нового роста (рис. 1–4).

У авторов нет данных о скорости формирования склеритов у молоди кижуча в оз. Азабачьем, поэтому вопрос о точных сроках образования годовых колец (рис. 1–4) обсуждать не будем. Но факт, что ЗСС (с приростом «плюса» склеритов после них), сформировавшиеся на чешуе молоди кижуча к 01.07.2012 г., являются годовыми кольцами (рис. 1–4), вряд ли будет кем-то оспариваться. К этому времени уже произошло или происходит массовое возобновление сезонного роста у смолтов нерки, мигрирующих в море из оз. Азабачьего [Бугаев, 1995, 2011; Бугаев и др., 2007; и др.]. Авторами подмечено, что в одних и тех же пробах у годовиков кижуча на чешуе в «плюсе» всегда склеритов больше, чем у годовиков нерки.

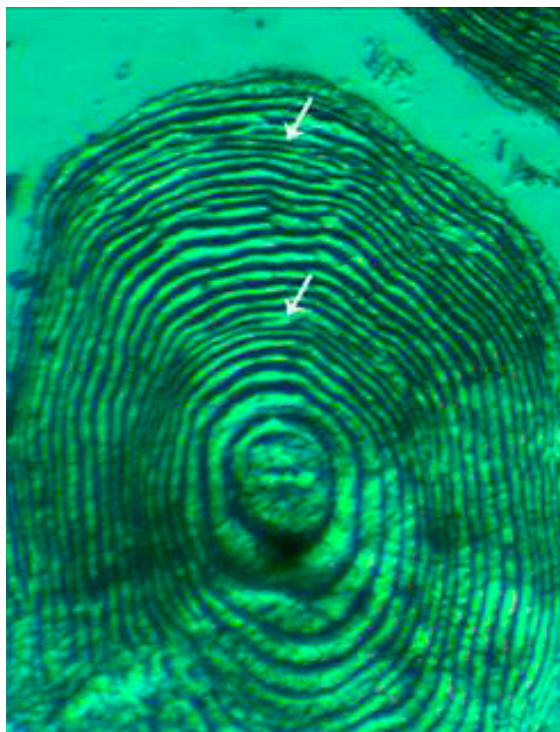


**Рис. 1.** Тимофеевский залив, кижуч, 01.07.2012 г., АС – 103 мм, самка, возраст – 1+. ЗСС – годовое кольцо. Здесь и ниже стрелками указаны верхние границы годовых и дополнительных ЗСС

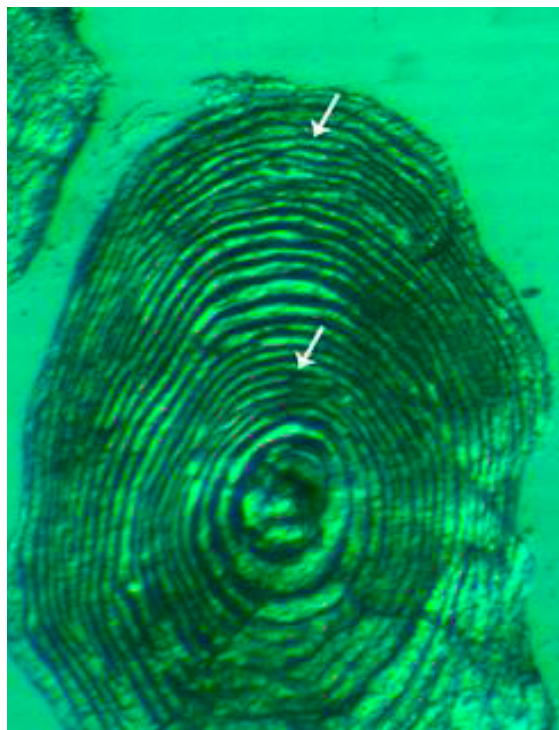


**Рис. 2.** Тимофеевский залив, кижуч, 01.07.2012 г., АС – 93 мм, самец, возраст – 1+. ЗСС – годовое кольцо



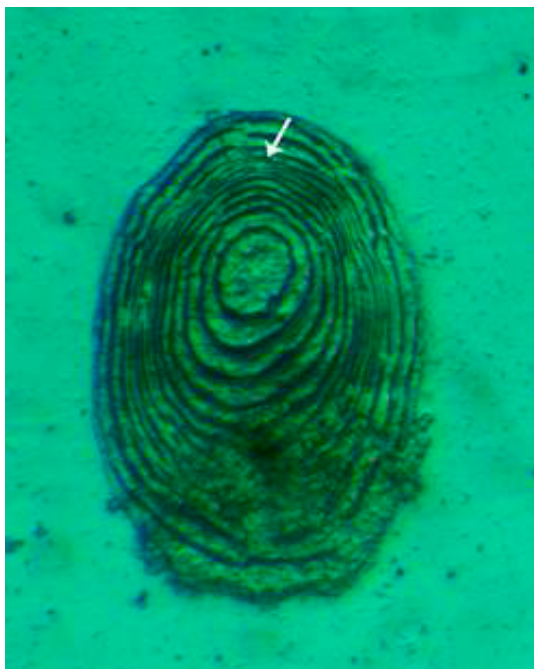


**Рис. 3.** Тимофеевский залив, кижуч, 01.07.2012 г., АС – 119 мм, самка, возраст – 2+. Первая (от центра) и вторая ЗСС – годовые кольца

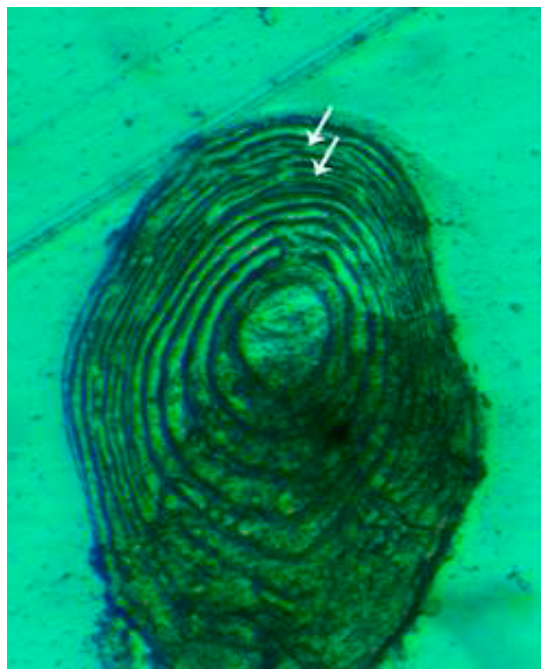


**Рис. 4.** Тимофеевский залив, кижуч, 01.07.2012 г., АС – 121 мм, самка, возраст – 2+. Первая (от центра) и вторая ЗСС – годовые кольца

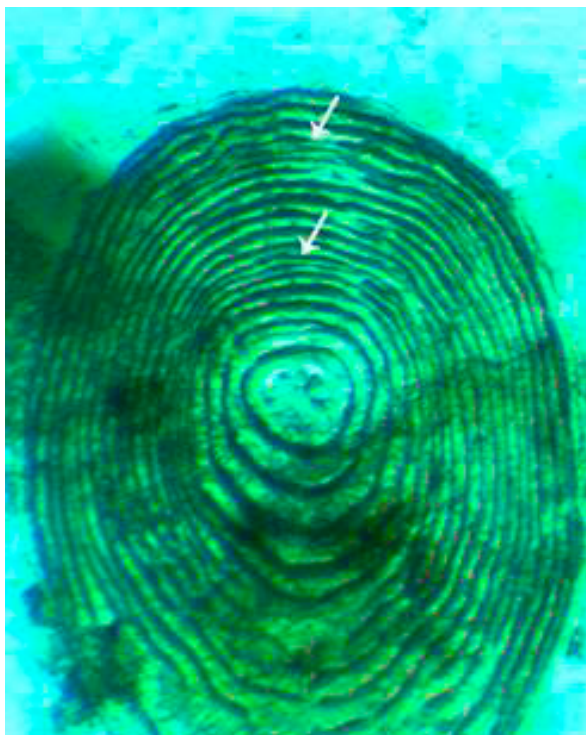
Все вышесказанное о возобновлении сезонного роста и формировании годовых колец на чешуе молоди кижуча (рис. 1–4) подтверждает и структура чешуи кижуча, пойманного в Тимофеевском заливе 11.07.1987 г. возраста 1+ (рис. 5–6) и возраста 2+ (рис. 7–8).



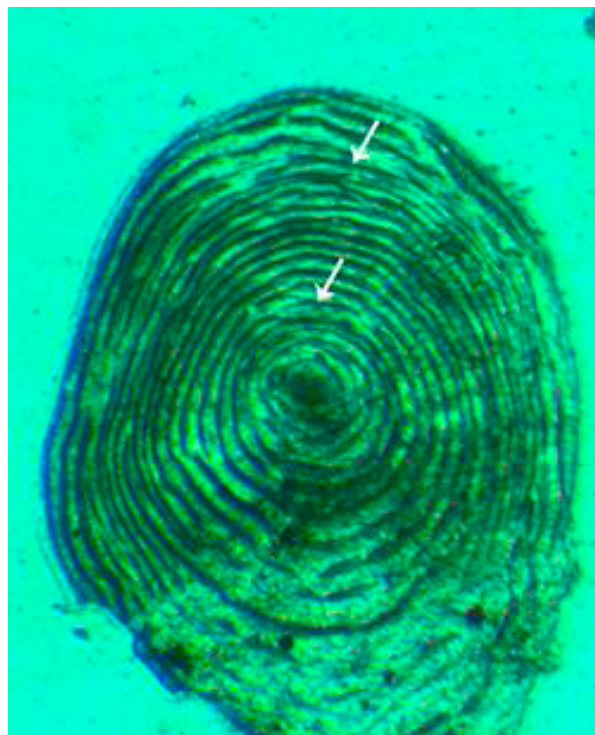
**Рис. 5.** Тимофеевский залив, кижуч, 11.07.1987 г., АС – 85 мм, самец, возраст – 1+. ЗСС – годовое кольцо



**Рис. 6.** Тимофеевский залив, кижуч, 11.07.1987 г., АС – 90, самец, возраст – 1+. Вторая ЗСС (от центра) – годовое кольцо. Первая ЗСС – дополнительная (к какому типу она принадлежит решить определенно нельзя)

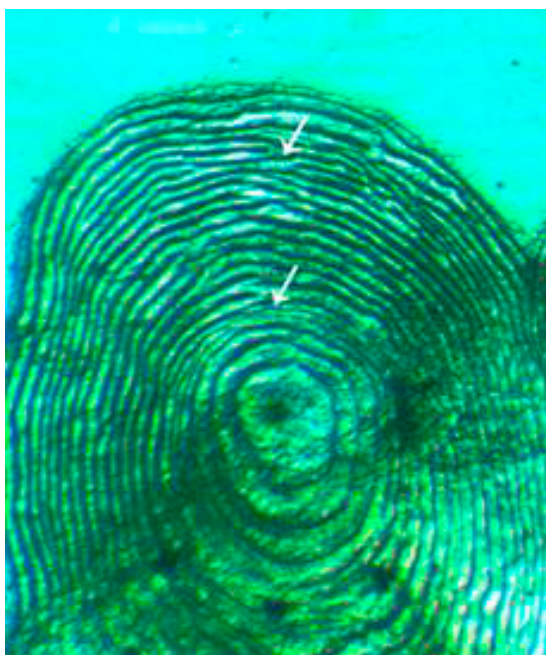


**Рис. 7.** Тимофеевский залив, кижуч, 11.07.1987 г., АС – 116 мм, самец, возраст – 2+. Первая (от центра) и вторая ЗСС – годовые кольца

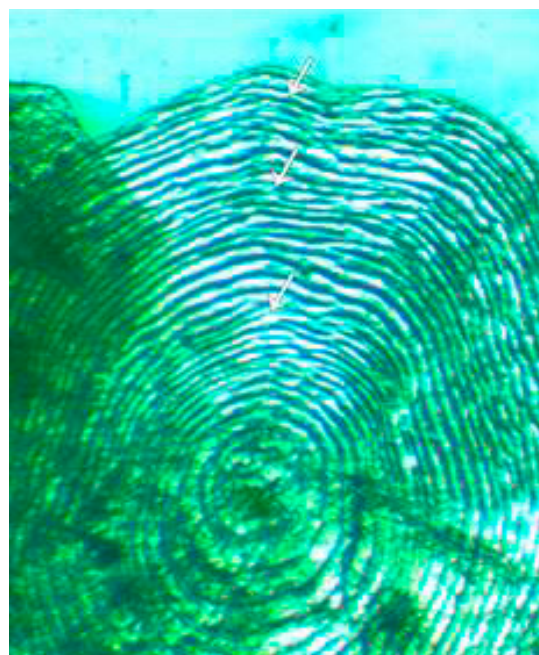


**Рис. 8.** Тимофеевский залив, кижуч, 11.07.1987 г., АС – 126 мм, самец, возраст – 2+. Первая (от центра) и вторая ЗСС – годовые кольца

Спустя три месяца (после выборки 01.07.2012 г.) в более поздней пробе от 30.09.2012 г. (рис. 9–12) можно видеть, что за истекший период произошло формирование новых ЗСС (явно сформировавшихся позже конца июня – начала июля 2012 г. – периода, когда образуются годовые кольца), что подтверждает небольшой прирост краевой зоны чешуи в 2–4 склерита у молоди кижуча, пойманного в Тимофеевском заливе.

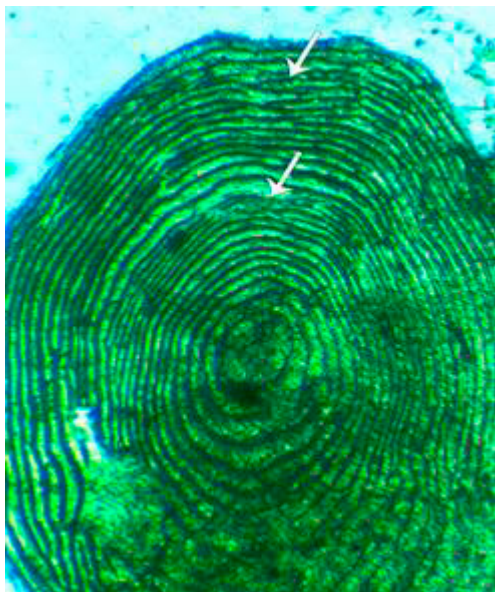


**Рис. 9.** Тимофеевский залив, кижуч, 30.09.2012 г., АС – 131 мм, самец, возраст – 1+. Первая ЗСС (от центра) – годовое кольцо, вторая ЗСС – дополнительная 2-го типа

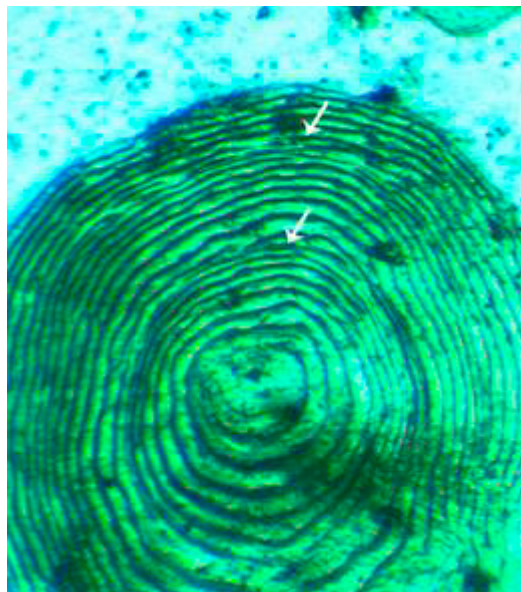


**Рис. 10.** Тимофеевский залив, кижуч, 30.09.2012 г., АС – 152, самец, возраст – 2+. Первая (от центра) и вторая ЗСС – годовые кольца; третья ЗСС – дополнительная 2-го типа





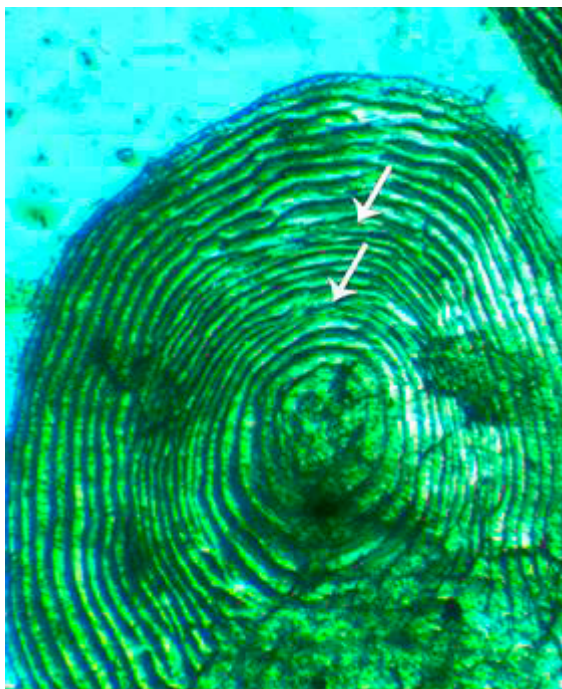
**Рис. 11.** Оз. Азабачье у пункта КамчатНИРО, кижуч, 25.09.1991 г., АС – 148 мм, самец, возраст – 1+. Первая ЗСС (от центра) – годовое кольцо, вторая ЗСС – дополнительная 2-го типа



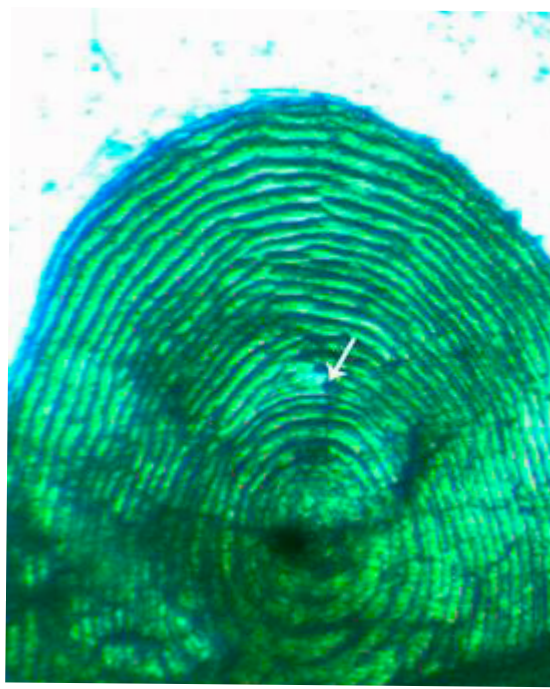
**Рис. 12.** Оз. Азабачье у руч. Рыбоводного, кижуч, 25.10.1991 г., АС – 129 мм, самка, возраст – 1+. Первая ЗСС (от центра) – годовое кольцо, вторая ЗСС – дополнительная 2-го типа

Структуры чешуи, подобные изображенным на рис. 9–12, встречались и в другие годы у молоди кижуча в литоральной зоне оз. Азабачьего в районе наблюдательного пункта КамчатНИРО в поздних пробах 29.09.1991 г. (рис. 13) и литорали озера у руч. Рыбоводного 25.10.1991 г. (рис. 14).

На основании примеров, приведенных на рис. 9–12, можно утверждать, что у молоди кижуча, нагуливающегося в оз. Азабачьем, во второй половине лета – осенью на чешуе происходит формирование ЗСС, которую следует считать дополнительной потому, что она формируется позже, чем годовые ЗСС (годовые кольца). Данный факт необходимо учитывать при определении возраста рыб этого вида в водоеме.



**Рис. 13.** Оз. Азабачье у пункта КамчатНИРО, кижуч, 25.09.1991 г., АС – 123 мм, самец, возраст – 1+. Первая ЗСС (от центра) – дополнительная (причину ее появления установить однозначно нельзя); вторая ЗСС (с учетом даты вылова и числа склеритов в «плюсе») – годовое кольцо



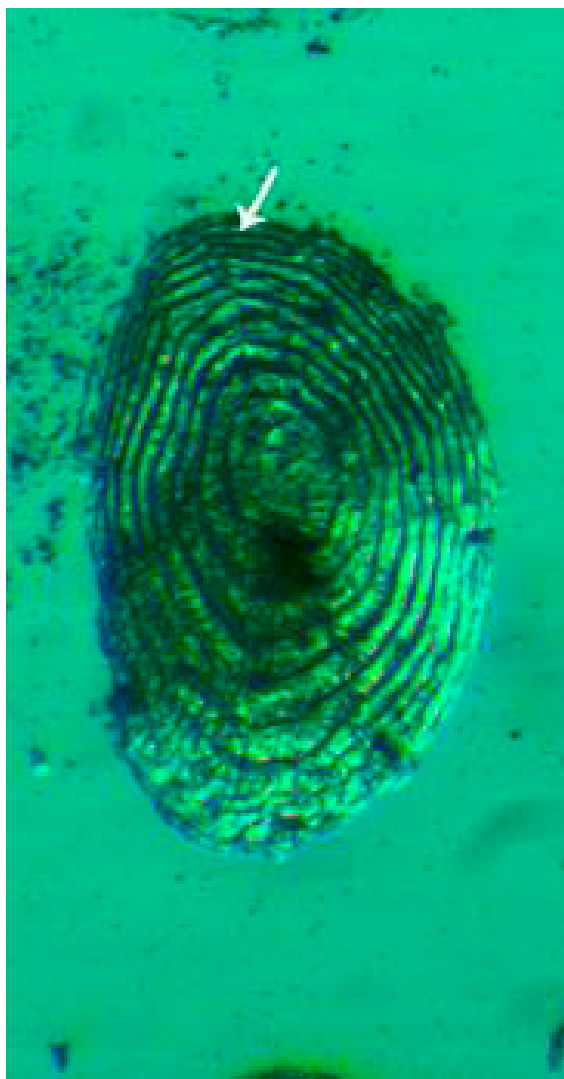
**Рис. 14.** Оз. Азабачье у руч. Рыбоводного, кижуч, 25.10.1991 г., АС – 132 мм, самка, возраст – 1+. ЗСС – годовое кольцо

Формирование дополнительной ЗСС 2-го типа на чешуе молоди кижуча, нагуливающегося в литорали оз. Азабачьего во второй половине лета – осенью (рис. 9–12), не является чем-то необычным. Подобные дополнительные ЗСС были отмечены у кижуча из протоки Азабачьей в 1987 г. [Бугаев и др., 2007], оз. Низовцево в 2002 г. [Бугаев и др., 2007], оз. Курсин [Бугаев, Погорелова, 2019] и оз. Куражечное [Бугаев и др., 2019].

Образование дополнительных ЗСС на чешуе молоди кижуча во второй половине лета – осенью в озерах, без сомнения, связано с сезонным изменением и улучшением характера питания. Действительно, по данным Ж.Х. Зорбиди [1970], годовики кижуча в литорали оз. Азабачьего в августе переходят преимущественно на питание рыбой (на хищничество) – частота встречаемости 90 %, весовое значение рыбных компонентов в желудках – 90,2 %. В августе, по сравнению с июлем, возрастает общий индекс наполнения желудков. Чаще всего в пище встречались девятиглая колюшка *Pungitius pungitius*, затем трехглая колюшка *Gasterosteus aculeatus*, изредка – малоротая корюшка *Hypomesus olidus*; молодь лососей в содержимом желудков кижучей не была обнаружена [Зорбиди, 1970].

Встречаемость дополнительной ЗСС 2-го типа у молоди кижуча в оз. Азабачьем, вероятно, варьирует в зависимости от складывающихся биотических и абиотических условий в каждый конкретный год, что и может служить в дальнейшем новым направлением исследований в познании биологии этого вида.

И наконец, при просмотре чешуи молоди кижуча возраста 0+, пойманного в бассейне оз. Азабачьего, могут возникать ситуации, когда определение возраста возможно, но тип, к которому принадлежит дополнительная ЗСС, оценить однозначно нельзя (рис. 15–16). Для этого нужны дальнейшие специальные исследования.



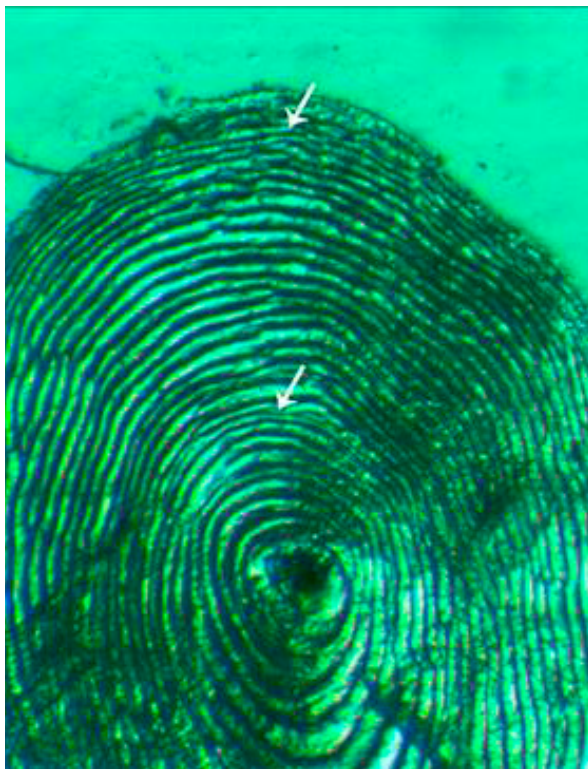
**Рис. 15.** Тимофеевский залив, кижуч, 29.08.2012 г., АС – 69 мм, самец, возраст – 0+. ЗСС – дополнительная (к какому типу относится – к 1-му или 2-му типу, решить определенно нельзя) (увеличено)



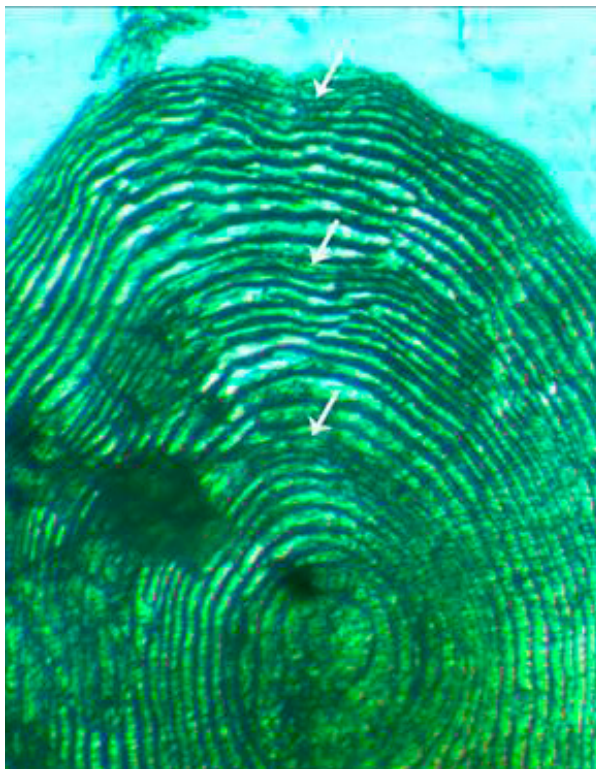
**Рис. 16.** Тимофеевский залив, кижуч, 30.09.2012 г., АС – 85 мм, самец, возраст – 0+. ЗСС – дополнительная (к какому типу относится – к 1-му или 2-му, решить определенно нельзя) (увеличено)



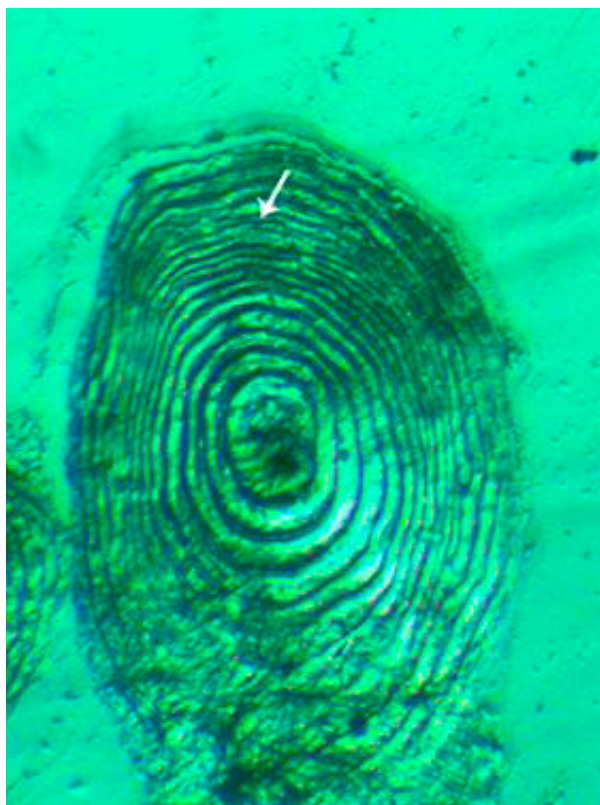
Рассмотрим фотографии чешуи молоди кижуча, пойманного в истоке протоки Азабачьей попутно при траловых ловах смолтов (покатников) нерки (рис. 17–22).



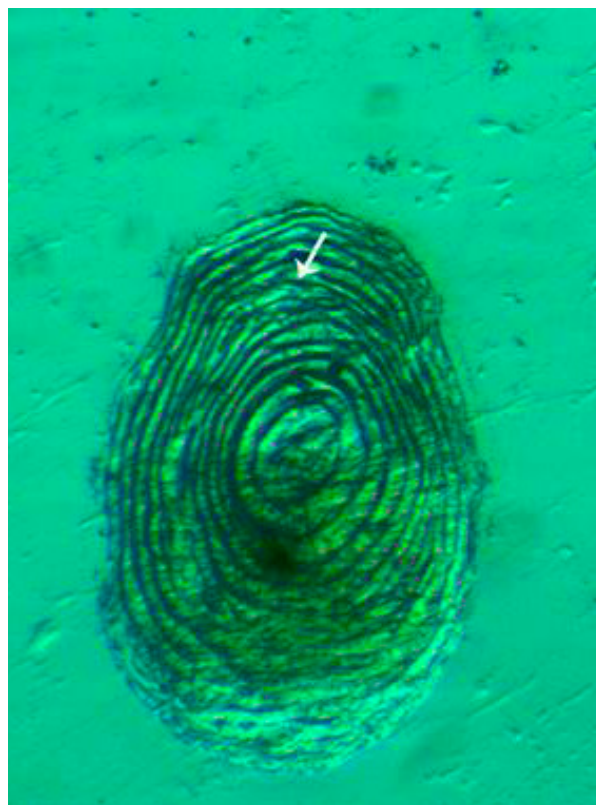
**Рис. 17.** Исток пр. Азабачьей, кижуч, 23.06.2012 г., АС – 137 мм, самка, возраст 2+. Первая (от центра) и вторая ЗСС – годовые кольца



**Рис. 18.** Исток пр. Азабачьей, кижуч, 28.06.2012 г., АС – 190 мм, самка, возраст 3+. ЗСС – годовые кольца

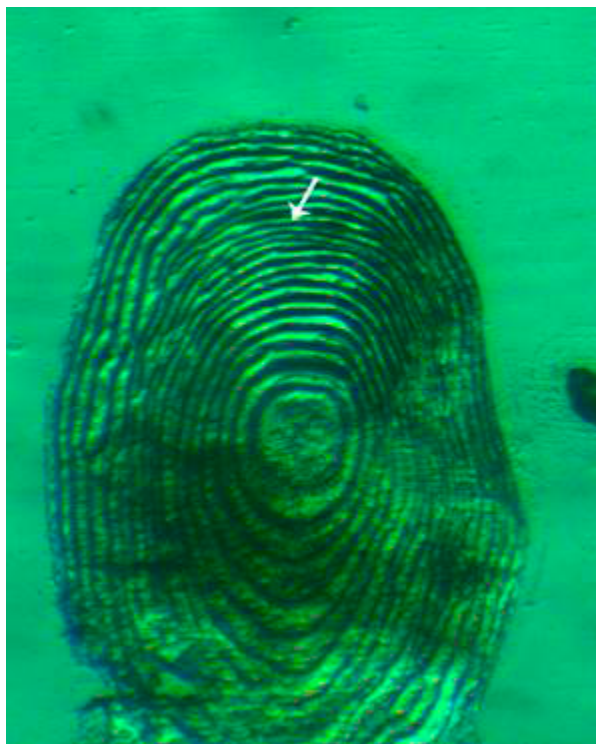


**Рис. 19.** Исток пр. Азабачьей, кижуч, 9.07.2012 г., АС – 97 мм, самец, возраст 1+. ЗСС – годовое кольцо

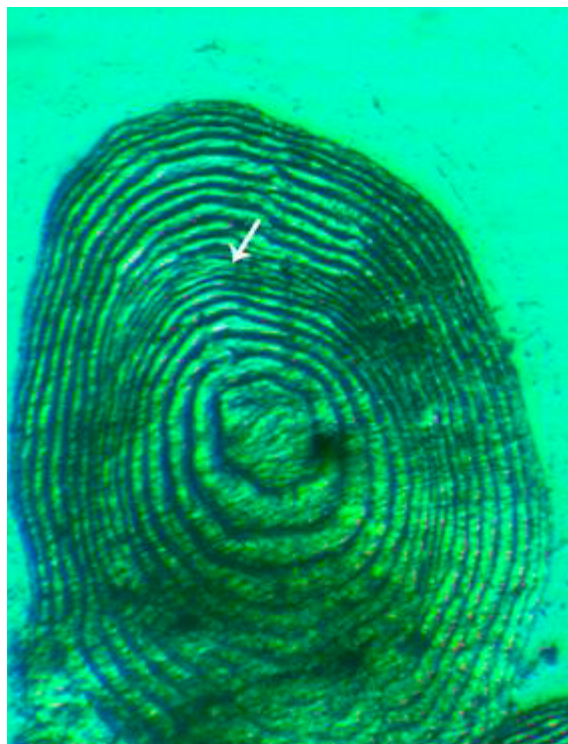


**Рис. 20.** Исток пр. Азабачьей, кижуч, 9.07.2012 г., АС – 95 мм, самец, возраст 1+. ЗСС – годовое кольцо



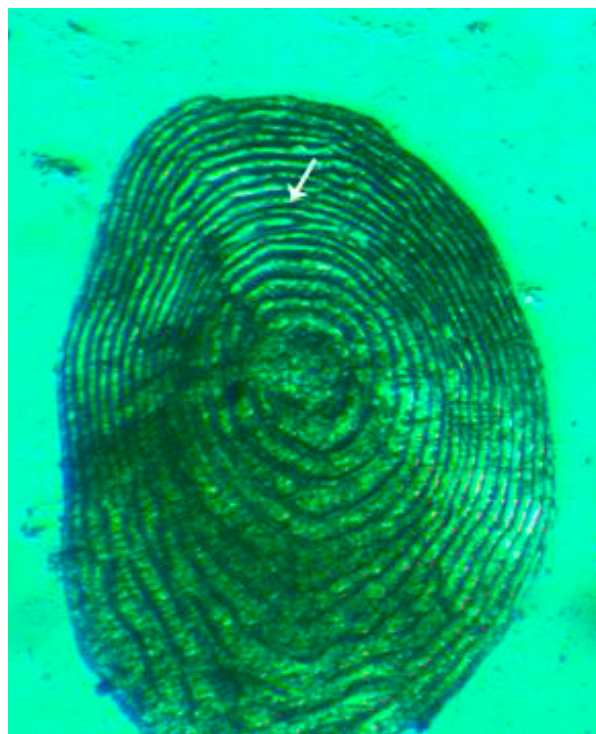


**Рис. 21.** Исток пр. Азабачьей, кижуч, 31.07.2012 г.,  
 АС – 100 мм, самец, возраст – 1+.  
 ЗСС – годовое кольцо

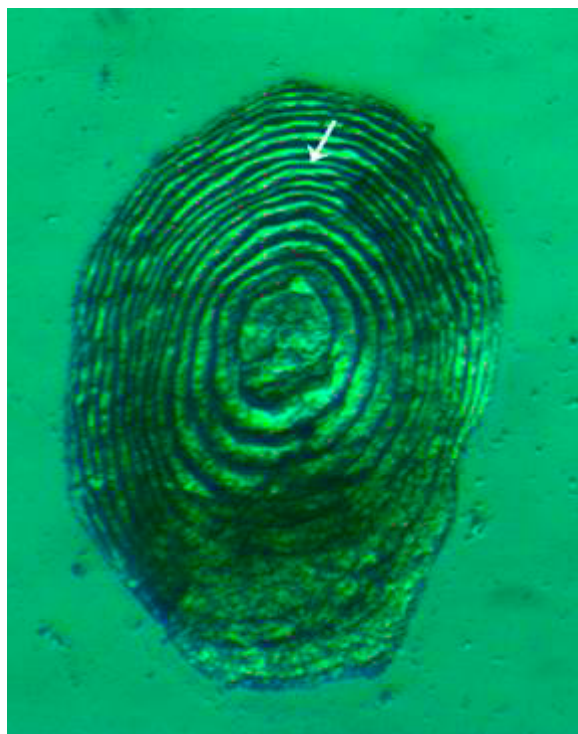


**Рис. 22.** Исток пр. Азабачьей, кижуч, 31.07.2012 г.,  
 АС – 101 мм, самец, возраст – 1+.  
 ЗСС – годовое кольцо

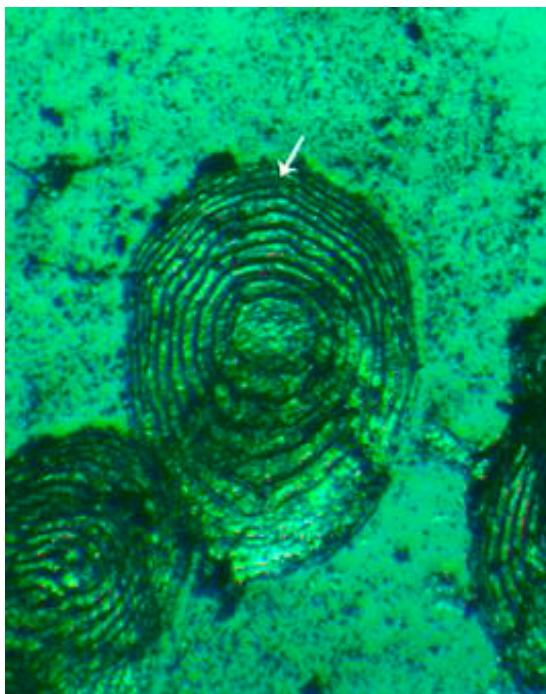
На рисунках 23–28 представлены фотографии чешуи кижуча из траловых уловов в пелагиале оз. Азабачьего (ст. № 2).



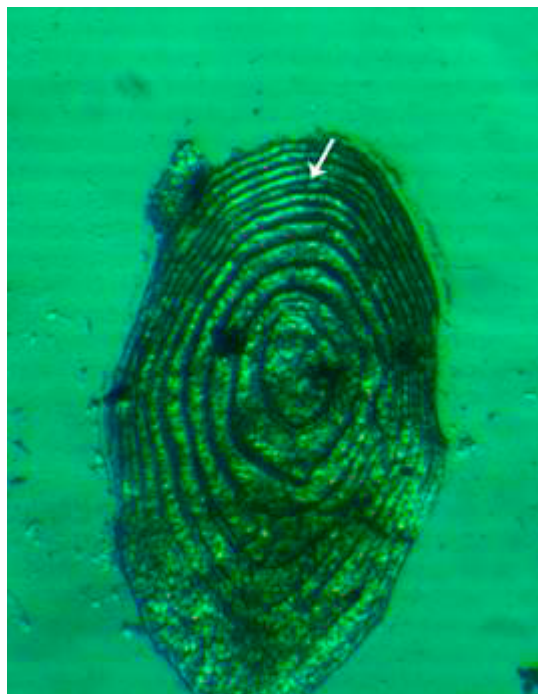
**Рис. 23.** Пелагиаль оз. Азабачьего (ст. 2), кижуч,  
 15.08.2012 г., АС – 95 мм, самец, возраст – 1+.  
 ЗСС – годовое кольцо



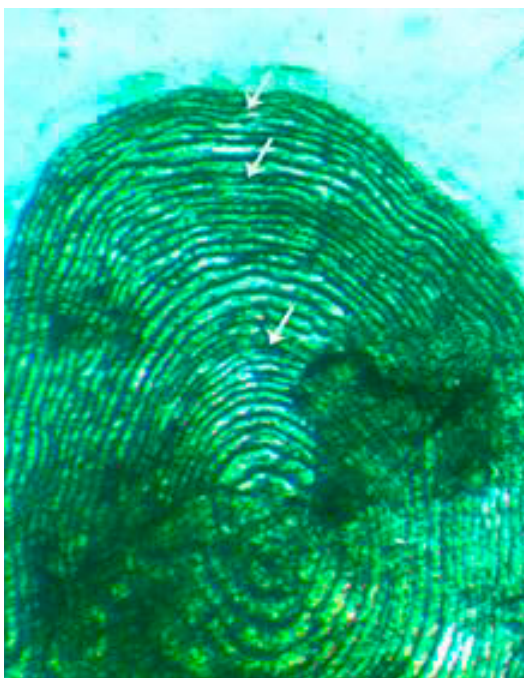
**Рис. 24.** Пелагиаль оз. Азабачьего (ст. 2), кижуч,  
 15.08.2012 г., АС – 92 мм, самка, возраст – 1+.  
 ЗСС – годовое кольцо



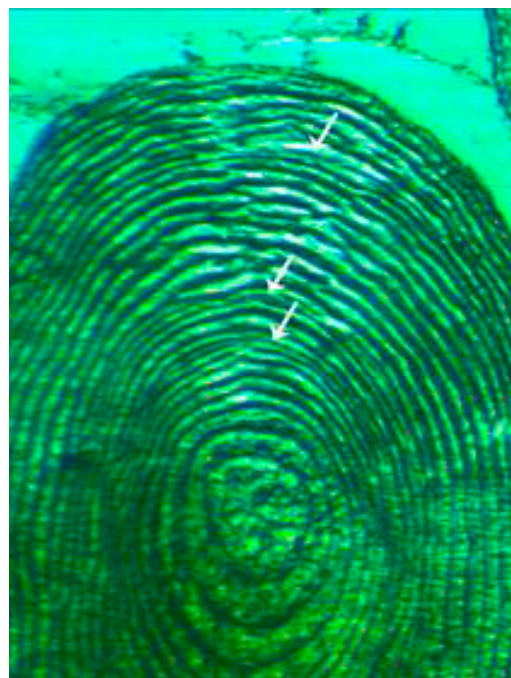
**Рис. 25.** Пелагиаль оз. Азабачьего (ст. 2), кижуч, 29.08.2012 г., АС – 75 мм, самец, возраст – 0+. ЗСС – дополнительная (скорее всего – 2-го типа, но точно ответить невозможно)



**Рис. 26.** Пелагиаль оз. Азабачьего (ст. 2), кижуч, 30.09.2012 г., АС – 92 мм, самец, возраст – 0+. ЗСС – дополнительная (вероятнее всего – 2-го типа). При большем увеличении между первым и вторым склеритами (от центра) прослеживается наличие тонкого склерита, что может быть фрагментом первой дополнительной ЗСС 1-го типа



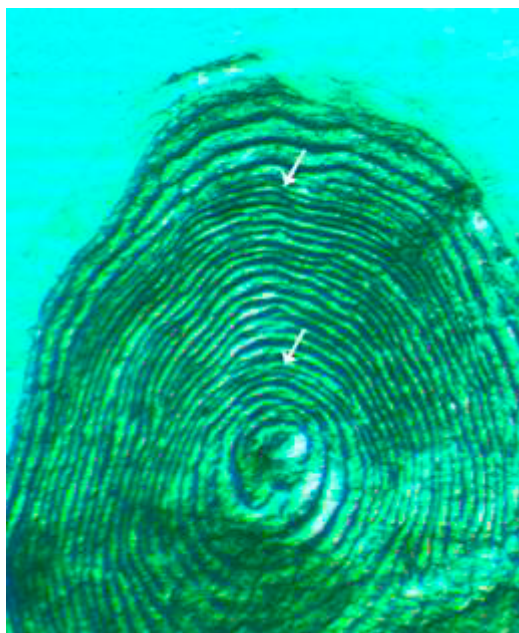
**Рис. 27.** Пелагиаль оз. Азабачьего (ст. 2), кижуч, 30.09.2012, АС – 146 мм, самец, возраст – 2+. Первая и вторая ЗСС (от центра) – годовые кольца, 3-я ЗСС – дополнительная 2-го типа



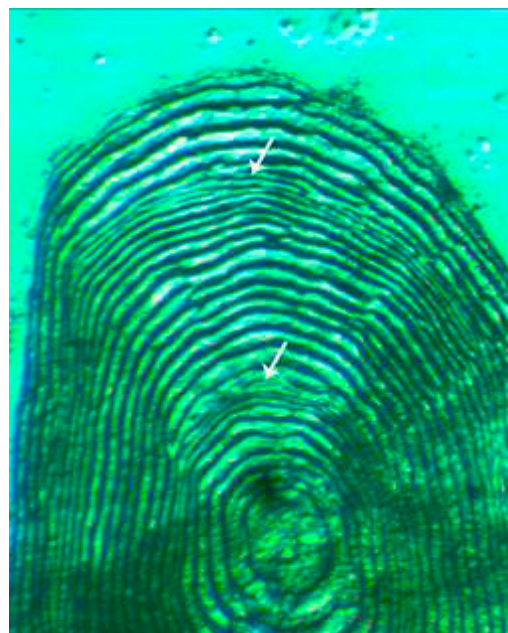
**Рис. 28.** Пелагиаль оз. Азабачьего (ст. 2), кижуч, 30.09.2012 г., АС – 152 мм, самец, возраст – 1+. Вторая ЗСС (от центра) – годовое кольцо. Первая и третья ЗСС – дополнительные. При большем увеличении отчетливо видно, что в самой краевой зоне чешуи формируются сближенные склериты новой ЗСС



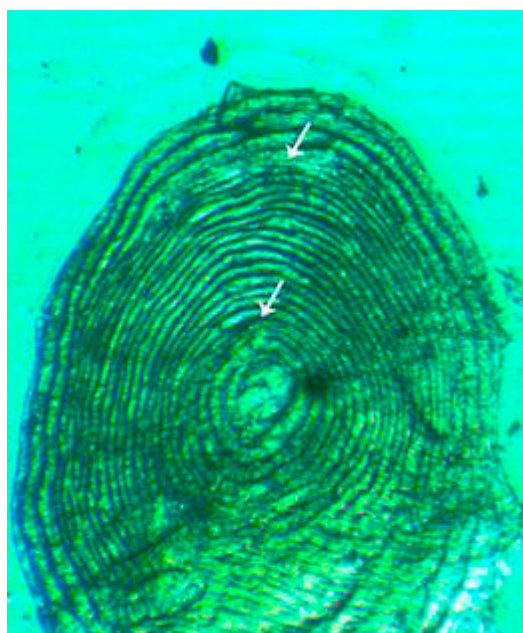
На рисунках 29–31 представлены случаи, когда у молоди кижуча были отмечены случаи проявления компенсационного роста. Если для смолтов нерки в оз. Азабачьем наличие компенсационного роста в год ската является обычным явлением [Бугаев, 1995, 2011, 2018], то у молоди кижуча только изредка встречаются рыбы (рис. 29–31) с признаками компенсационного роста (его характерным показателем является увеличение расстояния между склеритами в краевой зоне в год ската).



**Рис. 29.** Тимофеевский залив, кижуч, 09.07.2012, АС – 151 мм, самка, возраст – 2+. Первая (от центра) и вторая ЗСС – годовые кольца. Здесь и на рис. 30–31 более широкие склериты в «плюсе» – проявления компенсационного роста



**Рис. 30.** Исток пр. Азабачьей, кижуч, 9.07.2012 г., АС – 155 мм, самец, возраст 2+. Первая (от центра) и вторая ЗСС – годовые кольца. Значительно более широкие склериты в «плюсе» – проявления компенсационного роста



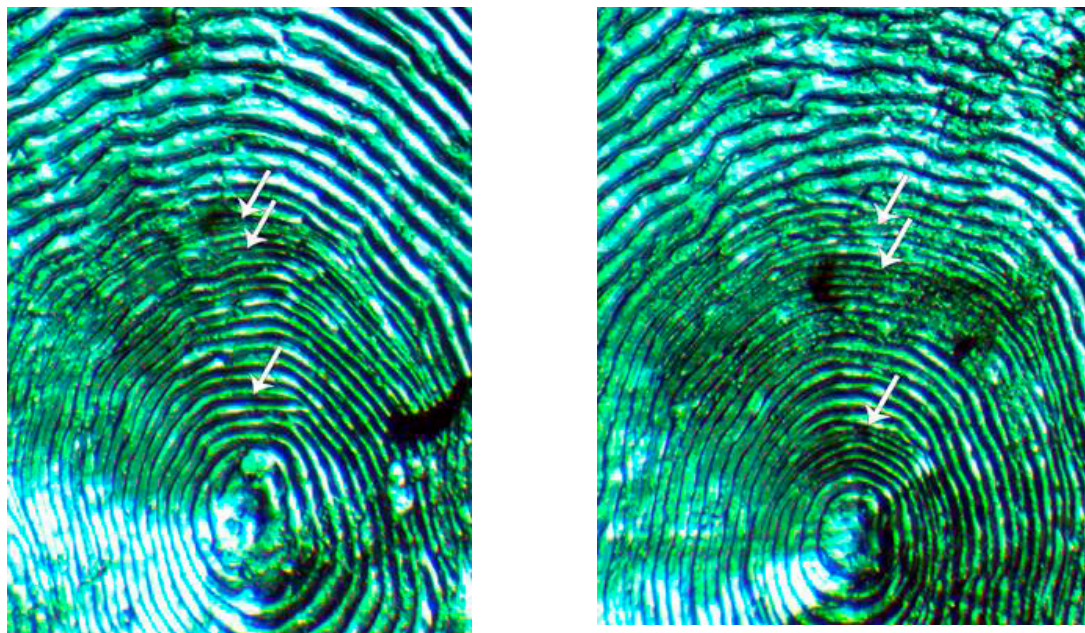
**Рис. 31.** Исток пр. Азабачьей, кижуч, 9.07.2012 г., АС – 126 мм, самка, возраст 2+. Первая (от центра) и вторая ЗСС – годовые кольца. Значительно более широкие склериты в «плюсе» – проявления компенсационного роста

Для того чтобы составить представление о структуре пресноводной зоны чешуи кижуча аборигенного стада оз. Азабачьего, авторы использовали чешую от 10 экз. половозрелого кижуча, пойманного по нашей просьбе сотрудником КамчатНИРО С.А. Петровым в устье р. Бушуевой.

Первое же знакомство со структурой чешуи половозрелого кижуча из р. Бушуевой свидетельствует (рис. 32–37), что разнообразие здесь ничуть не меньше, чем у молоди кижуча с двумя-тремя и более ЗСС (рис. 1–31). Поэтому говорить о возможности идентификации особей молоди кижуча в пробах кижуча по



структуре чешуи нет оснований. Последнее связано с тем, что молодь транзитного и аборигенного кижуча нагуливается в одном водоеме – оз. Азабачьем.

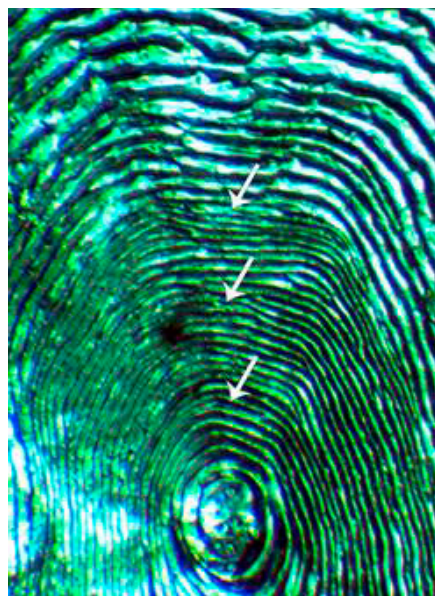


**Рис. 32а (левый) и рис. 32б (правый).** Оз. Азабачье у устья р. Бушуевой, кижуч, 01.09.2019 г., АС – 63 см, самка, возраст 2.1. Первая ЗСС (от центра) и третья ЗСС – годовые кольца, вторая ЗСС – дополнительная 2-го типа. Несмотря на то что на рис. 32а и рис. 32б – это чешуя от одной и той же рыбы, в четкости первой ЗСС имеются различия: на рис. 32а ЗСС нечеткая, а на рис. 32б – она четкая. Согласно методике просмотра чешуи, для просмотра и подсчетов числа склеритов в имеющихся зонах роста следует использовать экземпляры чешуи с наиболее четкими ЗСС (в данном случае это рис. 32б)

При возможности необходимо провести исследования по определению скорости формирования склеритов у молоди кижуча в бассейне оз. Азабачьего. Эти работы можно пытаться выполнять в Тимофеевском заливе, где молодь кижуча задерживается для нагула на одних и тех же местах литорали на какое-то более или менее длительное время. Особи из протоки Азабачьей более мобильны. Перерыв между пробами рекомендуем в интервале 6–7 суток, что является минимальным периодом для расчета продолжительности формирования одного склерита при имеющихся место миграциях молоди [Бугаев, 1995].

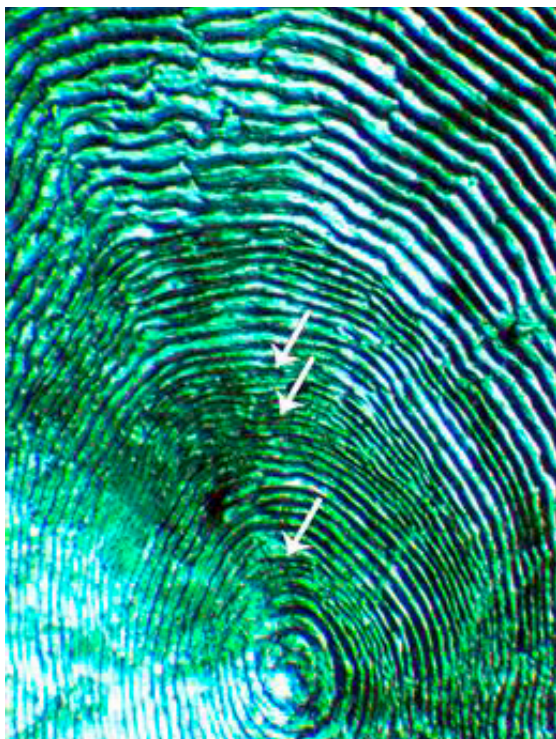


**Рис. 33.** Оз. Азабачье у устья р. Бушуевой, кижуч, 01.09.2019 г., АС – 61 см, самец, возраст 2.1. Первая ЗСС (от центра) и третья ЗСС – годовые кольца, вторая ЗСС – дополнительная 2-го типа

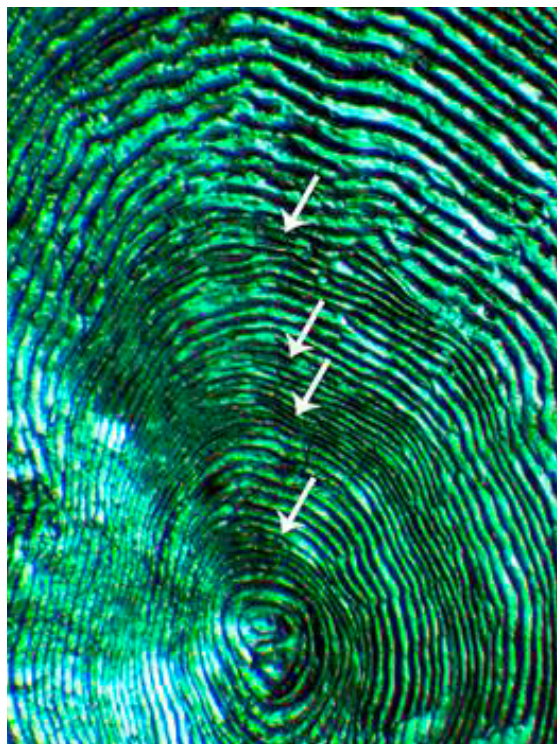


**Рис. 34.** Оз. Азабачье у устья р. Бушуевой, кижуч, 01.09.2019 г., АС – 59 см, самка, вероятный возраст 2.1. Первая ЗСС (от центра) и третья ЗСС – годовые кольца, вторая ЗСС – дополнительная 2-го типа

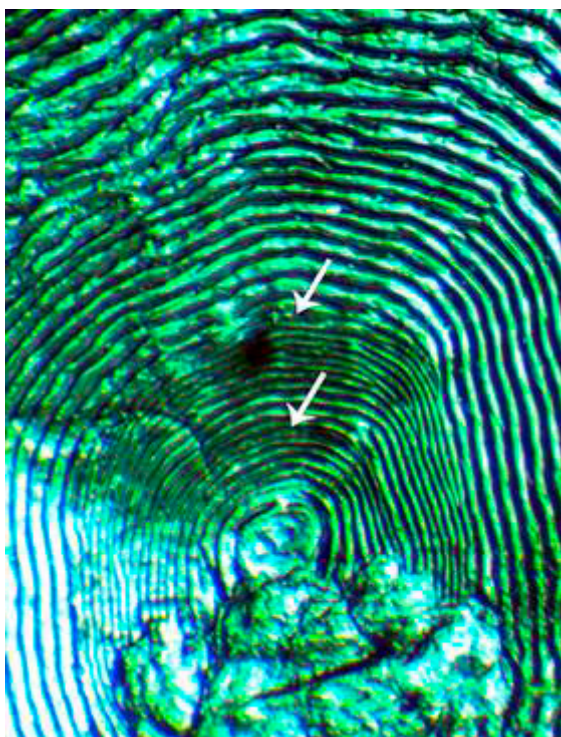




**Рис. 35.** Оз. Азабачье у устья р. Бушуевой, кижуч, 01.09.2019 г., АС – 56 см, самка, возраст 2.1. Первая ЗСС (от центра) и третья ЗСС – годовые кольца, вторая ЗСС – дополнительная 2-го типа



**Рис. 36.** Оз. Азабачье у устья р. Бушуевой, кижуч, 01.09.2019 г., АС – 60 см, самка, вероятный возраст 3.1. Первая ЗСС (от центра), вторая и четвертая ЗСС – годовые кольца. Вторая ЗСС была классифицирована как дополнительная 2-го типа



**Рис. 37.** Оз. Азабачье у устья р. Бушуевой, кижуч, 01.09.2019 г., АС – 61 см, самка, возраст 2.1. Первая и вторая ЗСС – годовые кольца

В заключение авторы хотят отметить, что, вероятно, не все читатели согласятся с результатами некоторых определений возраста молоди кижуча в бассейне оз. Азабачьего. Но у них, располагая иллюстрациями чешуи, приведенными в этой статье, имеется прекрасная возможность провести собственные исследования в бассейне данного озера и уточнить результаты сделанных до них определений возраста.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бугаев В.Ф. 1995. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности). – М. : Колос. – 464 с.
- Бугаев В.Ф. 2011. Азиатская нерка – 2 (биологическая структура и динамика численности локальных стад в конце XX – начале XXI вв.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 380 с. + цв. вкл. 20 с.
- Бугаев В.Ф., Базаркин Г.В., Погорелова Д.П. 2019. Образование «ложных годовых колец» на чешуе молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* в оз. Куражечном (Камаковская низменность – бассейн р. Камчатка) // Изв. ТИНРО. – Т. 198. – С. 77–92.
- Бугаев В. Ф., Вронский Б. Б., Заварина Л. О., Зорбиди Ж. Х., Остроумов А. Г., Тиллер И. В. 2007. Рыбы реки Камчатка (численность, промысел, проблемы). – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – 494 с. + ил.
- Бугаев В.Ф., Погорелова Д.П. 2019. Образование «ложных годовых колец» на чешуе молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* в оз. Курсин (нижнее течение р. Камчатка) // Изв. ТИНРО. – Т. 198. – С. 61–76.
- Бугаев В.Ф., Ярош Н.В. 2014. Рост чешуи молоди кижуча р. Большой (Западная Камчатка) // Изв. ТИНРО. – Т. 176. – С. 62–84.
- Захарова О.А., Бугаев В.Ф. 2013. О продолжительности пресноводного периода жизни западнокамчатской симы *Oncorhynchus masou* // Изв. ТИНРО. – Т. 175. – С. 110–126.
- Зорбиди Ж.Х. 1970. Питание молоди кижуча в некоторых водоемах Камчатки // Изв. ТИНРО. – Т. 73. – С. 72–87.
- Мина М.В. 1976. О методике определения возраста рыб при проведении популяционных исследований // Типовые методики исследований продуктивности рыб в пределах их ареалов. – Вильнюс : Мокслас. – Ч. 2. – С. 31–37.
- Мина М.В., Клевезаль Г.А. 1976. Рост животных. – М. : Наука. – 292 с.
- Николаев А. С., Николаева Е.Т. 1991. Некоторые аспекты лимнологической классификации нерковых озер Камчатки // Исслед. биол. и динамики числ. Промысл. рыб Камч. шельфа. – Вып. 1. – Ч. 2. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – С. 3–17.
- Никольский Г.В. 1974. Экология рыб. – М. : Высшая школа. – 367 с.
- Остроумов А.Г. 1982. Нерестовый фонд лососей р. Камчатки. Ч. I. От устья р. Камчатки до устья р. Козыревки: промежуточный // Архив КамчатНИРО. – № 4461. – 71 с.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О БИОРАЗНООБРАЗИИ РАКООБРАЗНЫХ ПРЕСНЫХ И МОРСКИХ ВОД КАМЧАТКИ

Е.В. Лепская\*, Т.В. Бонк\*, А.С. Сушкевич\*, А.П. Лозовой\*, В.Н. Гордиенко\*\*

\*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский

\*\*Агентство лесного хозяйства и охраны животного мира Камчатского края, Петропавловск-Камчатский

Описаны представители нового для прикамчатских морских акваторий отряда веслоногих рачков (Copepoda) – Monstrilloida и новые находки в озерах Камчатки листоногих ракообразных (Anostraca) рода *Branchinecta*.

## NEW DATA ABOUT BIODIVERSITY OF CRUSTACEA OF THE FRESH AND SEA WATERS OF KAMCHATKA

E.V. Lepskaya\*, T.V. Bonk\*, A.S. Sushkevich\*, A.P. Lozovoy\*, V.N. Gordienko\*\*

\*Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk–Kamchatsky

\*\*Agency of Forestry and wildlife protection of Kamchatsky Krai, Petropavlovsk–Kamchatsky

New order Monstrilloida (Copepoda) for near-Kamchatka waters, and new discoveries of Anostraca (genus *Branchinecta*) in Kamchatka are described.

Исследования фауны водных беспозвоночных Камчатки и прилегающих морей начались в конце XIX века. Настольной книгой гидробиологов, занимающихся ныне исследованием экосистем пресных и солоноватых водоемов полуострова, стала монография И.И. Куренкова «Зоопланктон озер Камчатки» [Куренков, 2005]. К сожалению, данное посмертное издание сводного отчета И.И. Куренкова готовили к опубликованию узкие специалисты, не сверившие некоторые части книги с фрагментами, опубликованными в виде статей и материалов конференций и, соответственно, выверенных самим автором. В связи с этим в издании не исправлены некоторые ошибки, которые были в отчете, фактически черновом варианте издания [Лепская, 2017]. Однако список водных беспозвоночных, в частности ракообразных, приведенный в данной публикации, до сих пор является наиболее полной сводкой по камчатским озерам.

История изучения планктона Охотского моря насчитывает уже более 100 лет. Однако ни в одной таксономической сводке по северной части охотоморской акватории, а также для тихоокеанских вод Восточной Камчатки не указаны представители отряда Monstrilloida [Определитель фауны..., 1948; Бродский, 1950; Наумов и др., 1972; Список видов..., 2013]. Находки представителей этого отряда в дальневосточных морях России ограничиваются прибрежными водами Охотского моря у о. Итуруп [Френкель и др., 2013] и оз. Птичьем (восточное побережье Тонино-Анивского п-ва, о. Сахалин) [Заварзин, Атаманова, 2014].

Цель настоящей публикации – восполнить пробелы в знаниях биологического разнообразия ракообразных в пресных и морских водах Камчатки результатами изучения находок редких и новых таксонов.

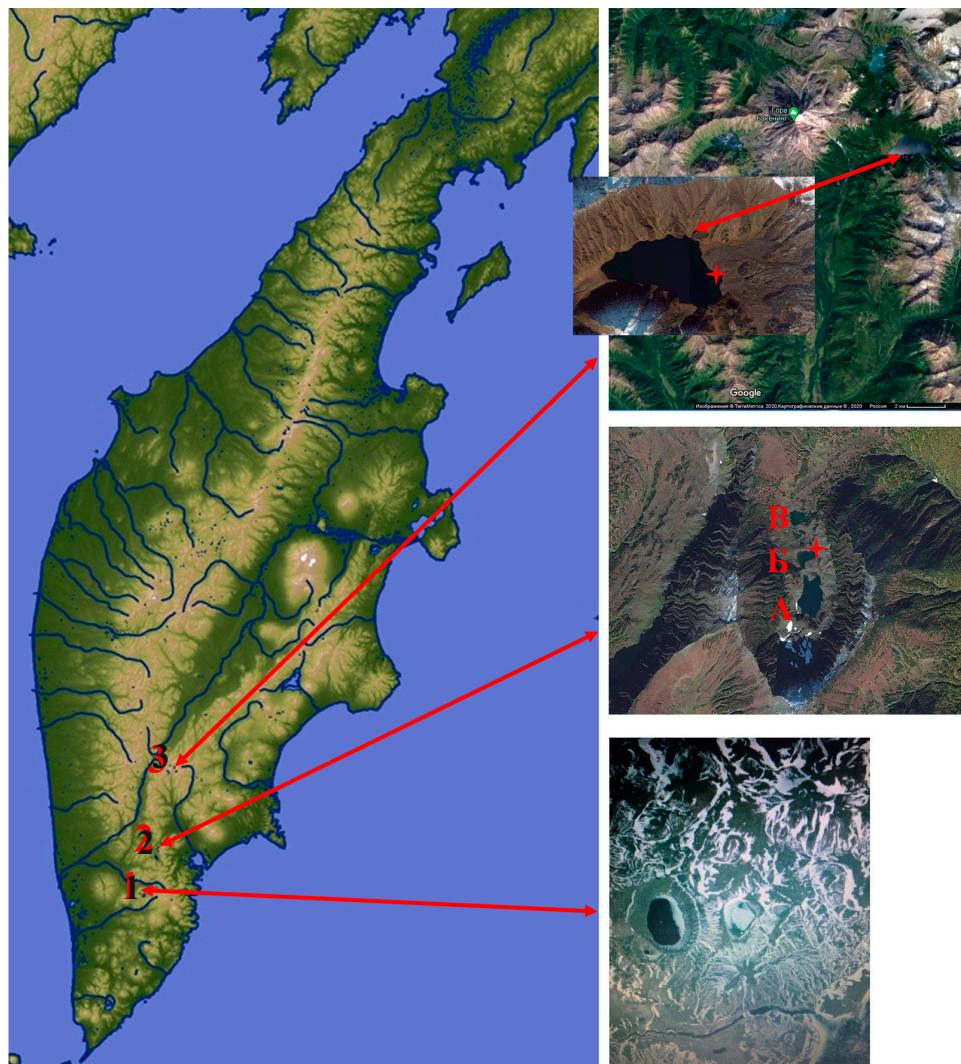
### Материал и методика

В пресных водах зоопланктон собирали в оз. Открытом (Толмачевский дол) в начале и в конце августа 2006 г. сетью Джели [Лепская и др., 2007] и в трех безымянных озерах каскада «Голубые озера» сетью Апштейна горизонтальным ловом с берега 23 июля 2019 г. [Лепская и др., 2019]. На карте сайта <https://yandex.ru/maps> «северное» озеро называется Вера, «среднее» – Надежда, а «южное» – Любовь.

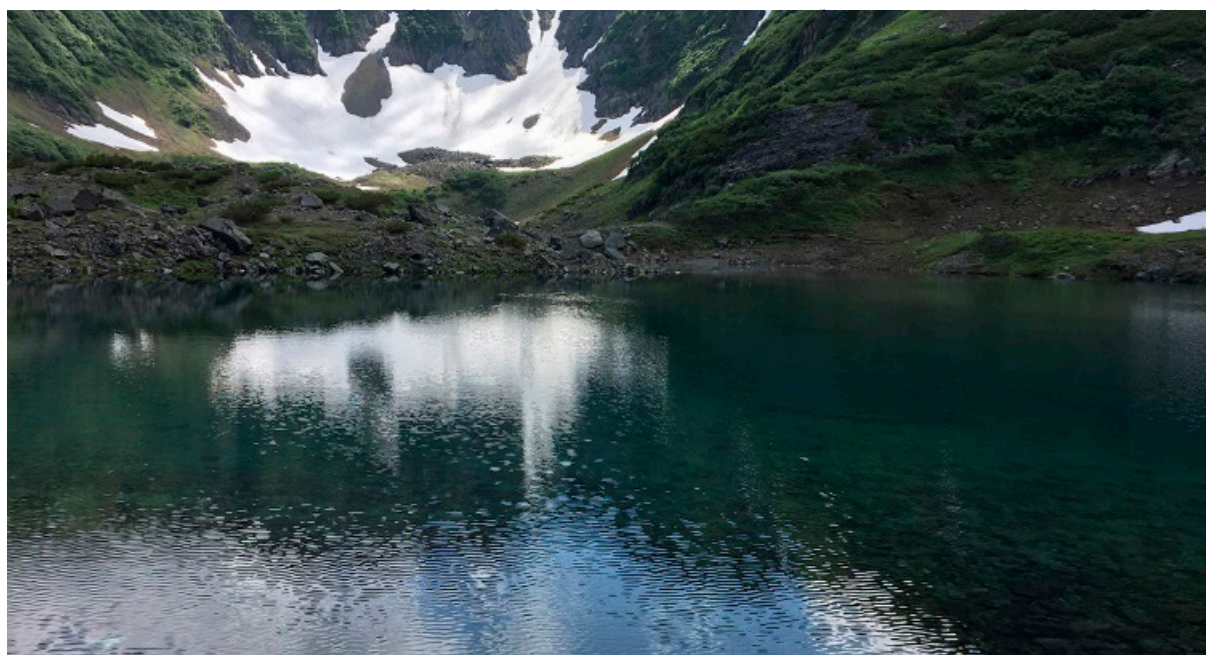
Также в работе использованы фотоматериалы участников исследовательского похода Центра дополнительного образования «Луч» г. Елизово, которые обследовали Голубые озера 28 августа 2019 г., и учтено описание листоногих раков, сделанное В.Н. Гордиенко, наблюдавшего этих животных 15 сентября 2019 г. в оз. Высоком в отрогах влк. Бакенинг. Карты-схемы мест отбора проб и некоторые моменты сбора материала на Голубых озерах приведены на рисунках 1–6.

Определение таксономической принадлежности листоногих раков из озер проведено по определителям [Определитель..., 1995; 2010].





**Рис. 1.** Карта-схема расположения озер: 1 – оз. Открытое; 2 – Голубые озера (А – «южное» озеро, Б – «среднее» озеро, В – «северное» озеро); 3 – оз. Высокое. Звездочками указаны водоемы и места нахождения листоногих раков



**Рис. 2.** Голубые озера, «южное» озеро каскада (фото Е.В. Ленской)





*Рис. 3. Голубые озера, «среднее» озеро каскада (фото Е.В. Лепской)*



*Рис. 4. Голубые озера: Т.В. Бонк и Е.В. Лепская на берегу «среднего» озера (фото из архива Е.В. Лепской)*





**Рис. 5.** Голубые озера: Т.В. Бонк демонстрирует сеть Апиштейна с пробой (фото Е.В. Лепской)



**Рис. 6.** Голубые озера: Е.В. Лепская с пробой воды из литорали «северного» озера (фото из архива Е.В. Лепской)

исключительно аммонийной формой (0,507 мг/л), а содержание общего растворенного азота приближается к 1,0 мг/л. Ихтиофауна в озере отсутствует [Лепская и др., 2007].

Голубые озера представляют собой каскад из трех относительно небольших водоемов, расположенных в координатах 53°10' с. ш. 158°08' в. д. на высоте около 800 м над у. м. Они дают начало р. Половинке. Это водоемы с холодной прозрачной водой и снеговым питанием. Ихтиофауна в них отсутствует. Озеро «южное» самое мелководное, дно сложено крупной галькой и валунами и обильно поросло водным мхом. «Среднее» озеро по площади заметно больше «северного» и «южного», вода в нем прозрачная, температура воды в конце июля 2019 г. – около 5,0 °С. Большая часть дна сложена крупными валунами и только в части, граничащей с «южным» озером, небольшой участок дна песчаный. Донная растительность не развита.



**Рис. 7.** А – Карта-схема с указанием мест лова зоопланктона (овалом выделен район работ 2015 г., кругом – 2019 г.). Б, В – фото А.П. Лозового мест отбора проб; Г – образец зоопланктонной пробы из охотоморского побережья Камчатки

«Северное» озеро по площади сравнимо с «южным», но в центральной части более глубокое, дно также каменистое, у берега обильно заросшее водной растительностью. В отличие от оз. Открытого в водоемах каскада отмечено значительное содержание не только аммонийной формы азота (в среднем 0,114 мг/л), но и нитратной формы (в среднем 0,21 мг/л). В «южном» озере концентрация фосфатного фосфора (0,008 мг/л) соответствует таковой в большинстве обследованных нами камчатских озер. Но в озерах «среднее» и «северное» содержание минерального фосфора значительно и составляет в среднем 0,027 мг/л. Более подробное описание биогенного фона водоемов можно найти в работе Е.В. Лепской с соавторами [Лепская и др. 2019].

Озеро Высокое, как и оз. Открытое, также бессточное, расположено к юго-западу от влк. Бакенинг. Его водосборная площадь составляет 12,6 км<sup>2</sup>, площадь зеркала 1,08 км<sup>2</sup>, максимальная глубина около 50 м. По форме и величине изрезанности береговой линии водоем можно отнести к троговым озерам. Главное отличие гидрохимического фона озера – это очень высокие показатели содержания аммонийного азота (2,8 мг/л) и предельно низкие концентрации нитратной формы азота и общего растворенного железа [Маркевич и др., 2011].

В трех вышеописанных озерах найдены листоногие/жаброногие раки (подотряд Anostraca) [Определитель..., 1995; 2010].

В планктоне оз. Открытого в начале августа 2006 г. в центральной части водоема при температуре 16,9 °С обнаружены исключительно взрослые особи (длина тела около 10 мм) *Polyartemia forcipata* Fisher, 1851 (рис. 8), которые были сконцентрированы в подповерхностном водном слое. В прибрежье при температуре 18,0 °С эти рачки не обнаружены. В конце августа 2006 г. данный вид выпал из планктона. Похожий рак найден в большом количестве 15 сентября 2019 г. у восточного берега оз. Высокого (рис. 1) (наблюдения В.Н. Гордиенко). Примечательно, что в августе – сентябре 2009 г. жаброногие в данном водоеме не отмечены, при том что видовое богатство планктонных ракообразных оз. Высокого было значительным по сравнению с другими Верхне-Авачинскими озерами [Маркевич и др., 2011].

Озеро Открытое – это второй водоем на Камчатке, где достоверно установлено присутствие *Polyartemia forcipata*. Данный вид был найден также И.И. Куренковым в безымянном озере в истоке р. Караковой в долине р. Камчатки [Куренков, 2005]. К сожалению, описание водоема не сохранилось, и поэтому об условиях обитания в нем *P. forcipata* ничего не известно. Что касается оз. Высокого, то для уверенного заключения о видовой принадлежности найденных в нем листоногих раков необходим дополнительный материал.

*Polyartemia forcipata* – типичный обитатель астатичных (неустойчивых, сильно изменчивых) или безрыбных водоемов. Заселению им неблагоприятных биотопов способствует длительная устойчивость его яиц как к промерзанию, так и к высыханию, способность взрослых особей впадать в диапаузу, а также короткое время (2–3 недели) развития рачков до стадии половозрелости при наступлении соответствующих условий. Одним из них является обязательный прогрев водоема до оптимальной температуры, что служит сигналом для прерывания диапаузы. [Определитель..., 1995]. Исходя из этого, можно предположить, что безымянное озеро, о котором пишет И.И. Куренков, это был (есть?) мелкий, скорее всего, безрыбный, вероятно, промерзающий до дна водоем, который летом достаточно быстро прогревается до 16–17 °С.

Примечательно, что на жаберных лепестках *Polyartemia forcipata* из оз. Открытого обильно развивалась водоросль эпилбионт ракообразных *Korschikoffiella limnetica* (Lemm.) Silva (Chlorophyta). Это первая и пока единственная ее находка на Камчатке.

В Голубых озерах ювенильные стадии листоногих раков были обнаружены нами в сетных пробах из «среднего» озера в конце июля 2019 г. Первоначально мы предположили, что это молодь *Polyartemia forcipata* [Лепская и др., 2019]. Однако, просмотрев фотографии рачков и видеоматериалы (рис. 9А), сделанные другими наблюдателями в конце августа того же года в литорали оз. «среднего», мы пришли к выводу, что данные раки относятся к другому роду, предположительно *Branchinecta*. Представитель этого рода *Branchinecta paludosa* указывается И.И. Куренковым [2005] для лагуны Майна-Пыльген (Корякское нагорье), Н.В. Веховым – для о. Беринга [цит. по: Куренков, 2005], Ф. Линдером [Linder, 1932 цит. по: Saunders et al., 1993] – для южной оконечности Камчатки (52° с.ш.). Данный вид (рис. 9Б) обнаружен также нами в оз. Большом (исток р. Восточная Озерная) – крупном троговом водоеме димиктического типа с глубинами в гидрологическом центре 35–40 м, без ихтиофауны. Размер рачков 10–16 мм [Бонк, Маркевич, 2014].

*Branchinecta paludosa* широко распространена в циркумполярной тундре в Голарктике [Saunders et al., 1993]. Как и представители рода *Polyartemia*, раки рода *Branchinecta* обитают в безрыбных и астатичных водоемах, и, соответственно, их взрослые особи способны впадать в длительную диапаузу, а яйца устойчивы к широкому спектру неблагоприятных условий.

Как следует из вышесказанного, находки листоногих раков в водоемах Камчатки зачастую случайны, а дополнительные исследования этих животных для точного определения их видовой принадлежности



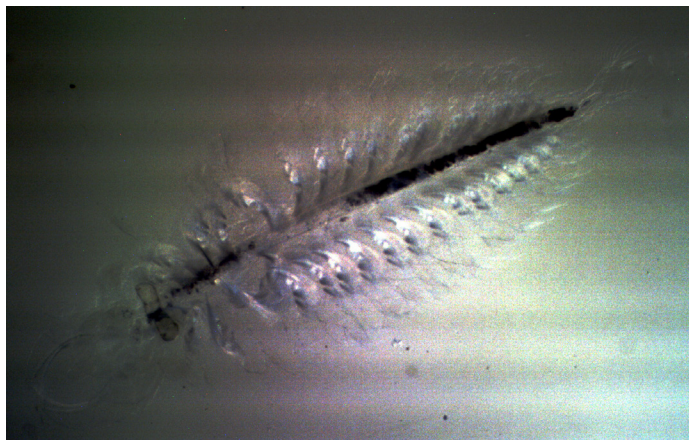


Рис. 8. *Polyartemia forcipata* из озер Открытого и Высокого (фото Е.В. Ленской)

связаны с объективными трудностями: коротким жизненным циклом и, соответственно, неопределенностью во времени их массового развития, а также труднодоступностью водоемов, в которых они обитают.

Листоногие раки полуострова Камчатка – это короткоциклические виды и при создании благоприятных условий могут производить несколько генераций в год. Учитывая эту особенность их биологии и крупные размеры, можно расценивать данных ракообразных как перспективных для аквакультуры на Камчатке в качестве кормов для молоди лососевых рыб на

камчатских рыболовных заводах.

**Охотское море.** Как уже сказано выше, в доступных нам публикациях по таксономическому составу планктонных ракообразных дальневосточных морей России представители отряда Monstrilloidea отмечены для российского Дальнего Востока у о. Итуруп с охотоморской стороны и в оз. Птичьем, с соленостью в придонном слое равной морской [Заварзин, Атаманова, 2014].

Первый представитель этого отряда (рис. 10) обнаружен нами в 2015 г. на одной из станций Западно-Камчатского лицензионного участка (рис. 79, светлый овал). Вторая находка, 2 самки и предположительно самец (рис. 11–15), сделана в 2019 г. в пробах, собранных на разрезе в приустьевом участке р. Ичи. Глубина на разрезе составила 7–15 м, температура и соленость воды, средние для слоя 0 м – дно 4,8 °С и 31,4 psu соответственно.

У особи, найденной в 2015 г. (рис. 10), длиной около 2,0 мм, голова прямая и слегка вогнута посередине, боковые выступы сразу за антеннулами резко изогнуты внутрь. Антеннулы 5-членистые (рис. 16А). Пятая нога (P5) имеет 3 длинные одинаковые щетинки (рис. 16Б). Кaudальные ветви вооружены пятью хорошо развитыми каудальными щетинками, из них 3 дистальные, 2 латеральные (рис. 16В). Этого рачка по большинству описанных признаков мы отнесли к виду *Monstrilla cf. grandis* Giesbrecht, 1891. Данный вид



Рис. 9А. Листоногий рак, взрослая особь (предположительно *Branchinecta paludosa*) из «среднего» озера, Голубые озера (фото Е.В. Хабаровой)



Рис. 9Б. *Branchinecta paludosa* из оз. Большого (фото Т.В. Бонк)



указан для оз. Птичьего [Заварзин, Атаманова, 2014].

Особь, обнаруженная в пробах в 2019 г., мельче (1,4–1,5 мм) с узким аккумулятным телом. Передняя часть головы овально-выпуклая, с 2 большими глазами. Антеннулы 4-членистые (рис. 17А). Пятая нога (P5) несет одну длинную и две разные по длине более короткие щетинки (рис. 17Б). Каудальные ветви вооружены четырьмя каудальными щетинками, из них 3 дистальные и 1 латеральная (рис. 17В). По форме тела и комплексу видимых вышеописанных признаков найденных самок предположительно отнесли к роду *Symbasoma*.

Собственно род *Monstrilla* Dana (1848) известен давно. В ранге отряда Monstrilloida данная небольшая группа копепод описана Sars в 1901 г. и включает примерно 170 видов из 7 родов, которые в настоящее время считаются валидными [Jeon et al., 2020]. Эта группа отличается от других копепод странной морфологией и своеобразным жизненным циклом, в котором ювенильные стадии являются эндопаразитами морских беспозвоночных (многощетинковых червей, брюхоногих и двустворчатых моллюсков), а половозрелые особи часто лишены ротового аппарата и приспособлены исключительно для размножения. Современная систематика монстриллоид основана на описании морфологии половозрелых экземпляров. Для их отлова используются специальные методики. Так, например, было выяснено, что лучше всего отлов монстриллоидных раков производить ночью, используя ловушку с искусственным освещением внутри [Sekiguchi, 1982; Chang, 2012, 2014].

Представители этого отряда обнаружены в водах северо-восточной и северо-западной Атлантики, Средиземном, Черном и Белом морях, у берегов Австралии в Южном океане, в высокоширотных водах у Южной и Северной Америки [Suárez-Morales, 2011; Delaforge et al., 2017]. В Юго-Восточной Азии – у берегов Индонезии, Японии и Китая, в Южно-Китайском море [Suárez-Morales, 2011]; в прибрежной зоне Южной Кореи и на юге Японского архипелага [Delaforge et al., 2017; Jeon et al., 2020]. В дальневосточных морях России монстриллы указаны для южной части Охотского моря – в прибрежье Южных Курильских островов [Френкель и др., 2013] и Южного Сахалина [Заварзин, Атаманова, 2014]. Таким образом, наши находки раков отряда Monstrilloida являются первыми для морских акваторий, омывающих Камчатку.

### Заключение

Редкие и новые для Камчатки таксоны ракообразных – это зачастую случайные находки либо из труднодоступных водоемов, к тому же находящихся вне сферы интересов рыбохозяйственной науки, либо из-за особенностей биологии, единично встречавшиеся в планктоне и потому до настоящего времени не описанные. Однако мы не оставляем надежды получить новые материалы из труднодоступных озер или найти достаточное количество животных в новых морских пробах планктона для детального и точного описания видов.

### ЛИТЕРАТУРА

Бонк Т.В., Маркевич Г.Н. 2014. Первые сведения о планктоне озера Большого (исток р. Озерной Восточной) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XV межд. науч. конф., посвящ. 80-летию со дня основания Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника (Петропавловск-Камчатский, 18–19 ноября 2014 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 19–20.

Бонк Т.В., Сушкевич А.С., Лозовой А.П. 2019. Первая находка представителей отряда Monstrilloida (Copepoda) в прикамчатских водах Охотского моря // Сохранение биоразнообразия

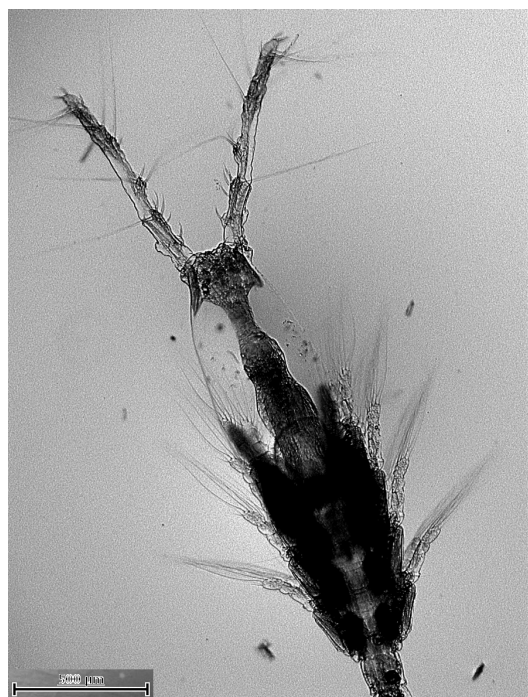


Рис. 10. *Monstrilla cf. grandis* (фото Т.В. Бонк)



Рис. 11. *Symbasoma* sp. (самка 1) (фото Т.В. Бонк)



**Рис. 12.** *Symbasota* sp. (самка 2, латеральная проекция) (фото Т.В. Бонк)



**Рис. 13.** *Symbasota* sp. (самка 2, боковая проекция) (фото Т.В. Бонк)

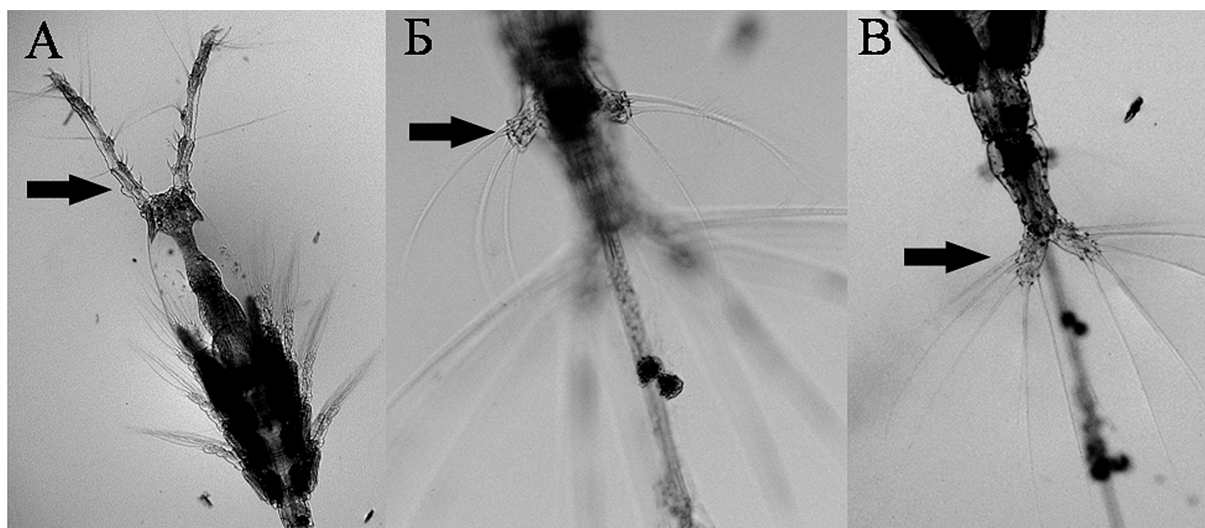


**Рис. 14.** *Genus* sp. (самец ?, дорсальная проекция) (фото Т.В. Бонк)



**Рис. 15.** *Genus* sp. (самец ?, боковая проекция) (фото Т.В. Бонк)





**Рис. 16.** *Monstrilla cf. grandis* из побережья Охотского моря (Камчатка), 2015 г. (фото Т.В. Бонк)



**Рис. 17.** *Symbasota sp.* из побережья Охотского моря (Камчатка), 2019 г. (фото Т.В. Бонк)

Камчатки и прилегающих морей: матер. XX межд. науч. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения акад. РАН В. Л. Комарова (Петропавловск-Камчатский, 12–13 ноября 2019 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 157–159.

Бродский К.А. 1950. Веслоногие рачки Calanoida дальневосточных морей СССР и полярного бассейна. – М.-Л. : АН СССР. – 442 с.

Заварзин Д.С., Атаманова И.А. 2014. Сезонная динамика зоопланктона озера Птичье и прилегающего морского побережья Южного Сахалина // Чтения памяти проф. В.Я. Леванидова. – Владивосток : Дальнаука. – Вып. 6. – С. 239–249.

Куренков И.И. 2005. Зоопланктон озер Камчатки. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – 178 с.

Лепская Е.В. 2017. «Цветение» CYANOPROKARIOTA (синезеленые водоросли) в литорали оз. Халактырское (Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XVIII межд. науч. конф., посвящ. 70-летию со дня рождения доктора биологических наук П.А. Хоментовского. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 239–241.

Лепская Е.В., Бонк Т.В., Маркевич Г.Н., Травина Т.Н., Свириденко В.Д. 2007. Первые сведения о сообществе беспозвоночных, планктонных водорослях и водорослях-эпибионтах оз. Открытое (Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. VIII межд. науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 27–28 ноября 2007 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 63–66.

Лепская Е.В., Бонк Т.В., Свириденко В.Д. 2019. Голубые озера (Камчатка): биогенный фон и элементы водной биоты // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. XX межд. науч. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения акад. РАН В.Л. Комарова (Петропавловск-Камчатский, 12–13 ноября 2019 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 209–211.

Маркевич Г.Н., Лепская Е.В., Исаев В.А., Бонк Т.В., Свириденко В.Д., Чебанова В.В., Введенская Т.Л. 2011. Природные условия микрофлоры и фауны Верхнеавачинских озер (Камчатка) // Изв. ТИНРО. – Т. 164. – С. 312–329.

Наумов Д.В., Степаньянц С.Д., Савицкая К.В. 1972. Полевой определитель планктона. Т. 1. – Л. : ЗИН АН СССР. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. 1995. –

СПб. : ЗИН РАН. – 631 с.

Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 1. Зоопланктон. 2010. – М. : Г-во науч. изданий КМК. – 495 с.

Список видов свободноживущих беспозвоночных дальневосточных морей России. 2013. – СПб: ЗИН. – 256 с. (Исслед. фауны морей. – Вып. 75 (83).

Френкель С.Э., Смирнов Б.П., Пресняков А.В. 2013. Характеристика зоопланктона побережья острова Итуруп в период откочевки молоди лососевых в открытое море // Изв. ТИНРО. – Т. 172. – С. 189–195.

Chang C.Y. 2012. First record of monstrilloid copepods in Korea: description of a new species of the genus *Cymbasoma* (Monstrilloida, Monstrillidae) // Animal Systematics, Evolution and Diversity. – Vol. 28. – P. 126–132.

Chang C.Y. 2014. Two new records of Monstrilloid Copepods (Crustacea) from Korea // Animal Systematics, Evolution and Diversity. – Vol. 30. – P. 206–214.

Delaforge A., Suárez-Morales E., Walkusz W., Campbell K., Mundy C.J. 2017. A new species of *Monstrillopsis* (Crustacea, Copepoda, Monstrilloida) from the lower Northwest Passage of the Canadian Arctic // ZooKeys. – Vol. 2017. – № 709. – P. 1–16 doi: 10.3897/zookeys.708.20181/ <http://zookeys.pensoft.net>.

Jeon D., Lee W., Ho Young Soh, Seong-il Eyun. 2020. New Species of *Monstrillopsis* Sars, 1921 (Copepoda: Monstrilloida) with an Unusually Reduced Urosome // Diversity. – Vol. 12. № 1. – P. 9. doi.org/10.3390/d12010009. [www.mdpi.com/journal/diversity](http://www.mdpi.com/journal/diversity).

Lee J., Chang C.Y. 2016. A new species of *Monstrilla* Dana, 1849 (Copepoda: Monstrilloida: Monstrillidae) from Korea, including a key to species from the north-west Pacific // Zootaxa. – № 4174. – P. 396–409.

Rose M. 1933. Copepodespelagiques. Fauna de France. 26. – Paris : Paul Lechevalier, 12 rue Tournon (VI). – С. 337–353.

Saunders J.F. III, Belk Denton, Dufford R. 1993. Persistence of *Branchinecta paludosa* (Anostraca) (in Southern Wyoming, with notes on zoogeography) // Journal of Crustacean Biology. – Vol. 13 (1). – P. 184–189.

Sekiguchi H. 1982. Monstrilloid copepods from Ago Bay, Central Japan // Proceeding of the Japan Society of Systematic Zoology. – № 22. – P. 24–34.

Suárez-Morales E. 2011. Diversity of the Monstrilloida (Crustacea: Copepoda) // PloS ONE. – Vol. 6. – № 8. – e22915.

## ЗНАЧЕНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПИТАНИЯ МОЛОДИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ В ПРЕСНЫХ ВОДАХ КАМЧАТКИ

Л.Е. Лобкова\*, Т.Л. Введенская\*\*

*\*Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, Елизово*

*\*\*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский*

На Камчатке в бассейне озера Дальнего (2013–2014 гг.) и р. Лиственничной (2017–2018 гг.) изучали питание молоди 6 видов рыб. Анализ содержимого 878 желудков показал, что у молоди кижуча и нерки (711 желудков), помимо макрозообентоса и планктона, существенная доля (88 %) в составе пищи принадлежала имаго насекомых. На один желудок ( $n=631$  с имаго) в среднем приходилось 38,76 экз. имаго средней массой 71,67 мг. Определено 342 вида насекомых, принадлежащих 80 семействам из 14 отрядов, что составляет 17,7 % от известной и 10,3 % от прогнозируемого разнообразия энтомофауны региона. Наиболее многочисленны были представители следующих таксонов: Chironomidae – 42,71 % от общей численности имаго в желудках, далее по убыванию: Cicadellidae – 16,61 %, Empididae – 6,94 %, Parasitica – 5,85 %, Trichoptera – 3,17 %, Bibionidae – 2,75 %, Psyllidae – 2,26 %, Chloropidae – 1,99 %, Sciaridae – 1,51 %, Phoridae – 1,34 %. Определено, что взрослые насекомые являются не случайным, но важным компонентом рациона молоди лососей. При этом они представляют практически весь спектр видового разнообразия и трофических связей насекомых, участвующих в потреблении и разложении прибрежной растительности, а также в регуляции численности видов. Обеспечить лососям столь разнообразную и надежную кормовую базу в виде имаго насекомых можно только в условиях естественного облика прибрежных экосистем и ценозов.

## THE ROLE OF THE SHORE ECOSYSTEMS IN THE FRESHWATER FEEDING OF JUVENILE SALMONIDS IN KAMCHATKA

L.E. Lobkova\*, T.L. Vvedenskaya\*\*

*\*Kronotsky State Natural Biosphere Reserve, Yelizovo*

*\*\*Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

Analysis of juvenile diet of 6 fish species was provided for the basins of Dalneye lake (2013–2014) and Listvenichnaya river (2017–2018), Kamchatka. Examining of the content of 878 stomachs has demonstrated, that aside from usual zoobenthos, a huge part was contributed by imago insects, including terrestrial species. The major consumers (88 % in 711 stomachs analyzed) are juvenile coho and sockeye salmon. Per one stomach they had 39 imago insects of the weight 71,67 mg averaged. In the stomach content we identified 342 species from 80 families of 14 orders of insects, what represents 17,7 % of the described entomofauna of Kamchatka. The most abundant component in the stomachs consisted of Chironomidae representatives – 42.71 % in the total number of imago insects, followed by Cicadellidae – 16,61 %, Empididae – 6,94 %, Parasitica – 5,85 %, Trichoptera – 3,17 %, *Bibionidae* – 2,75 %, *Psyllidae* – 2,26 %, *Chloropidae* – 1,99 %, *Sciaridae* – 1,51 % and *Phoridae* – 1,34 %. No doubts the imago insects aren't accidental element of the juvenile salmon diet, and are very important. Along that they represent almost entire spectrum of the insect species diversity and trophic net of consumers and reducers of the nearshore vegetation, also providing abundance balancing of different species. Stability of this diverse and valuable component (imago insects) of the juvenile salmon diet can sustain only in terms of keeping natural ecosystems and cenoses untouched.

Как известно, полуостров Камчатка отличается высокой плотностью речной сети – на 1 км<sup>2</sup> здесь приходится 0,7–0,9 км водотоков [Ресурсы..., 1973]. Решающее их большинство относится к водотокам высшей категории рыбохозяйственного значения, поскольку являются местом обитания ценных видов рыб – тихоокеанских лососей [Приказ от 16.03.2009...; Приказ от 17.09.2009...]. Необходимость сохранения естественного облика прибрежных зон предусмотрена на законодательном уровне. Согласно ч. 2 статьи 65 Водного кодекса РФ (2008) на территориях, устанавливаемых в границах водоохранных зон прибрежных защитных полос, вводятся дополнительные ограничения хозяйственной деятельности.

У каждого вида тихоокеанских лососей своя продолжительность нагула молоди до выхода в морские воды. Горбуша и кета мигрируют в море сеголетками, но при этом горбуша не задерживается в реках, а скатывается, имея еще остатки желточного мешка, и начинает питаться только в нижнем течении реки или в эстуарной зоне. Кета же не сразу уходит в море, а нагуливается в реках от одного до трех месяцев. Все



другие представители тихоокеанских лососей питаются в реках и озерах и обычно мигрируют в морские воды в возрасте от 0+ до 3+ лет. Состав пищи в течение года существенно меняется. В зимнее и весеннее время молодь лососей потребляет исключительно личинок амфибиотических насекомых, тогда как в летнее и осеннее время – их куколок и имаго. Работами многих авторов показано, что у мальков нерки и кижуча в летне-осенний период в пище высока доля воздушных насекомых [Сынкова, 1951; Леванидов, Леванидова, 1957; Введенская, Симонова, 1972; Куренков, 1988; Тиллер, Введенская, 1988; Чебанова, 2002; Введенская и др., 2004; Введенская, Травина, 2009; Есин и др., 2009]. Большинство этих авторов в характеристиках питания молоди лососей указывали лишь отдельной строкой на «воздушных насекомых», не разделяя их на таксоны, что не дает достаточного представления о разнообразии наземных насекомых в пище молоди лососевых. Однако каждый лососевый водный объект можно рассматривать биосистемой, в которой тесно взаимосвязаны водный и наземный компоненты. Эти взаимосвязи необычайно разнообразны и многофункциональны. Их важнейшим аспектом являются трофические связи, складывающиеся между гидробионтами, амфибионтами, наземными обитателями суши и пойменной растительностью. Например, между молодь лососевых, насекомыми и растительностью поймы. В 2013 г. впервые на Камчатке мы начали работы по выяснению таксономического разнообразия имаго насекомых в питании молоди лососей с целью оценить значение прибрежных экосистем как мест обитания насекомых, являющихся пищей молоди лососей [Введенская, 2014; Лобкова, 2017; Лобкова, Введенская, 2019]. Цель данной работы – подвести итог этим исследованиям и продемонстрировать на конкретных водных объектах необходимость сохранения естественного облика прибрежных экосистем для полноценного питания молоди лососей.

### Характеристика районов сбора материала

Река Лиственничная в своем нижнем течении вытекает из одноименного озера и через 1 км впадает в бухту Лиственничная в Тихом океане. В районе отлова молоди лососевых, в 130 м от устья, ширина реки составляет 40–50 м и нет влияния приливов. Здесь имеются мелкогалечниковые пляжи шириной 1–3 м, вдоль берега тянется неширокая полоса осоко-злаковой растительности, пойменный лес представлен зарослями кустарниковых ив и редкими березами; в 40 м ниже по течению начинаются приморские разнотравные луга.

Озеро Дальнее расположено в бассейне р. Паратунки, впадающей в Авачинскую губу, площадь зеркала озера – 1,39 км<sup>2</sup>, средняя глубина – 31,5 м, максимальная глубина – 60,5 м. Литоральная зона занимает 15,1 % площади озера и наиболее развита у низкого западного берега. Растительность на высоких северном и южном берегах представлена ольховым стлаником с узкой полосой ивняка, на восточном и западном побережье – полосой припойменных вейниковых ивняков, осоко-злаковых и разнотравно-высокотравных лугов, к берегу близко подходит разнотравный березовый лес. Из северо-западной части озера вытекает река Дальняя. Ее ширина 6–8 м, глубина в июне – июле не превышает 0,6–0,7 м, наибольшая скорость течения в июне – июле достигает 0,8–1 м/сек. В районе лова мальков по левому берегу произрастает высокотравный каменисто-березник, перемежающийся с ивняками из ивы удской и полянами с осоково-злаковой, высокотравной и разнотравной растительностью, в понижениях – ольшаники крупнотравные из ольхи пушистой; на высоком правом берегу развиты разнотравно-высокотравные поляны с ивняком и шиповником, выше – кустарниковая растительность из ольхового и пятнами кедрового стланика.

### Материалы и методы

Материалом для данной статьи послужили ихтиологические пробы, отобранные в р. Лиственничной – 15, 31 июля, 10 августа, 16 и 30 сентября 2017 г.; 10 и 30 августа, 15 и 30 сентября 2018 г. (сбор О.В. Фролова); в р. Дальней, у рыбозаграждения – 1, 5 и 8 июля 2013 года, а также 8, 14 июля и 11 августа 2014 года; в северо-западной части озера – 8, 10 и 11 июля 2013 г., а также 3, 8, 14 июля и 11 августа 2014 г. (сбор Т.Л. Введенской). В основе работы – анализ содержимого 878 желудков молоди 6 видов рыб (табл. 1), которую отлавливали мальковым неводом длиной 10 м с ячеей в крыльях 6 мм, в кутке – 3 мм.

**Таблица 1.** Количество отловленных рыб в бассейне озер Дальнее и Лиственничное

Вид	Количество желудков молоди рыб (экз.)	
	р. Лиственничная	бассейн озера Дальнего
<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	1	-
<i>O. nerka</i>	86	37
<i>O. kisutch</i>	344	244
<i>Salvelinus malma</i>	-	75
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	-	71
<i>Pungitius pungitius</i>	-	20
Всего:	431	447

При исследовании содержимого желудков руководствовались общепринятыми методиками [Методическое пособие..., 1978]. Индексы наполнения желудков (ИНЖ,  $\%_{000}$ ) рассчитаны по массе пищевого комка, средние значения ИНЖ рыб и компонентов их питания определены с учетом пустых желудков. Статистические показатели рассчитаны по методу взвешенной средней с выделением среднего квадратичного отклонения. Насекомых взвешивали на торсионных весах с ценой деления 1 мг, измеряли длину тела в мм. Подсчет, измерения длины и определение имаго насекомых из желудков рыб проводила Л.Е. Лобкова под бинокляром МБС-9. Для видовой идентификации насекомых использовали соответствующие определители из 6-томного издания «Насекомые Дальнего Востока СССР» и «Насекомые Дальнего Востока России», а также справочная коллекция насекомых Кроноцкого заповедника, которая формировалась с 1971 г. и насчитывает более 900 видов, определенных ведущими систематиками страны. Кроме того, выделенные из желудков ручейники были определены Т.С. Вшивковой [Лобкова, Вшивкова, 2015], а стафилиниды – В.Б. Семеновым [Лобкова, Семенов, 2014, 2015]. При краткой экологической характеристике насекомых использовали информацию из определителей и собственных наблюдений.

### Результаты и обсуждение

**Видовой состав имаго насекомых в желудках молоди лососей** (Приложение, табл. 1). Видовое разнообразие имаго насекомых, потребляемых молодью лососевых рыб, оказалось довольно существенным. Всего обнаружено 342 вида из 80 семейств в 14 отрядах насекомых, что составляет 17,7 % от известных 1925 видов [Определитель..., 1986–2006], или 10,3 % от прогнозируемого разнообразия энтомофауны Камчатки в 3500 видов [Лелей, Стороженко, 2010]. Наиболее разнообразно в желудках представлены насекомые из следующих отрядов: Двукрылые – 27 семейств, 94 вида; Перепончатокрылые – 11 семейств, 93 вида; Жесткокрылые – 12 семейств, 49 видов; Равнокрылые – 5 семейств, 24 вида, Полужесткокрылые – 5 семейств, 10 видов, Ручейники – 5 семейств, 9 видов. По видовому составу в желудках молоди наиболее разнообразен подотряд паразитических перепончатокрылых (Aroscrita) – 78 видов, на Камчатке известно 723 вида [Наездники–Паразитиды, 2019]. Из отряда Двукрылых наиболее разнообразны в желудках лососевых хирономиды, их на Камчатке известно 146 видов, из них в бассейне озера Дальнего в макрозообентосе и в желудках лососей обнаружено 65 видов хирономид [Makarchenko et al., 1997], как личинки, так и имаго этих видов могут оказаться пищей молоди лососевых. Из остальных таксонов наиболее разнообразны в желудках молоди стафилиниды – 12 видов, клопы – 10 видов, из них наиболее часто встречаются антокориды; ручейники – 9 видов, толкунчики – 8 видов. Кроме того, встречено много мелких мух – 7,33 % от общей численности имаго в желудках, их видовое разнообразие мы не определяли. Вероятно, с увеличением числа обследованных водоемов с разным ландшафтным и биотопическим обликом прибрежных территорий список видов насекомых, потребляемых молодью лососевых, может еще более увеличиться.

По общему количеству экземпляров имаго, встреченных в 631 обследованном желудке молоди лососевых, на первом месте – Chironomidae – 42,71 %, далее, по убыванию, идут Cicadellidae – 16,61 %, Empididae – 6,94 %, Parasitica – 5,85 %, Trichoptera – 3,17 %, Bibionidae – 2,75 %, Psyllidae – 2,26 %, Chloropidae – 1,99 %, Phoridae – 1,84 %, Sciaridae – 1,51 %, Mycetophilidae – 1,01 %, Aphidoidea – 1,01 % от общего количества имаго в желудках. Остальные виды зарегистрированы в желудках менее чем в 1 % экз. (табл. 1). В сумме имаго наземных насекомых составили 52,3 %, имаго амфибионтов – 47,7 % от общего числа экземпляров взрослых насекомых в желудках молоди изученных видов лососевых рыб.

Экологические связи насекомых с прибрежными местообитаниями очень разнообразны. Имаго амфибионтов, вылетающие из водной среды, используют пойменные биотопы в важнейший период поиска партнеров, спаривания и созревания яиц. По нашим наблюдениям, они не только роются над водой и в пойме, но могут улетать на расстояние свыше 1000 м от водного объекта. Во время выхода имаго из водной среды, роения или в период откладки яиц они могут стать пищей для мальков лососей.

Крылатые насекомые, развивающиеся в наземных экосистемах, летают вблизи или над водой, обитают на ее поверхности, заносятся ветром, падают на воду с трав, деревьев и кустарников, где могут становиться кормом рыб.

Имаго насекомых, найденные нами в желудках молоди лососей, представляют практически весь спектр видового разнообразия и трофических связей насекомых поймы, участвующих в потреблении и разложении растительности, а также в регуляции численности насекомых: фитофаги – 25,68 %, сапрофаги – 9,93 %, хищники – 15,75 %, паразиты – 28,76 %, амфибионты – 17,1 %, водные – 2,74 % от общего видового состава.

Основные фитофаги, имаго которых найдены в желудках лососей:

– цикадовые, как их личинки, так и взрослые очень подвижны, среди них *Oncopsis planiscuta* и *Edwardsiana bergmani* питаются на ольхе и ольховом стланнике; *Philaenus spumarius*, *Neophilaenus sahalinensis*, *Evacanthus interruptus* – на пойменном высокотравье (данные наших наблюдений);

– тли рода *Euceraphis* питаются на березе и ольхе, *Cavariella konoii* – на ивах, *Micantulina pseudomicantula* – на василистнике [Пашенко, Лобкова, 1990]; их взрослые стадии развития могут перелетать или переноситься ветром на большие расстояния;

– листоеды *Phratora vitellinae* и *Phratora vulgatissima* питаются на листьях ив и берез, *Gonioctena sundmanni* – на ивах, *Linaeidea aenea* – на ольхе, *Lilioceris mendigera* – на лилейных (данные наших наблюдений);

– долгоносики *Rhynchaenus salicis*, *Acalyptus carpini* и *Dorytomus rufulus kamtschaticus* питаются на узколистных ивах (данные наших наблюдений);

– пилильщики *Tentredo olivacea* и *Tentredo* sp. проходят дополнительное питание на цветах зонтичных, личинки питаются на травах;

– злаковые мухи, на Камчатке их известно 34 вида [Нарчук, 2013], взрослые мухи подвижны, многие из них приурочены к влажным биотопам, личинки – фитофаги в стеблях различных злаков.

Из сапрофагов в желудках встречены пластинчатоусые жуки, скрытноеды, скрытники, мухи-острокрылки, горбатки и другие наземные насекомые, в том числе наиболее многочисленные комары-толстоножки, которые часто роятся в пойме и над водой. Их взрослые жуки и мухи, представленные в рационе молоди лососей, проходят дополнительное питание на нектаре цветков, личинки питаются на разлагающемся субстрате.

Активно хищничают в пойме над водой многочисленные мухи-толкунчики, они часто роятся, большинство их личинок живут в пойме во влажной почве и тоже хищники, всего на Камчатке не менее 19 видов этого семейства [Шамшаев, 2001]. Хищничают на поверхности почвы, в том числе и по берегам водоемов, личинки и жуки стафилинид, жужелиц; активными хищниками тлей являются личинки и жуки коровок, гемеробов, златоглазок. Хищники очень подвижны, падая в воду или перелетая над водой, они могут становиться жертвами молоди лососей.

Паразитируют на многих насекомых представители подотряда паразитических перепончатокрылых (Аросгита), это большей частью стено- или монофаги. По нашим наблюдениям, характерной особенностью многих ихневмонид является неспешный полет с вытянутыми назад и вниз ногами. В поисках своих жертв они летают в разных направлениях, могут оказаться и над водой, становясь, в свою очередь, жертвами рыб.

Таким образом, сотни видов насекомых, населяющих пойму рек и озер, являются потенциальным кормом молоди лососей.

**Соотношение численности видов имаго насекомых в желудках молоди из различных водных бассейнов.** В р. Лиственничной в желудках молоди кижуча и нерки процентное соотношение численности имаго насекомых, принадлежащих разным таксонам, выглядит следующим образом (по убыванию): цикадки – 32,85 %, паразитические перепончатокрылые – 10,98 %, мелкие двукрылые (неопределимые) – 7,33 %, хирономиды – 6,92 %, детритницы – 6,00 %, толстоножки – 5,40 %, листоблошки – 4,52 %, злаковые мухи – 3,91 %, горбатки – 3,53 %, ручейники – 3,38 %, толкунчики – 3,21 %, ногохвостки – 1,39 %, тли – 1,10 %, грибные комарики – 0,89 %, остальные виды были редкими и составляли менее 1 % от общей численности имаго (Приложение, табл. 1). Имаго амфибионтов в желудках насчитывалось 13,67 % от их общего количества.

В бассейне оз. Дальнего несколько иное соотношение: хирономиды – 78,51 %, толкунчики – 10,67 %, ручейники – 2,97 %, грибные комарики – 1,12 %, тли – 0,96 %, веснянки – 0,95 %, паразитические перепончатокрылые – 0,92 %, стафилиниды – 0,49 %, береговушки – 0,48 %, цикадки – 0,46 %, хищные клопы – 0,23 %, остальные виды насекомых имели менее 0,2 % от общей численности имаго в желудках молоди. Имаго амфибионтов в желудках насчитывалось 83,46 % от их общего количества.

При сравнении видового состава имаго в желудках мальков в двух удаленных друг от друга и во многом несхожих бассейнов можно видеть, что общая численность имаго амфибионтов в желудках молоди из р. Лиственничной была намного меньше, чем из бассейна оз. Дальнего. Кроме того, в рационе молоди лососей в р. Лиственничной доля имаго наземных насекомых была, в целом, больше, а ее состав разнообразнее, чем в рационе молоди в бассейне оз. Дальнего. В желудках молоди лососей из р. Лиственничной отсутствовали представители 8 семейств, встреченных в пробах из бассейна оз. Дальнего, тогда как в Дальнем не оказалось 16 семейств насекомых, которые были представлены в рационе мальков из р. Лиственничной (Приложение, табл. 1). Все это возможно объяснить, во-первых, недостаточностью кормов в виде личинок и имаго амфибионтов в р. Лиственничной в период их вылова (Приложение, табл. 2), поэтому мальки вынуждены были восполнять корм наземными насекомыми. Во-вторых, более продолжительный период отлова мальков на р. Лиственничной (с середины июля до конца сентября) захватил массовый лет мелких равнокрылых насекомых (цикадок, листоблошек, тлей), которыми питались мальки в августе – сентябре, что в сумме увеличило разнообразие и общую численность имаго. Кроме того, это может быть связано с особенностью прибрежных биотопов на р. Лиственничной, например, близостью к участку вылова мальков разнотравных приморских лугов, которые дают большой спектр разнообразия наземной энтомофауны.

**Фенология лёта амфибиотических и наземных насекомых по датам лова мальков.** Фенология лёта насекомых, как известно, видоспецифична, зависит от погодно-климатических условий конкретного года и района. Естественно, что и динамика питания молоди лососей на р. Лиственничной и в бассейне оз. Дальнего отражает многопиковый ритм по количеству потребляемых имаго и по их массе в разные дни сезона (рис. 1, 2, 3).

На р. Лиственничной практически в один и тот же календарный день, но в разные годы мы находим принципиально разную ситуацию: 16.09.2017 г. в желудках лососей была максимальная численность имаго насекомых, в то время как 15.09.2018 г. она была минимальной. На наш взгляд, это стало следствием разных погодных условий сезона, определивших ход развития многих групп насекомых. Максимальные показатели массы имаго отмечены в 2017 г. в середине июля и в сентябре, когда летели ручейники; минимальные – в середине августа, когда мальки питались главным образом икрой или гаммарусами. В 2018 г., несмотря на стабильные отметки средней численности имаго в желудках, их масса колебалась с минимумом в середине сентября, когда летели мелкие равнокрылые; максимум отмечен в первой декаде августа, во время лета разнообразных наземных насекомых, и в конце сентября, когда летели ручейники (Приложение, табл. 2; рис. 1).

По бассейну оз. Дальнего мы имеем более детальные данные о динамике питания молоди лососей крылатыми насекомыми (Приложение, табл. 4).

*Веснянки.* Имаго в желудках кижуча обнаружены в единичных количествах: в р. Дальней 14.07.2014 г. (2 экз.); в оз. Дальнем 8.07.2014 г. (2 экз.) и 14.07.2014 г. (4 экз.), видимо, в кратковременный период их выплода.

*Поденки.* Встречены в желудке кижуча лишь по 1 экз. 8.07 и 14.07.2014 г.

*Ручейники.* Их наличие в желудках мальков лососей и доля в рационе также зависят от фенологии лета этих насекомых. В 2013 г. они встречались единично (8.07 – 8 экз., 11.07 – 1 экз.). В 2014 г. они обнаруживались в мальках при каждом улове, но неравномерно, наибольшее их количество отмечено в р. Дальней 8.07.2014 г. (табл. 4). В этом улове зарегистрировано максимальное количество ручейников в одном желудке – 68 экз. массой 805,5 мг (кижуч длиной 9,4 см).

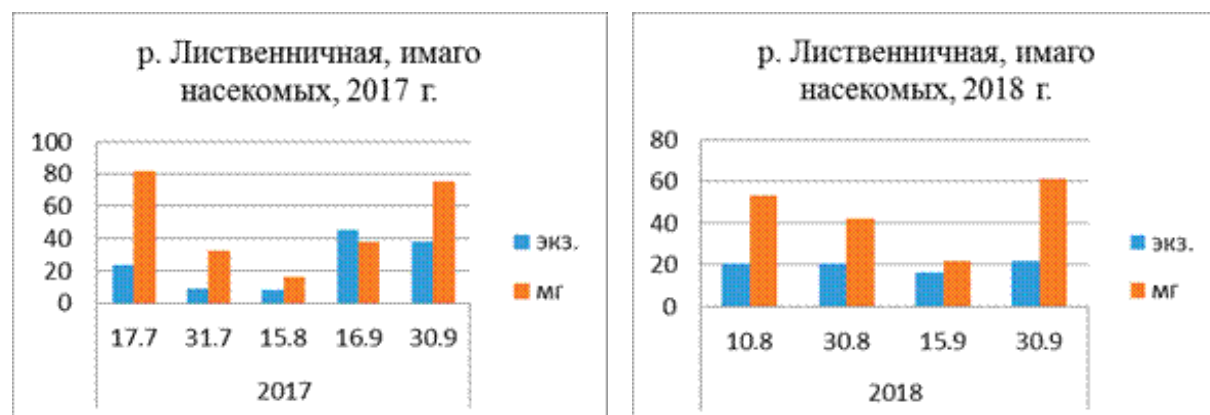
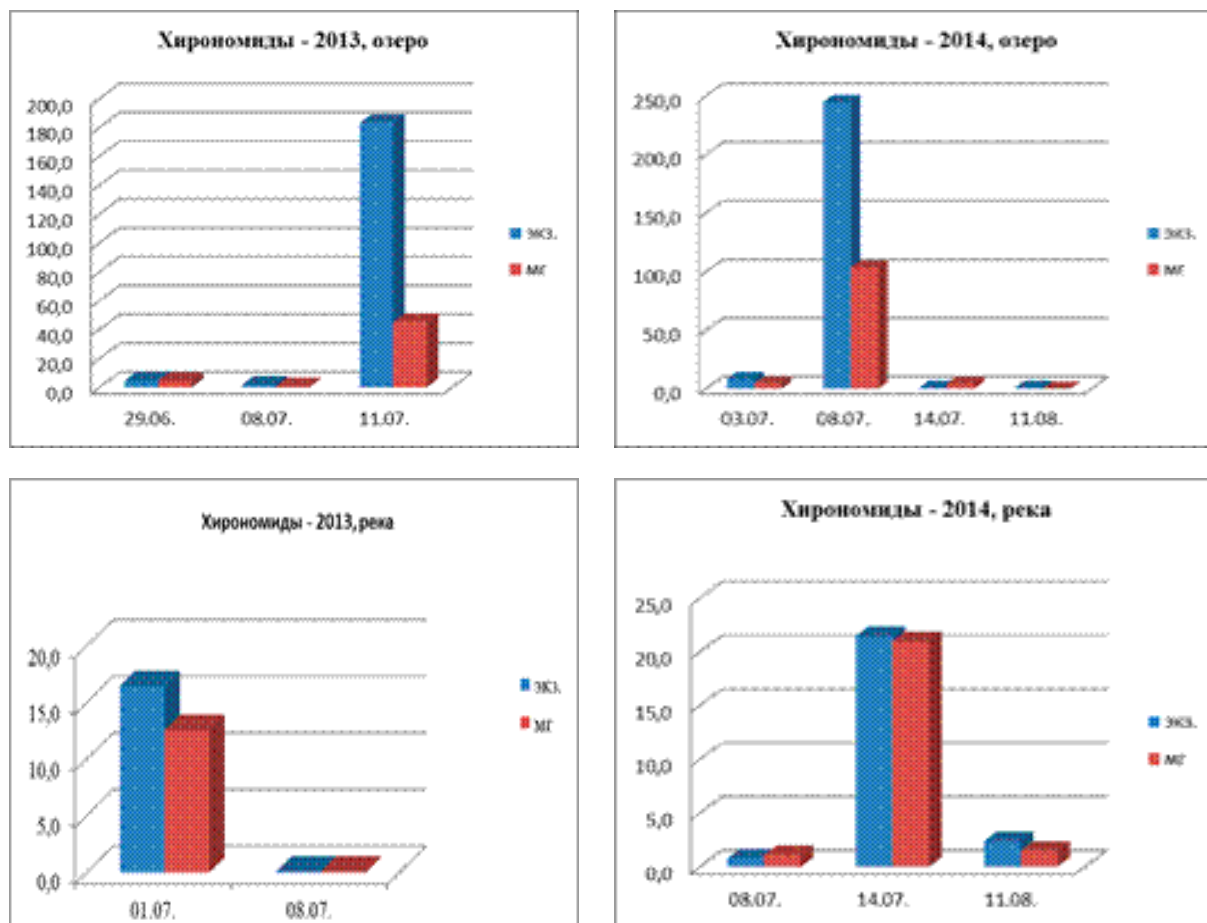


Рис. 1. Численность (экз.) и масса (мг) имаго насекомых в среднем в 1 желудке мальков по датам уловов в 2017 – 2018 гг. (р. Лиственничная)

*Хирономиды.* В р. Дальней имаго хирономид в составе пищи мальков нерки и кижуча как в 2013 г., так и в 2014 г. составляло от 0 до 4,8 % от массы пищевого комка. По периметру оз. Дальнего, по данным наших учетов кошением сачком, хирономиды летели в массовом количестве в период 11–13.07.2013 г. В это время 54–100 % желудков кижуча и нерки имели хирономид в количестве до 19,1–24,4 % от массы пищевого комка (Приложение, табл. 3). В среднем приходилось по 182 комара на 1 желудок. Максимальное количество комаров хирономид обнаружено 11.07.2013 г.: 1056 экз. массой 261 мг при доле 54,4 % от массы пищевого комка (оз. Дальнее, кижуч длиной 6,7 см). Там же, на следующий сезон, в улове 8.07.2014 г. хирономиды встречались во всех желудках кижуча, их насчитывалось в среднем 244 экз. на 1 желудок, с максимумом 720 экз., массой 169 мг и при доле 53,1 % от массы пищевого комка (кижуч длиной 12 см). Но на несколько дней раньше и позже, т.е. 3.07 и 14.07.2014 г., а также 11.08.2014 г. комары хирономид в желудках кижуча из оз. Дальнего встречались единично (табл. 3, рис. 2) и не более чем в 10–40 % желудков. Это свидетельствует о том, что заполненность желудков комарами хирономид в первую очередь зависит от фенологии их лета, мальки питались преимущественно хирономидами в кратковременные периоды их массового выплода в озере; в р. Дальней комары хирономид были малочисленны.

*Наземные насекомые.* Имаго наземных насекомых встречались в рационе молоди лососей более равномерно в течение летнего сезона. В 2013 г., в период, когда рыбам был доступен корм в виде имаго хирономид (11.07.2013 г.), икры нерки (1.07.2013 г.), рыбы (8 и 10.07.2013 г.), гаммарусов (10.07.2013 г.), дождевых червей (6 и 8.07.2013 г.), доля наземных насекомых в желудках составляла 11,5–53,5 % от массы пищевого комка. Когда доступные корма в реке отсутствовали (5 и 8.07.2013 г.), доля имаго наземных насекомых достигала 89,8 % от массы пищевого комка (Приложение, табл. 3). В целом, в 2013 г. во всех уловах в желудках мальков присутствовали имаго наземных насекомых, но в меньших количествах, чем в следующем сезоне (рис. 3). В 2014 г., в период интенсивного лета хирономид и ручейников, участие





**Рис.2.** Динамика питания молоди кижуча комарами хирономид в оз. Дальнем по датам улова в 2014 г. Среднее количество экземпляров в 1 мальке (экз.) и их масса (мг)

имаго наземных насекомых в желудках было минимальным. Пик их численности наблюдался в середине июля и в первую декаду августа (озеро), когда происходил массовый лёт толкунчиков и яйцекладущих тлей: 14.07.2014 г. (река) и 11.08.2014 г. (озеро), в среднем 34 и 41 экз. на 1 желудок соответственно (Приложение, табл. 4, рис. 3). Максимальное количество имаго наземных насекомых в желудках составляло 117 экз. – 96 % от массы пищевого комка (оз. Дальнее, 11.08.2014 г., кижуч длиной 10,1 см, массой 192 мг, ИНЖ = 134,7 ‰). В рацион этого кижуча входили: толкунчики – 110 экз., тли (2 вида) – 7 экз., имаго ручейника – 1 экз. Наиболее многочисленными в 2013–2014 гг. в бассейне оз. Дальнего были толкунчики, они составляли от 57 до 92 % от числа имаго наземных насекомых и встречались в 65 % обследованных желудках из бассейна оз. Дальнего.

Максимум наземных насекомых в желудках молоди приходился на первую декаду июля, т. е. на период массового лета многих видов насекомых из таких таксонов, как некоторые Empididae, Parasitica, Staphilinidae, Ephydriidae, Pyralidae и др. (бассейн оз. Дальнего), а также самок-расселительниц у тлей. В конце июля – августе – сентябре в желудках обнаруживаются наиболее разнообразный видовой состав насекомых, личинки которых питались весной и летом, например некоторые виды Empididae, а также Cicadinea, Psyllinea, Aphidinea, Ichneumonidae, Bibionidae, Sciaridae, Muscidae (бассейн оз. Лиственничного). Представители различных видов цикадок, толкунчиков и паразитических перепончатокрылых летели и в течение всего сезона, они чаще всех остальных встречались в желудках мальков как из бассейна оз. Дальнего, так и из р. Лиственничной.

Если суммировать массу амфибиотических и наземных имаго насекомых, то кривая ее динамики по датам вылова уже не носит пиковый характер и становится более сглаженной, т. к. корма в виде различных крылатых насекомых дополняют друг друга, но в каждом улове присутствуют крылатые насекомые из поймы (табл. 2, рис. 3.).

Размах предельных значений параметров, определяющих доленое участие разных кормов в рационе молоди лососей, определяется многими факторами, в частности: наличием доступных кормов в реке (имаго насекомых, макрозообентос, икра, рыба и др.), фенологией лета насекомых, их численностью, успешностью охоты мальков и др.

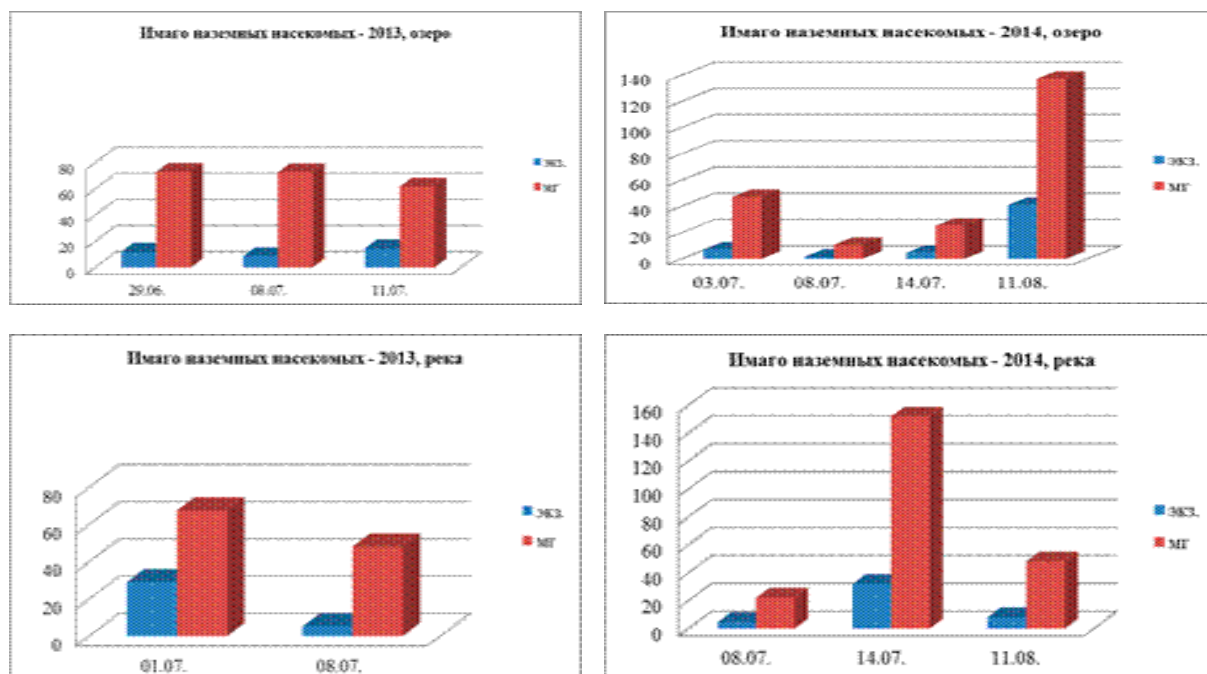


Рис.3. Динамика питания молоди кижуча наземными насекомыми в оз. Дальнем и реке Дальней по датам улова в 2013–2014 гг. Среднее количество экземпляров в 1 мальке (экз.) и их масса (мг)

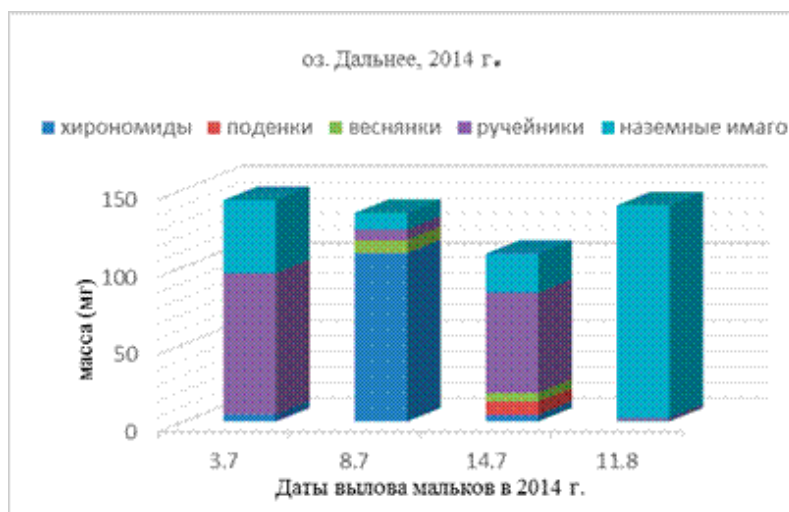


Рис. 3. Динамика питания мальков кижуча в оз. Дальнем в 2014 г.; долевое участие массы различных имаго насекомых (мг) в среднем на 1 желудок по датам вылова

### Долевое соотношение предпочитаемых кормов у разных видов молоди (% от массы пищевого комка)

В р. Лиственничной в июле–сентябре 2017–2018 гг. в желудках молоди кижуча и нерки макрозообентос практически отсутствовал. Основная доля в пищевом комке принадлежала икре лососей и имаго насекомых, иногда второй пищевой компонент заменялся другими беспозвоночными: гаммарусами, дождевыми червями или планктонными ракообразными. Доля имаго амфибионтов в желудках была различной: хирономиды 0,1–21,7 % от массы пищевого комка, ручейники – до 2,6 % (30.08 и 30.09.2018 г.), веснянки 0,2 % (30.09.2018 г.), других имаго амфибионтов не было зарегистрировано. Доля имаго наземных насекомых в питании нерки составляла от 6,9 до 65,4 %, у кижуча – от 5,1 до 61,5 % от массы пищевого комка. Чавыча, судя по содержанию единственного в нашей выборке желудка, питалась здесь икрой нерки (Приложение, табл. 2).

В бассейне оз. Дальнего молодь мальмы питалась главным образом личинками ручейников – до 97,1 % от массы пищевого комка. У 3-иглой колюшки в составе желудков были: макрозообентос – 42 %, планктон – 11,2 %, водоросли и детрит – 19,6 %, моллюски – 3,7 %. У 9-иглой колюшки доля макрозообентоса

в желудках достигала 73,1 %, водоросли и детрит – 26,9 % от массы пищевого комка. Воздушные насекомые в желудках мальмы и колюшек отсутствовали (Приложение, табл. 3).

В желудках нерки макрозообентос занимал до 22,2 % (10.07.2013 г.), у кижуча – до 44,4 % от массы пищевого комка (р. Дальняя, 6.07.2013 г.), столь невысокое его количество отчасти могло быть связано с тем, что макрозообентос в виде личинок и куколок хирономид выедался мальками мальмы и колюшками – конкурентами лососей. Кроме того, в отдельных желудках молоди из различных уловов имелись: икра нерки (1.07.2013 г. – до 70 % от массы пищевого комка), рыба (8.07.2013 г. – до 35,8 %), гаммарусы (10.07.2013 г. – до 26,7 %), циклопы (10.07.2013 г. – до 22,5 %), детрит (10.07.2013 г. – до 26,0 %) и другие компоненты.

Доля имаго амфибионтов в желудках нерки и кижуча была также различной: хирономиды до – 24,4 % (оз. Дальнее, 11.07.2013 г.), ручейники – 2,8 % (оз. Дальнее, 8.7.2013 г.), поденки – 0,4 % (р. Дальняя, 5.07.2013 г.), долгоножки – 0,2 % от массы пищевого комка (р. Дальняя, 5.07.2013 г.).

Имаго наземных насекомых успешно использовала в питании нерка как в озере Дальнем (до 81,6 %), так и в реке Дальней (до 80,3 % от массы пищевого комка). Кижуч питался ими менее стабильно: от 11,5 до 89,8 % от массы пищевого комка (Приложение, табл. 3).

В среднем доля имаго насекомых (наземные и амфибионты) в 1 желудке молоди лососей в р. Лиственничной составила 37,75 %, в бассейне оз. Дальнего – 44,23 %, а средний показатель по всей суммарной выборке (кижуч и нерка в обоих бассейнах) – 40,99 % массы пищевого комка (Приложение, табл. 2, 3).

Таким образом, в пище нерки и кижуча одними из основных объектов являлись имаго насекомых (наземные и амфибионты), максимально – до 89,8 % в улове, в среднем 40,99 % массы пищевого комка, среди них встречались представители водного и наземного происхождения.

#### Количество и масса имаго насекомых в желудках лососей. Общая оценка

В р. Лиственничной, по данным 2017–2018 гг., имаго насекомых встречены в 392 желудках нерки и кижуча, что составляет 91,2 % от их суммарного количества ( $n = 430$ ). В среднем на одного малька приходилось 25,9 экз. имаго при максимуме 295 экз. (среднее квадратичное отклонение 37,27). Средняя масса составила 50,01 мг при максимуме 605,8 мг (среднее квадратичное отклонение 68,83).

В бассейне оз. Дальнего, по данным 2013–2014 гг., имаго насекомых отмечены в 239 желудках нерки и кижуча, что составляет 85 %, ( $n = 281$ ). В среднем на одного малька здесь приходилось 61,8 экз. имаго с максимальным показателем в 1 145 экз. (среднее квадратичное отклонение 154,7); средняя масса составила 106,8 мг при максимуме 806 мг, среднее квадратичное отклонение – 124,1 (табл. 2).

**Таблица 2.** Количество (экз.) и масса (мг) имаго насекомых в желудках нерки и кижуча из бассейнов озера Лиственничного (2017–2018 гг.) и Дальнее (2013–2014 гг.)

Показатель	Бассейн оз. Лиственничного		Бассейн оз. Дальнего	
	Всего желудков/из них с имаго (экз.)			
	430/392		281/239	
	Количество и масса имаго насекомых			
	экз.	мг	экз.	мг
Всего в обследованных желудках	10 271	19 595	14 837	25 634
Средний показатель на один желудок	25,9	50,01	61,8	106,8
Стандартное отклонение	37,27	68,83	154,7	124,1
Максимальные значения	295	605,8	1145	806

С учетом всех 711 обследованных желудков мальков кижуча и нерки в обоих бассейнах 88 % желудков были с имаго насекомых; на один желудок ( $n = 631$  с имаго) в среднем приходилось 38,76 экз. (среднее квадратичное отклонение – 99,78) средней массой 71,67 мг (среднее квадратичное отклонение – 97,64).

#### Заключение

Нами показано, что для водных объектов Камчатки имаго насекомых, в том числе наземных, играют далеко не случайную, но важную роль в питании молоди лососевых рыб. В наших учетах в среднем по двум бассейнам:

– 88 % желудков мальков нерки и кижуча содержали имаго насекомых.

– на 1 желудок приходилось 39 экземпляров имаго насекомых (максимум 1 145 экз.) массой 71,67 мг (максимум 806 мг), что составляло 40,99 % от массы пищевого комка.

При этом видовое разнообразие потребляемых лососями насекомых очень велико: в желудках нерки и кижуча идентифицировано 342 вида насекомых, что составляет порядка 15,8 % от известного и 10,3 % от прогнозируемого разнообразия энтомофауны региона.



Видовое разнообразие и долевое участие наземных насекомых в питании молоди лососей отличается в разных бассейнах и определяется наличием и разнообразием биотопов и стадий в прибрежной полосе рек и озер, необходимых этим насекомым в их жизненном цикле. Это, прежде всего, почвенный покров и естественная растительность (древесно-кустарниковая и травянистая в пойменных лесах и травянисто-кустарниковая на припойменных лугах). Любая трансформация биотопического облика водоохраных зон неизбежно приведет к обеднению наземной энтомофауны и, соответственно, к уменьшению разнообразия и доступности рыбам наземных насекомых. Тем самым необходимо еще раз подчеркнуть необходимость сохранения естественного природного облика прибрежных защитных полос и водоохраных зон вдоль лососевых рек, поскольку это является условием обеспечения молоди лососей надежным и разнообразным питанием в пресноводный период их жизни.

Есть еще один аспект проблемы. Традиционно, когда возникает необходимость расчета ущерба, нанесенного водным биоресурсам рек и озер, во внимание принимают обычно ущерб, нанесенный непосредственно гидробионтам и водной среде их обитания. Что само собой разумеется. Однако из представленной работы следует, что в не меньшей степени ущербом следует считать и трансформацию биотопического облика водоохраных зон, играющих важную роль в оптимизации питания молоди лососей. Предварительные количественные оценки потребления взрослых насекомых молодью лососевых рыб, представленные в данной статье, могут стать основой расчетов ущерба, наносимого при трансформации водоохраных зон пресных вод Камчатки.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Введенская Т.Л. 2014. Значение насекомых наземного происхождения в питании молоди лососей и других видов рыб в пресных водах Камчатки // Шестая всерос. конф. «Чтения памяти проф. В.Я. Леванидова» (Владивосток, 19–21 марта 2014 г.). – Владивосток : Дальнаука. – С. 134–143.
- Введенская Т.Л., Куренков С.И. 1988. Некоторые черты биологии лососевидных рыб : тез. докл. III Всесоюз. совещ. по лососевидным рыбам (Тольятти, март 1988 г.). – Тольятти : ИЭВБ. – С. 54–55.
- Введенская Т.Л., Попова Т.А., Травина Т.Н., Чистякова А.И., Мешкова М.Г., Хивренко Д.Ю., Зидунова О.В. 2004. Особенности пищевой адаптации заводской молоди лососей в базовых водоемах камчатских лососевых рыбодоводных заводов // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. – Вып. VII. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 261–269.
- Введенская Т.Л., Травина Т.Н. 2001. Роль донной фауны беспозвоночных озера Курильское в питании молоди нерки *Oncorhynchus nerka* // Вопр. ихтиологии. – Т. 41. – № 4. – С. 518–524.
- Введенская Т.Л., Травина Т.Н. 2009. Роль хирономид (Diptera, Chironomidae) в питании молоди лососей и других видов рыб в реке Большая (Западная Камчатка) // Евразийский энтомолог. журн. – Т. 8. – Прил. I. – С. 102–108.
- Водный кодекс от 03.06.2006 г. № 74–ФЗ (в ред. от 23.07.2008 г.).
- Кохменко Л.В. 1970. Особенности питания гольцов *Salvelinus alpinus* (L.) в озере Азабачьем // Изв. ТИНРО. – Т. 78. – С. 117–128.
- Леванидов В.Я., Леванидова И.М. 1957. Питание покатной молоди летней кеты и горбуши в притоках Амура // Изв. ТИНРО. – Т. 45. – С. 3–16.
- Лелей А.С., Стороженко С.Ю. 2010. Таксономическое разнообразие насекомых Дальнего Востока России // Энтомологическое обозрение. – Т. 89. – № 1. – С. 219–233.
- Леман В.Н., Чебанова В.В. 2002. Возможности повышения эффективности искусственного разведения кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) и экология заводской молоди в бассейне реки Большая // Тр. ВНИРО. – Т. 141. – С. 215–228.
- Лобкова Л.Е. 2017. Значение имаго насекомых в питании молоди лососевых рыб на Камчатке // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова : тез. докл. (Владивосток, 20–22 марта 2017 г.). – Владивосток : ДВО РАН. – С. 42.
- Лобкова Л.Е., Введенская Т.Л. 2019. Значение водоохранной зоны в питании молоди лососевых рыб на Камчатке // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XX между. науч. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения акад. РАН В.Л. Комарова (Петропавловск-Камчатский, 12–13 ноября 2019 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 67–74.
- Лобкова Л.Е., Вишкова Т.С. 2015. Ручейники (Insecta, Trichoptera) особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Камчатского края / Тр. Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника / отв. ред. Е.Г. Лобков. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – Вып. 4. – С. 128–162.
- Лобкова Л.Е., Семенов В.Б. 2012. Стафилиныды (Coleoptera, Staphylinidae) Кроноцкого заповедника и сопредельных территорий Камчатки // Тр. Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника / отв. ред. В.И. Мосолов. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – Вып. 2. – С. 85–102.
- Лобкова Л.Е., Семенов В.Б. 2014. Стафилиныды (Coleoptera, Staphylinidae) Кроноцкого заповедника и сопредельных территорий Камчатки. Дополнение I // Тр. Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника / отв. ред. А.П. Никоноров. – Вып. 3. – Воронеж : ООО «СТП». – С. 85–93.
- Лобкова Л.Е., Семенов В.Б. 2015. Стафилиныды (Coleoptera, Staphylinidae) Кроноцкого заповедника и сопредельных территорий Камчатки. Дополнение II // Тр. Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника / отв. ред. Е.Г. Лобков. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – Вып. 4. – С. 119–128.

Макарченко Е.А., Макарченко М.А., Зорина О.В., Травина Т.Н., Лобкова Л.Е. 2011. Новые данные по фауне хиромонид (Diptera, Chironomidae) полуострова Камчатка // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. – Владивосток : Дальнаука. – Вып. 5. – С. 306–328.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. 1974. – М. : Наука, 1974. – 252 с.

Нарчук Э.П. 2013. Злаковые мухи (Diptera, Chloropidae) Камчатки // Евразийский энтомологический журн. – Т. 12. – № 6. – С. 612–616.

Наездники-Паразитоиды (Aprocrita: Parasitica). 2019. Аннотированный каталог перепончатокрылых насекомых России / под общ. ред. С.А. Белокобыльского и А.С. Лелея. Т. I. – Тр. Зоол. института РАН, приложение № 8. – 596 с.

Определитель насекомых Дальнего Востока СССР : в шести томах. 1986. – Т. 1. Первичнобескрылые, древнекрылые с неполным превращением. – Л. : Наука, 1986. – 452 с.

Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. 1988. – Т. 2. Равнокрылые и полужесткокрылые. – Л. : Наука, 1988. – 972 с.

Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. 1989. – Т. 3. Жесткокрылые, или Жуки. Ч. 1. – Л. : Наука. – 572 с.

Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. 1992. – Т. 3. Жесткокрылые, или Жуки. Ч. 2. – СПб. : Наука. 704 с.

Определитель насекомых Дальнего Востока России. 1995. – Т. 4. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые. Ч. 1. – СПб. : Наука. – 606 с.

Определитель насекомых Дальнего Востока России. 1997. – Т. 5. Ручейники и чешуекрылые. Ч. 1. – Владивосток : Дальнаука. – 540 с.

Определитель насекомых Дальнего Востока России – Т. 6. Двукрылые и блохи. Ч. 1, 2, 3, 4. – Владивосток : Дальнаука, 1999. – 665 с., 2001. – 641 с., 2004 – 659 с., 2006 – 936 с.

Пащенко Н.Ф., Лобкова Л.Е. 1990. К фауне тлей (Homoptera, Aphidinea) Камчатки // Новости систематики насекомых Дальнего Востока. – Владивосток. – С. 5–27.

Приказ от 16 марта 2009 г. № 191 «Об утверждении перечня особо ценных и ценных видов водных биоресурсов, отнесенных к объектам рыболовства».

Приказ от 17 сентября 2009 г. № 818 «Об установлении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения и особенностей добычи (вылова) водных биологических ресурсов, обитающих в них и отнесенных к объектам рыболовства».

Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Камчатка. 1973. – Л. : Гидрометеиздат. – Т. 20. – 367 с.

Симонова Н.А. 1972. Питание мальков красной (*Oncorhynchus nerka*Walb.) на нерестилищах и их кормовая // Изв. ТИНРО. – Т.82. – С. 179–189.

Сынкова А.И. 1951. О питании тихоокеанских лососей в камчатских водах // Изв. ТИНРО. – Т. 34. – С. 105–121.

Тиллер И.В., Введенская Т.Л. 1988. Питание проходной формы и молоди гольца *Salvelinus alpinus* Sensulato в реке Хайлюля (Камчатка) // Вопр. ихтиологии. – Т. 28. – Вып. 1. – С. 103–109.

Чебанова В.В. 2002. Кормовая база молоди лососей в бассейнах рек Большая и Паратунка (Камчатка) // Тр. ВНИРО. – Т. 141. – С. 229–239.

Шамшаев И.В. 2001. Сем. Empididae – Толкунчики. // Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т. 6. Двукрылые и блохи. Ч. 2. – Владивосток : Дальнаука. – С. 296–346.

Макарченко М.А., Макарченко Е.А., Введенская Т.Л. 1997. A preliminary chironomidlist (Diptera, Chironomidae) of the Kamchatka Peninsula and neighbouring territories // FarEast Entomol. – N 40. – P. 1–8.

## Приложение

Таблица 1. Видовой состав имаго насекомых и доля участия таксонов (%) в желудках мальков кижуча и нерки в бассейне озера Дальнего (2013–2014 гг.) и в р. Лиственничной (2017–2018 гг.)

Таксоны	Виды и размер (мм) неопределенных видов; питание личиночной стадии	Кол-во видов	Доля вида (%) от всех экз. в водоёме		Биотоп обитания имаго
			Лиственничная	Бассейн оз. Дальнего	
COLLEMBOLA – НОГОХВОСТКИ	<i>Agrenia</i> sp., <i>Folsomia</i> sp. – водные Sminturidae – фитофаги	2 4	1,39 0,15	0,02 0,15	В воде, На травах
ЕРНЕМЕРОРПТЕРА – ПОДЕНКИ	<i>Vaetis</i> sp. и др. 5 и 8 мм – амфибионты	3	0,08	0,05	На травах
ПЛЕСОРПТЕРА – ВЕСНЯНКИ 4 семейства	<i>Suwallia</i> sp., <i>Carpnia</i> sp., <i>Allorgeria mediata</i> Navas, <i>Pictetiella asiatica</i> Zwick et Levan. – амфибионты	4	0,13	0,95	На травах, на ольхе
ОРТОПТЕРА – ПРЯМОКРЫЛЫЕ	<i>Chorthippus biguttulus maritimus</i> Mistsh. (личинка) – фитофаг	1	0,02	–	На травах
ДЕРМАПТЕРА – УХОВЕРТКИ	<i>Labidura riparia</i> Pallas – сапрофаг	1	0,04	–	На почве
ТНУСАНОРПТЕРА – ТРИПСЫ	<i>Aeolothrips fasciatus</i> L. – сосущие фитофаги и с длиной тела 2,5 мм	1	0,04	0,04	На цветках астровых
	НОМОПТЕРА – РАВНОКРЫЛЫЕ – 5 семейств, 24 вида				
Cicadellidae – Цикадовые, Aphrophoridae – Пенницы, Delphacinae – Свиноушки	<i>Oncopopsis planiscuta</i> Thomson, <i>Edwardsiana bergmani</i> Tullgren, <i>Macustus griseus</i> Zett., <i>Miscantulina pseudomiscantula</i> Knight, <i>Balclutha punctata</i> (Fabr.), <i>Philaenus spumarius</i> L., <i>Neophilaenus sahalinensis</i> Mats., <i>Evasanthus intertortus</i> L.; <i>Javesella pellucida</i> Fabr., <i>Ribatodelphax bidentata</i> Anufriev; личинки дельфаид. – сосущие фитофаги	12	32,9	0,46	На ольхе, на злаках, на высокотравье, во влажных местообитаниях
Psyllidae – Листоблошки	<i>Psylla alni</i> L., <i>Psylla fumosa</i> Kononova, <i>Psylla zaisevi</i> Sulc., <i>Psylla ledei</i> (Flor) – сосущие фитофаги	4	4,52	–	На ольхе, рябине, иве
Aphidoidea – Настоящие тли	Drepanosiphidae: <i>Eucetaphis</i> sp; Aphididae: <i>Cavariella konoi</i> Takahashi. Другие виды – неопределимы. Фитофаги.	8	1,03	0,98	На деревьях и травах
	НЕТЕРОПТЕРА – КЛЮПЫ – 5 семейств, 10 видов				
Gerridae – Гребляки, Saldidae – Сальды, Anthocoridae – Антокориды, Miridae – Слепянки, Acanthosomatidae – Булавники	<i>Notonecta glauca</i> L., <i>Sigara praeusta</i> Fieber, <i>Arctocorica kurilensis</i> Jan., <i>Salda littoralis</i> L., <i>Anthocoris nemorum</i> L., <i>Anthocoris confusus</i> Reuter, <i>Lygocoris malaisei</i> Lindberg, <i>Irbisia sericans</i> Stal., <i>Elastomethus interstinctus</i> L., <i>Elastomethus febereri</i> Jakovlev	10	0,15 0,06	0,04 0,23 0,11	В воде Хищники Фитофаги в пойме



Продолжение таблицы 1

Таксоны	Виды и размер (мм) неопределенных видов; питание личиночной стадии	Кол-во видов	Доля вида (%)		Биотоп обитания имаго
			Лиственничная	от всех экз. в водоеме	
COLEOPTERA – ЖУКИ – 13 семейств, 49 видов					
Carabidae – Жужелицы	<i>Nebria angustula</i> Motsch., <i>Amara similata</i> Gyllenhal, <i>Trichocellus cognatus</i> Gyll., <i>Clivina fossor sachalinica</i> Nacane.	4	0,21	0,04	Хищники на поверхности земли
Dytiscidae – Плавунцы	<i>Oreodytes alpinus</i> Payk., <i>Hydrophilus brevis</i> C. Sahlb., <i>Hydrophilus laicollis</i> Zimm.	3	0,08	0,01	В воде
Carabacidae – Пластинчатожуки	<i>Aphodius lappromi</i> Gyll., <i>Aphodius</i> sp., <i>Aegialia samtschatica</i> Motsch. – личинки сапрофаги, на разлагающейся органике	3	0,08	0,06	Жуки на цветах
Elatridae – Щелкуны	<i>Hypnoideus rivularius</i> Gyll., <i>Cidnopus kolzei</i> Reitter, <i>Anostirus boeberi</i> Germ., <i>Harminius nudellatus</i> Deg., <i>Liotrichus affinis</i> Payk., <i>Oedestetus</i> sp. – личинки фитофаги	6	0,17	0,11	Жуки на цветах
Chrysomelidae – Листоеды	<i>Phratora vitellinae</i> L., <i>Ph. vulgatissima</i> L., <i>Gonioctena sundmanii</i> Jacobs, <i>Lineaidea aenea</i> L., <i>Galeruca tanacetii incisicollis</i> Motsch., <i>Liloscieris mendigera</i> L.	6	–	0,18	Фитофаги на листьях ив, берез, ольхи. На лилейных
Nitidulidae – Блестянки	<i>Sychramus variegatus</i> Herbst – личинки в плодовых телах сумчатых грибов	1	–	–	На цветах
Coccinellidae – Коровки	<i>Calvia quatuordecimguttata</i> L., <i>Calvia duodecimmaculata</i> Gebler, <i>Calvia maculata</i> Gebl.	3	–	0,04	Хищники на тлях
Sturpophagidae – Скрытноеды	<i>Atomaria kamtschatica</i> Motsch., <i>Atomaria fuscata</i> Schonherr	2	0,04	–	На цветах
Lathridiidae – Скрытники	<i>Corticarina fuscata</i> Gyll. и с длиной тела 2,8 мм	2	0,04	–	На почве
Santharidae – Мягкотелки	<i>Rhagonycha sembricola</i> Eschsch., <i>Podabrus callosus</i> J. Sahlb.	2	–	–	Жуки на цветах
Vuprestidae – Златки	<i>Agrilus ribesii</i> Schaffer – личинки в древесине	1	–	0,01	На цветах
Curculionidae – Долгоносики	<i>Isochnus flagellum</i> Er., <i>Acalyptus carpini</i> Hbst., <i>Cyriophthalmus variegatus</i> Motsch., <i>Rhynchaeus salcis</i> L., <i>Dorytomus rufulus kamtschaticus</i> Kor.	5	0,11	0,09	Фитофаги на узколистных ивах, тополях
Staphilinidae – Стафилины	<i>Lathrobium brunnipes</i> (Fabr.), <i>Acidota crenata</i> (Fabr.), <i>Amischa analis</i> (Gravenhorst), <i>Tachinus elongatus</i> Gyll., <i>Atheta hyponorum</i> (Kiesenwetter), <i>Stenus clavicornis</i> (Scopoli.), <i>Bisnius longicollis</i> Bernhauer, <i>Bisnius sordidus</i> (Gravenhorst), <i>Philonthus mongolicus</i> Csiki, <i>Lathrobium brunnipes</i> (Fabr.), <i>Gyrophypnus angustatus</i> Stephens, <i>Liogluta crumulosa</i> Lohse.	12	0,70	0,49	Хищники на поверхности земли
NEUROPTERA – СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ	<i>Hemerobius stigma</i> Stephens, <i>Hemerobius humitinus</i> L.	2	0,02	0,01	Хищники на тлях

Продолжение таблицы 1

Таксоны	Виды и размер (мм) неопределенных видов; питание личиночной стадии	Кол-во видов	Доля вида (%) от всех экз. в водоёме		Биотоп обитания имаго
			Личиннич-кан	Бассейн оз. Давыного	
НУМЕНОРТЕРА – ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ – 11 семейств, 93 вида					
Symphita – Сидячебрюхие	<i>Tentredo olivacea</i> Kl., <i>Tentredo</i> sp.	2	0,15	0,02	На цветах зонтичных
Vespa – Бетилоидные осы	<i>Vespa fuscicornis</i> Jurine	1	0,06	0,01	Хищники
Vespa – Жалые осы	<i>Vespa</i> sp.	1	0,01	–	Хищники
Formicidae – Муравьи	<i>Formica fusca</i> L., <i>Formica lugubris</i> Zett.	2	0,13	0,07	Хищники; всюду
Parasitica – паразитические перепончатокрылые	Evaniidae, Proctotrupidae, Cynipidae, Chalcididae, Ichneumonidae, Pteromalidae, Braconidae	78	11,0	0,92	Паразиты насекомых; всюду
ТРИСНОРТЕРА – РУЧЕЙНИКИ – 5 семейств, 9 видов					
Araucariidae, Hydropterygidae, Leptoceridae, Limnephilidae, Molanidae	<i>Araucaria stigmatella</i> Zett., <i>A. zonella</i> Zett., <i>A. crinitophila</i> (McLachlan), <i>Hydropterygus nevae</i> Kolenati, <i>Hydropterygus</i> sp., <i>Mystacides sepulchralis</i> Wlk. (или <i>M. bifida</i> Martynov), <i>Oecetis ochracea</i> (Curtis), <i>Hydatophylax variabilis</i> (Martynov), <i>Malonna submarginalis</i> (McLachlan) и др. – амфибионты	9	3,38	2,97	В пойме на травах
Microlepidoptera – Микробабочки	Моли, длина тела 4, 6 и 7,5 мм; Ругалиды – Огневки: <i>Scambus perlellus</i> Sc. – гусеницы питаются на злаках	6	0,72	0,20	В пойме на травах
ДИПТЕРА – ДВУКРЫЛЫЕ – 28 семейств, 94 вида					
Tipulidae – Долгоножки	<i>Phorotenia vittata vittata</i> (Meigen, 1830), <i>Nephrotoma dorsalis</i> Fabricius, <i>Arctotipula salisetorum</i> Siebke – амфибионты	3	0,57	0,02	На прибрежных травах, на берегу
Limoniidae – Болотницы	<i>Metalimnobia quadrimaculata</i> L., <i>Dicranota bimaculata</i> (Schum.), <i>Symplecta hybrida</i> Meigen	3	0,25	0,07	Мухи на цветах, роятся
Bibionidae – Толстоножки	<i>Bibio rotundus</i> F., <i>Bibio</i> sp. 1, <i>Bibio</i> sp. 2, <i>Bibio</i> sp. 3, <i>Dilophus</i> sp. и другие – личинки сапрофаги в разлагающейся органике	6	5,40	0,11	Комары во влажной пойме
Muscetorhiliidae – Грибные комарики	<i>Muscetorhila sigmoidea</i> Loew и другие – личинки в древесных грибах и др.	5	0,89	1,12	Комары во влажной пойме
Sciadidae – Детритницы	Длина тела 3 мм – личинки в разлагающейся органике	3	6,00	–	Всюду
Cecidomyiidae – Галлицы	1,3; 2,0; 2,1 мм – личинки в тканях растений	3	1,01	0,13	В пойме всюду
Culicidae – Кровососущие	<i>Aedes</i> sp. – амфибионты	2	0,38	0,03	В пойме всюду
Chironomidae – Звонцы	Длина тела 3–8 мм – амфибионты на оз. Дальнем – 65 видов	65	6,92	78,5	В пойме
Dixidae – Земноводные комары	<i>Dixella amphibia</i> De Geer, <i>Dixella serotina</i> Mg. – амфибионты	2	0,38	–	В пойме у воды
Ceratopogonidae – Мокрецы	<i>Palpomyia</i> gr. <i>flavipes</i> , <i>Bezzia</i> sp. – амфибионты	3	0,04	–	В пойме

Окончание таблицы 1

Таксоны	Виды и размер (мм) неопределенных видов; питание личиночной стадии	Кол-во видов	Доля вида (%) от всех экз. в водоеме		Биотоп обитания имаго
			Личинчатая	Бассейн оз. Дальнего	
Psychodidae – Бабочкицы	<i>Satchelliella</i> sp., <i>Berdentiella</i> sp.	2	0,11	–	На влажной почве
Asilidae – Ктыри	<i>Choerades lapponica</i> Zetterstedt	1	0,04	–	Хищники, всюду
Terevidae – Лжежестыри	Длина тела 5 мм	1	0,06	–	Хищники, в пойме
Phoridae – Горбатки	<i>Phora occidentata</i> Malloch – в разлагающихся растительных и животных остатках	1	3,53	0,15	Во влажных биотопах, на цветах, листьях
Lonchopteridae – Острокрылки	<i>Lonchoptera tristic</i> Mg. – в разлагающихся растительных и животных остатках	1	0,11	–	
Simuliidae – Мошки	<i>Cnetha subcostata</i> Takahasi, <i>Prosimulium ventosum</i> Rubz. – амфибионты	2	0,30	0,12	В пойме, кровососы
Empididae – Толкунчики	<i>Platypalpus luteolus</i> Collin, <i>Platypalpus</i> sp., <i>Chelifera</i> sp., <i>Wiedemannia</i> sp., <i>Hilara ragasides</i> Frey, <i>Hilara lactescens</i> Frey, <i>Rhagas</i> sp. №1, <i>Rhagas</i> sp. №2 и др. – личинки во влажной среде, хищники	8	3,21	10,7	В пойме, хищники, роятся
Ephydriidae – Береговушки	<i>Ephydra scholtzi</i> Becker, <i>Scatella stagnalis</i> Fallen, <i>Parydra aquila</i> Fallen, <i>Parydra fossarium</i> Haliday – личинки во влажной среде на микроводорослях; <i>Oethera mantis</i> De Geere – хищник	5	0,74	0,48	На водорослях
Dolichopodidae – Зелenuшки	Длина тела 3,5; 4, 6, 7, 8 мм – личинки во влажной среде, хищники	5	0,80	0,01	Хищники в пойме
Stratiomyidae – Львинки	<i>Odontomyia microleon</i> (L) личинки во влажной среде на микроводорослях	1	0,11	–	На цветах
Hippoboscidae – Кровососки	<i>Meiophagus kamshaticus</i> Doszhanov	1	–	0,01	Всюду
Chloropidae – Злаковые мухи	Длина тела 2; 2,5; 3,2 и 3,4 мм – личинки живут в зоне конуса нарастания стеблей различных злаков	4	3,91	0,08	На злаках, на цветах
Anthomyiidae – Цветочницы	Длина тела 6, 7, 8, 10, 12 мм	5	0,25	0,01	На цветах зонтичных
Drosophilidae – Дрозофилы	3 мм – личинки живут на перегнивающем влажном субстрате	1	0,08	–	На берегах водоемов
Calliphoridae – Синие мясные мухи	<i>Calliphora</i> sp.	1	0,02	0,01	На сенок
Scatophagidae – Навозницы	<i>Scatophaga</i> sp., <i>Scoliarhleps ustulata</i> Zett. и другие длиной 6 и 8 мм	4	0,27	0,02	На сенок
Heleomyzidae – Гелесомизиды	<i>Suiilia</i> sp. – сапрофаг	1	–	0,01	В пойме на травах
Muscidae – Настоящие мухи	<i>Lispe</i> sp. – амфибионт	1	0,11	0,01	По берегам поймы
Мелкие мухи	Неопределены		7,33	0,19	
SERATORHYLLIDAE – БЛОХИ	Длина тела 3,5 мм	1	–	0,01	На млекопитающих
Итого: Отрядов – 14, Семейств – 80, видов – 342					





Окончание таблицы 2

Таксон	15.07.2017 г.		31.07.2017 г.		15.08.2017 г.		15–16.09.2017		30.09.2017 г.		10.08.2018		30.08.2018		15.09.2018		30.09.2018	
	Нерка	Кижуч	Нерка	Кижуч	Чавыча	Нерка	Кижуч	Нерка	Кижуч	Нерка	Кижуч	Кижуч	Кижуч	Кижуч	Кижуч	Кижуч	Кижуч	Кижуч
Сленка	6,6	–	1,0	0,3	–	–	1,9	3,8	4,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Рыба	–	2,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ИНЖстах, % <sub>000</sub>	75	958,8	860,6	1473,8	1113,6	256,6	782,3	671	854,5	429,6	909,0	1127,4	1025,9	486,6	750,5			
ИНЖсредний, % <sub>000</sub>	40,8	306,4	391,6	714,7	–	115,4	241,8	313,3	338,3	321,7	463,3	367,4	411,0	139,9	475,9			

Примечание: л. – личинка; к. – куколка; и. – имаго.

Таблица 3. Состав пищи (% от массы пищевого комка) и интенсивность питания рыб в бассейне оз. Дальнего в 2013 г.

Таксон	Озеро Дальнее, 2013 г.						Река Дальняя, 2013 г.							
	8.07.		10.07.		11.07.		1.07.		5.07.		6.07.		8.07.	
	Нерка	Клжуч	Мальма	Нерка	Клжуч	Трехиглая колюшка	Девятииглая колюшка	Клжуч	Мальма	Клжуч	Мальма	Клжуч	Мальма	Нерка
Хирономиды л.	10,3	0,3	0,1	14,6	0,4	13,6	36,2	1,8	0,9	3,2	0,1	0,8	0,1	0,6
Хирономиды к.	3,5	0,5	–	1,9	2,0	25,6	19,1	–	0,1	1,9	0,1	0,3	0,5	0,6
Хирономиды и.	1,0	–	–	19,1	4,1	–	–	24,4	0,5	4,6	0,1	4,8	–	–
Веснянки л.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,0	–	0,9	–	–
Поденки л.	–	–	–	3,8	0,8	0,1	27,7	0,3	–	0,5	0,3	–	–	–
Поденки и.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,4	–	–	–
Ручейники л.	–	2,2	97,1	1,9	1,4	–	–	0,4	96,9	1,5	–	–	0,9	0,6
Ручейники и.	–	2,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Болотницы л.	–	–	–	–	–	–	–	10,9	–	–	0,4	–	0,1	–
Мокрецы л.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	–
Долгоножки л.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5	–	38,3	–
Долгоножки и.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	–	–	–
Толкунчики л.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	–	–	–
Бабочки л.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,6	–	–	–
Наземные насекомые и.	81,6	53,5	0,6	9,3	33,4	–	–	44,8	0,3	11,5	89,8	40,0	23,6	80,3
Дождевые черви	–	–	–	–	3,7	–	–	3,9	–	–	3,3	29,2	36,2	–
Гаммарусы	1,1	1,5	–	–	26,7	–	–	6,2	–	5,3	–	13,2	–	17,9
Циклопы	2,5	–	–	22,5	–	0,1	0,1	–	–	–	–	–	–	–
Хидорусы	–	–	–	–	–	1,9	–	–	–	–	–	–	–	–
Моллюски	–	–	1,7	–	–	3,7	15,6	–	–	+	–	–	–	–
Икра колюшки	–	0,2	–	–	7,7	9,2	–	2,5	1,3	–	–	–	–	–
Икра нерки	–	–	–	–	–	–	–	–	–	70,2	–	–	–	–
Рыба	–	35,9	–	–	16,2	0,0	–	–	–	–	–	–	–	–
Растительные остатки, детрит	–	3,0	0,5	26,1	1,1	26,7	1,1	2,0	–	+	–	10,8	0,2	–
Водоросли	–	–	–	–	1,5	18,5	–	2,4	–	–	–	–	–	–
Прочие	–	0,2	–	0,9	0,8	0,4	0,3	0,5	–	–	–	–	–	–
ИНЖ тах, % <sub>000</sub>	360,0	349,7	486,6	95,7	200,0	1228,6	241,7	1026,5	627,1	1073,1	331,5	306,4	1172,2	80,1
ИНЖ средний, % <sub>000</sub>	116,9	138,6	310,3	11,5	95,9	274,7	95,5	252,5	387,3	423,2	100,7	185,2	194,7	58,0

Примечание: л. – личинка; к. – куколка; и. – имаго.



Таблица 4. Динамика титания мальков лососей имаго насекомых в 2013–2014 гг. по датам вылова

Компонент	Озеро Дальнее, 2013 г.			Река Дальняя, 2013 г.			Озеро Дальнее, 2014 г.					Река Дальняя, 2014 г.	
	8.07	29.06	8.07	11.07	1.07	8.07	3.07	8.07	14.07	11.08	8.07	14.07	11.08
	Кижуч												
Веснянки	-	-	-	-	$\frac{3}{117}$	$\frac{2}{2}$	-	$\frac{2}{175}$	$\frac{4}{51}$	-	-	$\frac{2}{90}$	-
Поденки	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{4}{78}$	-	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{34}$	-
Ручейники	$\frac{1}{2}$	-	$\frac{4}{74}$	$\frac{3}{8,5}$	-	$\frac{3}{3}$	$\frac{56}{1095}$	$\frac{2}{131}$	$\frac{30}{582}$	$\frac{2}{18}$	$\frac{140}{2304}$	$\frac{99}{1027}$	$\frac{25}{184}$
Хирономиды	$\frac{18}{11}$	$\frac{93}{90,5}$	$\frac{39}{14}$	$\frac{3664}{923}$	$\frac{321}{252}$	$\frac{3}{0,5}$	$\frac{103}{55}$	$\frac{4893}{2175}$	$\frac{10}{40}$	$\frac{12}{6}$	$\frac{9}{13}$	$\frac{430}{420}$	$\frac{49}{30}$
Имаго наземных насекомых, всего в улове	$\frac{72}{365}$	$\frac{143}{875}$	$\frac{171}{1601}$	$\frac{293}{1234}$	$\frac{407}{947}$	$\frac{115}{1058}$	$\frac{86}{567}$	$\frac{35}{215}$	$\frac{43}{227}$	$\frac{410}{1372}$	$\frac{54}{264}$	$\frac{640}{3037}$	$\frac{165}{961}$
Имаго наземных насекомых, среднее на 1 малька	$\frac{5,1}{26,1}$	$\frac{11,9}{72,9}$	$\frac{8,5}{80}$	$\frac{14,6}{61,7}$	$\frac{29}{67,6}$	$\frac{5,2}{48,1}$	$\frac{7,1}{47,2}$	$\frac{1,7}{10,7}$	$\frac{4,7}{25,2}$	$\frac{41}{137,2}$	$\frac{4,5}{22}$	$\frac{32}{151,8}$	$\frac{8,2}{48}$
Имаго насекомых, всего в 1 улове	$\frac{91}{378}$	$\frac{236}{965}$	$\frac{214}{1689}$	$\frac{3960}{2165}$	$\frac{731}{1316}$	$\frac{121}{1090}$	$\frac{245}{1717}$	$\frac{4934}{2696}$	$\frac{77}{927}$	$\frac{424}{1396}$	$\frac{204}{2508}$	$\frac{1170}{4546}$	$\frac{239}{1175}$
Число мальков в улове	14	12	20	20	14	22	12	20	9	8	11	20	19
Имаго насекомых, среднее на 1 малька	$\frac{6,5}{27}$	$\frac{21,5}{80,6}$	$\frac{13,5}{84,5}$	$\frac{198}{108}$	$\frac{52,2}{94}$	$\frac{5,5}{49,5}$	$\frac{19,3}{143}$	$\frac{244,8}{135}$	$\frac{8}{103}$	$\frac{43,4}{139}$	$\frac{20}{228}$	$\frac{60}{227}$	$\frac{12}{58}$
Максимум имаго в 1 мальке (экз.)	18	78	42	1063	184	13	41	720	36	118	45	343	52
Максимум массы имаго в 1 мальке (мг)	147,5	383	187	294	258	243	722	470	320	385	806	542	279
ИНЖ максимальный, ‰	360,0	426,4	349,7	1026,5	1073,1	1172,2	562,8	307,8	283	280,8	754,2	461,8	320,8
ИНЖ средний, ‰	116,9	131,8	138,6	252,5	423,2	194,7	201,3	160,5	129,7	163,3	236,6	188,4	104,8

Примечание. Над чертой – число имаго в желудках (экз.); под чертой – масса этих имаго (мг); под второй чертой – количество мальков с имаго (шт.).

## ИСТОРИЯ ИНТРОДУКЦИИ ОЛЕНЕЙ НА КОМАНДОРСКИЕ ОСТРОВА

Н.А. Татаренкова

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный биосферный заповедник «Командорский» им. С.В. Маракова», с. Никольское*

На о. Беринга в разное время были завезены три группы одомашненных северных оленей: в 1882, 1927 и 1984 гг. Анализ исторических фактов помог уточнить многие существенные детали. Первая группа была куплена Б. Дыбовским у эвена Г. «Чулевула» в селении Тигиль. Вторая вывезена вместе с нымыланской семьей Могилых с территории залива Корфа Олюторского района. Третья доставлена с острова Карагинского, стадо принадлежало Елизовскому госпромхозу. «Олени Дыбовского» сформировали стадо численностью свыше тысячи голов, но вскоре погибли все до единого. Наиболее вероятными причинами могли послужить: отстрел иностранными нарушителями, в том числе из мести, и неблагоприятные метеорологические факторы. Браконьерство со стороны алеутов можно исключить, поскольку официальные лимиты были предельно высокими. Резкий спад численности второй группы произошел во второй половине 1950-х и продолжился в 1960-х гг. В зимние и ранневесенние месяцы этого периода наблюдалась мощная наледь, покрывавшая значительную часть пастбищ.

История интродукции насчитывает без малого 140 лет. За это время олени стали частью изолированной островной экосистемы и перешли на неспецифические корма, прежде всего шикшу *Empetrum* sp. Однако механизм воздействия стада на наземные биоценозы до сих пор до конца не изучен. В этом ключе интересен спор между окружным врачом Б. Дыбовским и управляющим Командорскими островами Н. Гребницким о целесообразности завоза копытных. Он произошел в сентябре 1879 г., но до сих пор не утратил актуальности.

## THE HISTORY OF INTRADUATION OF REINDEER ON THE COMMANDER ISLANDS

N.A. Tatarenkova

*The federal state budgetary establishment «Commander Islands Nature and Biosphere Reserve named after S.V. Marakov», Nikolskoe*

Three groups of domesticated reindeer were brought to Bering Island at different times: in 1882, 1927 and 1984. The analysis of historical facts helped to clarify many significant details. The first group was bought by B. Dybowski from Even G. «Chulevul» in Tigil settlement. The second one was taken out from the territory of the Korf Bay, Olyutorsky district, together with the family of Nymylan (Koryak) Mogilov. The third was delivered from Karaginsky Island, the herd belonged to the Yelizovsky state farm. «Dybowski's deer» formed the herd number over thousand, but soon all animals were lost. The most probable reasons could be: shooting by foreign intruders, including revenge, and adverse meteorological factors. Aleut poaching can be excluded because official limits were unduly high. Sharp recession in second group occurred in second half of 1950s and proceeded in the 1960s. During the winter and early-spring months of this period, thick ice covering vast area of pastures was observed.

The history of introduction continues for nearly 140 years. During this time deer became a part of the isolated island ecosystem and began to eat uncharacteristic feeds, primarily shiksha *Empetrum* sp. However, the mechanism of the herd's impact on terrestrial biocenoses is not fully studied till now. In this aspect, the dispute between the district doctor B. Dybowski and the manager of the Commander Islands N. Grebnitsky about advisability of ungulates importing is very interesting. It occurred in September 1879, but has not lost its topicality till now.

### Проблемы экологические и информационные

Для Командорских островов северный олень не является аборигенным видом. Его завозили трижды: в 1882, 1927 и 1984 гг., во всех случаях только на о. Беринга. Привезенные животные не были дикими: первая группа до момента продажи была собственностью эвенской семьи, вторая вывезена из оленеводческого хозяйства Карагинского округа (с территории современного Олюторского района), третья – с острова Карагинского, где содержалось небольшое стадо госпромхоза. Во всех трех случаях животные благополучно перенесли дорогу, адаптировались к новым условиям и быстро размножились. Потомки второй и третьей групп обитают на острове по сей день, а первой – прекратили существование в 1910-х гг.

Несмотря на то что история интродукции северного оленя на о. Беринга насчитывает без малого 140 лет, ее необходимость до сих пор вызывает большие сомнения у экологов и неоднозначное отношение со стороны местного населения. Олени были завезены для расширения рациона питания жителей, но алеуты

традиционно отдавали предпочтение мясу морских млекопитающих – сивучей, котиков и китов. К тому же травоядные копытные оказали нежелательное воздействие на ландшафт и биоценозы.

В 1980-х гг. начал активно подниматься вопрос о том, что интродуцированный вид может представлять серьезную угрозу уникальной островной экосистеме. Перевыпас уже привел к значительному сокращению площади проективного покрытия лишайниками, снижению продуктивности и биомассы вороничных тундр, усилению солифлюкационных процессов, разрастанию незадернованных участков сопок и т.д. [Мараков и др., 1987, с. 142–143]. Эту тему не единожды поднимал созданный в 1993 г. заповедник «Командорский».

С другой стороны, относительно равновесный уровень численности стада на протяжении длительного промежутка времени свидетельствует о том, что вид успешно занял свою экологическую нишу. В диссертации «Млекопитающие и птицы Командорских островов» 1964 г. С.В. Мараков назвал эксперимент «интересным» и заслуживающим внимания с научной точки зрения. Охотоведы отмечали, что в условиях крайне низкой оленемкости командорских тундр животные перешли на неспецифические корма – шикшу *Empetrum* sp. и морские водоросли (олени кормятся ими в литоральной зоне преимущественно с конца марта по май, восполняя нехватку соли, их также привлекают молодые побеги прибрежной растительности).

На протяжении последних десятилетий заповедник проводил регулярные мониторинговые работы и уделял повышенное внимание теме интродуцированных видов. По мере накопления знаний обозначилась другая проблема – наличие существенных неточностей в ранних публикациях. Для того чтобы воссоздать процесс в ретроспективе, необходимо очень четко представлять себе картины в разных временных точках. Но прикидочные оценочные данные и расплывчатые формулировки без привязки к источникам, встречающиеся в базовых работах XX в., привели к некорректным трактовкам и последующему искажению исторических фактов. Это касается не только количественных показателей, но и представления о самих процессах завоза, адаптации, добычи и использования животных. К примеру, указание числа доставленных особей без пометки, что часть из них изначально предназначались для езды и были кастрированы, привела к фантазийному утверждению: «Вначале оленей использовали как средство передвижения, затем выпустили в природную среду» [Мочалова, Якубов, 2004, с. 12]. Поскольку приведенная цитата входит в серьезный, достойный уважения труд, нет сомнения, что невольная ошибка будет тиражироваться дальше. Этот случай не единичный, к сожалению, их немало.

Чтобы устранить значительную часть информационных пробелов и неточностей, были подняты и проанализированы все доступные материалы, начиная с конца 1870-х гг. и заканчивая современностью. Некоторые документы хранятся в архивах, другие – в Алеутском краеведческом музее, большая часть из них ранее не рассматривалась в связи с оленями. Также в числе ключевых источников следует назвать статью Б. Дыбовского «Próba pomysłu przesiedlenia renów», любезно предоставленную польскими коллегами. Чуть ранее нами была переведена книга «Wyspy Komandorskie». Анализ этих и других материалов позволил выявить ключевые события и произвести отсев вторичной недостоверной информации.

### **Первая дискуссия о целесообразности завоза оленей на острова**

История интродукции первой группы оленей связана с именем выдающегося польского ученого Б. Дыбовского (1833–1930). В 1879–1883 гг. Бенедикт Тадеуш Дыбовский, или Венедикт Иванович, как его звали в России, служил на Камчатке в должности петропавловского окружного врача. В публикации 1918 г. он назвал себя санитарным врачом, что более точно отражало круг обязанностей тех лет [Dybowski, 1918, s. 2]. В декабре 1878 г. ученый был избран действительным членом Русского географического общества и получил финансирование для проведения исследований на полуострове. В последующие четыре года он сочетал врачебную практику с научной и общественной деятельностью. Дыбовский несколько раз объехал вверенную ему территорию, изучил эпидемиологическую обстановку, провел вакцинацию населения, основал больницу для страдающих проказой и сифилисом, обследовал реки, озера и геотермальные источники, описал климатические условия, растительный и животный мир, провел этнографические и лингвистические изыскания, а также впервые – полноценный статистический анализ. По его инициативе установлен памятный крест Ж. Лаперузу. Это был незаурядный, необычайно трудоспособный человек с эгоцентричным бескомпромиссным характером. Одним из ключевых аспектов деятельности Дыбовского являлась забота о благосостоянии рядовых граждан. Он искренне стремился изменить мир, сделать его лучше и рациональнее, но в своем порыве порою не замечал очевидных вещей, игнорировал менталитет и актуальные потребности жителей и с нескрываемым раздражением реагировал на любые контраргументы в свой адрес.

В частности, он был одержим идеей повсеместной акклиматизации «полезных» растений и животных. Вот один из примеров. Командоры – зона тундры, где в силу ряда природных факторов деревья расти не могут и выживают только кустарниковые и кустарничковые формы. Но Дыбовский, видя преимущества лесной зоны, решил вырастить на островах лес собственноручно. Для этого он вывез с Камчатки несколько молодых деревьев (видовой состав неизвестен) и посадил их на о. Беринга. Как и следовало ожидать, эксперимент потерпел фиаско, свидетелем чему был не менее авторитетный исследователь Леонард Стейнегер [Stejneger, 1885, s. 268]. Но Дыбовский был настолько поглощен идеей, что проигнорировал этот



факт и 7/19 марта 1884 г. на собрании Русского географического общества в Петербурге заявил, что опыт прошел успешно, чем «доказал возможность лесонасаждения». Развивая тему, он добавил, что наличие на о. Беринга одних лишь кустарниковых пород «еще не служит доказательством того, что теперь там климат и почва не благоприятствуют произрастанию деревьев» [Дыбовский, 1884, с. 197].

План по интродукции зоологических объектов был еще более амбициозен. Дыбовский мечтал завезти на Камчатку и Командоры настоящих яков *Bos grunniens* [Dybowski, 1918, s. 1, 3–4]. Спасло то обстоятельство, что в 1881 г. истек срок первого контракта между правительством и американским торговым домом «Гутчинсон, Кооль и К°», арендовавшим пушные котиковые промыслы на Командорских о-вах и о. Тюленьем. Компания воспользовалась благовидным предложением и дала вежливый отказ, объяснив его тем, что неизвестно, будет ли договор продлен, следовательно, правление не заинтересовано финансировать затратные проекты, сулящие негарантированные выгоды в неопределенном будущем. Тогда энергичный доктор ограничился более бюджетными проектами с завозом коз и кроликов. Коз доставили из Сан-Франциско: в 1880-м – на о. Медный, в 1882-м – на Камчатку и в 1883-м – на о. Беринга [Dybowski, 1885, s. 46, 88]. Очевидно, тогда же на полуострове и обоих островах появились кролики, к счастью, последние не прижились. Летом 1882 г. Дыбовский выпустил в тундру о. Беринга северных оленей. Точно таким же образом он собирался заселить о. Медный «горными козлами» [Беклемишев, 1884, с. 6; Stejneger, 1898, p. 47], чтобы те размножились на воле. Последнему плану было не суждено осуществиться, и далее разговор пойдет исключительно об оленях.

Дыбовский прибыл на Камчатку 5 июля 1879 г. (здесь и далее даты указаны по григорианскому календарю) и вскоре отправился в первую поездку на Командоры. Принадлежавший компании «Гутчинсон, Кооль и К°» парусно-паровой барк «Александр II» вышел из Петропавловска 6 августа. Свежий северо-восточный ветер немного замедлил ход, что не помешало через два дня встать на якорь напротив селения о. Медного. Кроме капитана Ивана Зандмана, на борту находились служащие – в основном шведы, датчане, финны и норвежцы. Вместе с ними прибыли два польских натуралиста – Бенедикт Дыбовский и его предшественник на должности окружного врача Юлиан Вимут [Nordenskiöld, 1885, p. 619–620].

Пассажиры пробыли на острове 10 дней, и 18 августа барк взял курс на о. Беринга. В это время на рейде напротив селения Гаванского (современное с. Никольское Алеутского района) стояла легендарная «Вега» экспедиции Адольфа Норденшельда. Месяцем ранее судну удалось вырваться из ледового плена и завершить переход через Берингов пролив. На следующий день «Вега» продолжила путь к берегам Японии. А Дыбовский, обменявшись наблюдениями с участниками экспедиции, приступил к изучению острова.

За две недели пребывания он обследовал северную равнинную часть, расспросил жителей о климатических условиях и пришел к заключению, что обилие «оленьего мха», отсутствие хищников и гноса и малое количество снега в зимний период будут благоприятствовать разведению копытных. Во время дружеской встречи у служащего американской компании почетного гражданина Георгия Георгиевича Черных он сообщил о своем желании завезти на остров оленей, лошадей и яков. Среди собравшихся в доме находилась супруга хозяина – креолка Елизавета, дочь бывшего управляющего Командорскими островами (1862–1869 гг.) Федора Федосеевича Волокитина. Следует полагать, что в числе приглашенных были ее уважаемый отец, теперь – агент компании, и, вероятно, семья гражданина Соединенных Штатов Михаила Рогана (Роген), зятя Федора.

Каково же было удивление Дыбовского, когда вместо поддержки он получил «наикатегоричнейший» протест со стороны действующего управляющего Николая Гребницкого (очевидно, поддержанный остальными). Точную формулировку приводимых аргументов мы никогда не узнаем, поскольку сохранилось свидетельство лишь одной из сторон. Но общий смысл спора понятен.

Гребницкий утверждал, что: 1) алеуты – не оленеводы, и крупные копытные будут смущать своим присутствием собирающих ягоды женщин и детей (у Дыбовского – буквально «нападать на людей»); 2) вместе с оленями будут завезены оводы, и неизвестно, станут ли их личинки паразитировать на котиках, то же самое касается кровососущих насекомых; 3) живущие вольно олени могут приближаться к лежбищам и тревожить котиков. И вообще, быть может, уникальность командорских условий как раз и заключается в отсутствии перечисленных тревожащих факторов.

Дыбовский парировал приблизительно так: 1) олени пасутся в горах и к лежбищам не подойдут, а если и подойдут, так для этого существует алеутская береговая охрана; 2) если котиков не отпугивает многолетний пушной промысел, то олени им тем более не страшны; 3) олени – «застенчивые беззащитные существа», не способные кого-то обидеть; 4) подкожные паразиты водных животных не передаются наземным и наоборот; 5) кровососущие насекомые не выживут в условиях ветров и туманов. Такой аспект, как влияние копытных на уязвимые наземные сообщества, ни одной из сторон не рассматривался, поскольку в XIX в. он не казался важным.

После жаркой дискуссии каждый остался при своем мнении. Но с этого момента рабочий спор перешел в хроническое противостояние. Дыбовский открыто невзлюбил Гребницкого: намеренно искажал фамилию, называя Хребницким; незаслуженно принижал ученую компетентность до уровня «учителя гимназии»;

всячески третируя как представителя власти. Дошло до абсурдного обвинения в намерении отравить Яна Калиновского, собиравшего в 1882 г. зоологическую коллекцию на о. Беринга [Dybowski, 1918, s. 14]. Пребывание Калиновского не принесло желаемых результатов, и появилась легенда о «преследовании» со стороны администрации и «конкурентных» отношениях между молодым охотником без образования и выдающимся зоологом Л. Стейнегером. Гребницкий отвечал на выпады крайне сдержанно, понимая, что эксцентричность присуща многим видным деятелям.

### История интродукции первой группы оленей

Получив неожиданный отказ, Дыбовский решил действовать в обход. В сентябре он обратился к жившему на Камчатке главному агенту торгового дома «Гутчинсон, Кооль и К<sup>о</sup>» Иосифу Акимовичу Люгебиллю, который не стал спорить и учтиво согласился, озвучив заоблачную цену перевозки – в размере нескольких тысяч рублей. Тогда окружной врач обратился «выше» – к партнеру компании капитану Густафу Ньюбому (Niebaum), занимавшему в 1879–1891 гг. пост российского консула в Сан-Франциско. Второе обращение было направлено в Приморское областное правление.

С 13 октября Дыбовский начал сбор сведений о камчатских оленеводах, состоянии их хозяйств и популяции диких оленей. В с. Мильково он узнал, что задолжавший купцу Колесову ламут (эвен) Гавриил Прокопьевич «Чулевул» (Czulewul, ок. 1832 г.р.) (рис. 1), имевший, по неофициальным сведениям, порядка 1 000 голов (официально – 360), расположился в горах неподалеку от острожка Мазура. В ноябре в эвенском стойбище, расположенном в двух с половиной днях верховой езды от этого острожка, при посредничестве Колесова было достигнуто предварительное соглашение, согласно которому Гаврила обещал пригнать оленей к Петропавловску, а купец, как гарант сделки, разрешал ему набрать товаров в кредит на сумму до 100 рублей. Гаврила был единственным, кто согласился продать оленей – все встреченные коряки (близ Щапино, Дранки, Караги и Лесновского селений) отвечали отказом. Фамилии «Чулевул» в официальных документах не значилось, скорее всего это было прозвище «для европейцев», русифицированный вариант фразы «ты мне надоел» [Интервью 7 апр. 2018 г.]. Проведенные весной 2018 г. полевые изыскания польского этнографа Анджея Дыбчака показали, что Гаврила мог состоять в родстве с Адукановыми, во всяком случае, быстринские эвены отмечали его портретное сходство с Михаилом Иннокентьевичем Адукановым (1917–1996).

К маю 1880 г. компания «Гутчинсон, Кооль и К<sup>о</sup>» одобрила проект завоза оленей и обещала взять на себя сопряженные расходы. Но завершить задуманное летом не удалось, поскольку на Камчатке шли обильные дожди, реки вышли из берегов и течением снесло много рыболовных запоров. Как следствие, наступил жестокий голод. Оленина стала одним из основных источников питания. При таком раскладе о покупке оленей на острова не могло идти и речи – еды не хватало даже для людей, погибло много упряжных собак. Ситуация улучшилась только к осени 1881 г.



Рис. 1. Ламут (эвен) Гаврила «Чулевул». Фото Дыбовского, 1879 г.

В феврале 1882 г. Дыбовский застал Гаврилу в Тигиле. На этот раз был заключен официальный контракт. Эвен обязался к началу июля пригнать к Корякскому острожку 15 оленей: 12 самок и 3 самцов, а Дыбовский – выплатить 300 рублей и, если олени будут доставлены вовремя, добавить сверх того 10 упаковок чая, 10 фунтов табака и 10 бутылок спирта (300 рублей за покупку оленей компенсировала компания, остальные расходы Дыбовский взял на себя). Гаврила пригнал часть стада чуть раньше, о чем сообщил в письме, записанном по его просьбе старостой Начикинского острожка Ульяном Мерлиным.

Получив записку, 29 июня Дыбовский отправился верхом из Петропавловска в Коряки, попутно изучая маршрут, по которому предстояло перегонять оленей. В селении Авача тропа закончилась, начиналось бездорожье. Местные обычно сплавлялись на лодках, но для оленей этот вариант не подходил. Сделка состоялась 30 июня. Гаврила не подвел – все олени были молодыми и здоровыми, у самцов обрезаны мягкие рожки, самки еще не телились. Длина самцов в среднем составляла 165 см, самок – 152 см; рост в плечах – 102 и 94 см соответственно.

Вести встревоженных, разлученных со стадом оленей было хлопотно, а через прибрежный ольшаник еще и сложно. Поэтому «Чулевул» выделил трех своих людей и сам сопровождал верхом на лошади. Дыбовскому пришлось выплатить эвенам по 5 руб. каждому плюс табак, питание и по бутылке водки (последнюю – в Петропавловске). Городской исправник выделил еще пятерых казаков с оплатой по 3 руб. Еще троих Дыбовский нанял в селении Авача – тоже по 5 руб. Итого перегон от Коряк до города обошелся в 55 руб. без учета провизии, водки и аренды квартиры для Гаврилы и его семьи (рис. 2).

В Авачинской губе оленей уже поджидал плашкоут, а на палубе «Александра II» сконструировано специальное ограждение. 13 июля олени в сопровождении Яна Калиновского, рабочих и эвенов прибыли в долину Халатырки, где к тому времени была установлена палатка и тлели кострища, отпугивая комаров и слепней. 14 июля началась погрузка. Погода благоприятствовала, но во время подъема на ремнях одному оленю повредили рог, а другому – ногу. Дыбовский лично обработал раны мазью, защищающей от мух, и в три часа дня барк вышел в море. Тут оказалось, что запасенного свежего корма недостаточно для двухдневного перехода. К счастью, на судне оставалось прессованное сено, вывезенное из Сан-Франциско вместе с козами. Изможденные переходом олени съели свежие ветки и сено, а затем – предложенные хлеб и блины из буфета. В полдень 16 июля судно стало на якорь напротив селения на о. Беринга в ожидании вельбота для транспортировки оленей. Животных перевозили в три захода на островном вельботе, там с них сняли ошейники и выпустили в тундру. Вскоре группа поднялась на плато и исчезла в густом тумане.

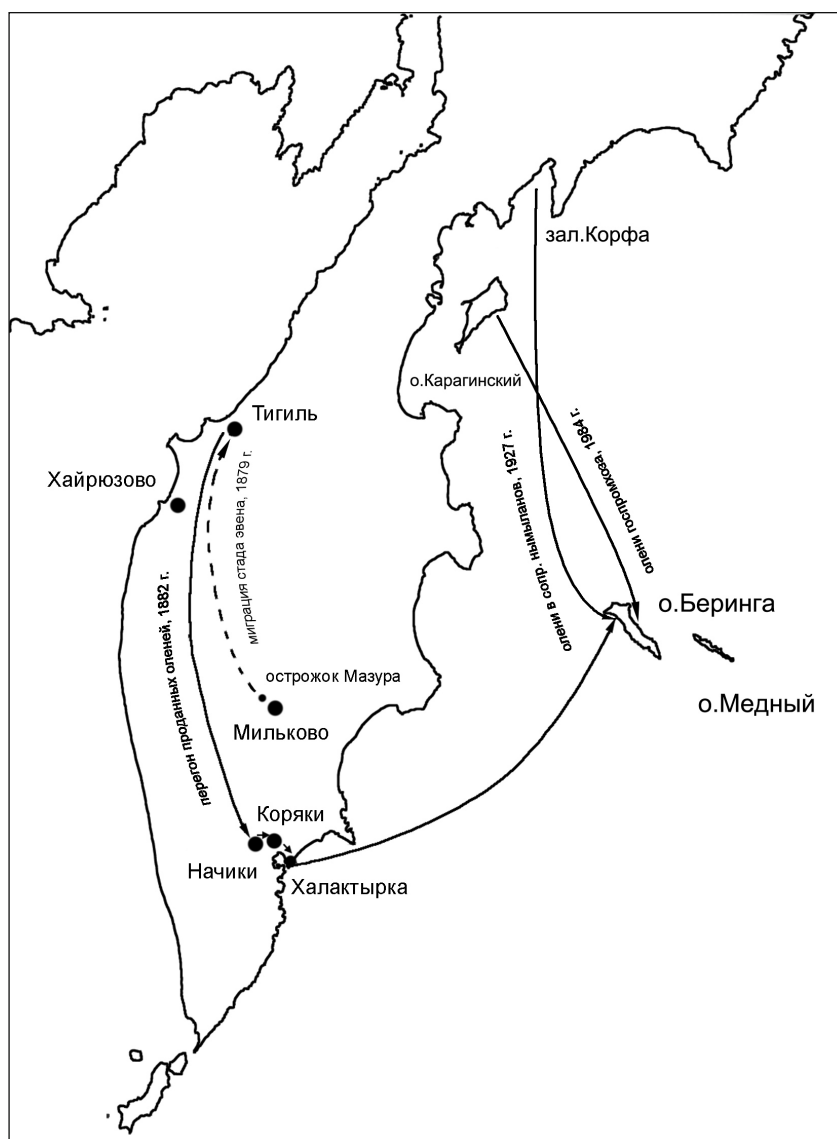


Рис. 2. Уточненная схема путей передвижения трех групп оленей, завезенных на о. Беринга: в 1882 г. – 15 особей, в 1927 г. – 29 (30) особей, в 1984 г. – 32 особи

Общее количество оленей не вызывает сомнений, их было 15. А соотношение полов в разных источниках варьирует: в договоре речь шла о 12 самках и 3 самцах [Dybowski, 1918, s. 10], в прочих источниках указано 11 самок и 4 самца [Дыбовский, 1882, с. 69–70; Гребницкий, 1902, с. 33]. Также непонятно, почему в письме



1882 г. Дыбовский говорит о Хайрюзово. Соглашение заключено недалеко от Мильково, договор – в Тигиле, а табун гнали через Коряки. К сожалению, подобные неточности в работах Дыбовского встречаются нередко.

### Дальнейшая судьба «олений Дыбовского»

Динамику численности завезенной группы оленей никто специально не отслеживал. В XIX в. учеты не проводили, и потому сохранились только обрывочные сведения. По свидетельству Стейнегера, в сентябре 1882 г. алеуты жаловались на то, что олени «съели» всю морошку и шикшу в окрестностях Полуденного котикового лежбища [Stejneger, 1884, p. 89] (южное лежбище полностью исчезло к 1902 г.). Морошечники в окрестностях Полуденного селища славились своими размерами и продуктивностью. Возможно, показатели снизились за счет вытаптывания, в то время как животные питались осоковыми.

В первую зиму были забиты 2 самки, при этом общая численность стада увеличилась за счет рождения 6 или 7 телят [Stejneger, 1898, p. 46]. При каких обстоятельствах были убиты эти животные, ни один источник не сообщает. Дыбовскому во всем мерещились происки управляющего. Он утверждал, что весной 1883 г. алеуты, «подстрекаемые Хребницким», застрелили 3-х оленей, которые якобы на них «напали» [Dybowski, 1918, s. 13; Dybowski, 1885, s. 10]. Но эти слухи менее надежны, чем подсчеты зимовавшего на острове Стейнегера. Так или иначе, олени освоили пастбища в южной части острова и быстро размножились. Они также нередко появлялись на северной стороне.

В 1895–1896 гг. Стейнегер оценивал численность стада в 600–1 000 голов, Гребницкий склонялся к более низкому показателю – в 600 [Stejneger, 1898, p. 46; СПФ АРАН. Ф. 851. Оп. 1. Д. 6. Л. 35 об.]. Обе цифры базировались на опросных данных. На стыке столетий поголовье колебалось около 1 000 голов, к такому выводу пришел Борис Редько [Редько, 1927, с. 107], в 1923–1925 гг. занимавший пост помощника начальника командорских промыслов. Эти умозаключения основаны на обобщенных рассказах алеутов. Наряду с этим, сохранилось и откровенно фантазийное утверждение: польский геолог Юзеф Морозевич, проводивший по заданию Петербургского Горного департамента обследование Командорских островов летом 1903 г., в письме от 25 декабря сообщил Дыбовскому, что олени размножились до «нескольких тысяч» и стали для жителей «неиссякаемой кладовой» [Dybowski, 1918, s. 13]. Вероятно, во время работы геологического отряда по-прежнему прослеживалась тенденция к росту численности, и поголовье превышало 1 000 особей. Однако пафосный тон письма и явные преувеличения склоняют к мысли, что Морозевич позволил себе небольшую вольность, чтобы порадовать уважаемого человека накануне 40-летия польского восстания, т. е. ключевого события в жизни Дыбовского.

Спад начался с середины 1910-х гг. (рис. 3). Для этого периода сохранилось несколько относительно надежных свидетельств: 1) зимой 1906 г. в одной из падей на юге острова было найдено порядка 150 павших оленей [Суворов, 1912, с. 128]; 2) в 1908 г., согласно отчетам управляющего Н.П. Сокольников, насчитывалось 700–800 голов [Ильина, 1950, с. 44], но этот показатель, скорее всего, завышен; 3) по свидетельству Е.К. Суворова, «последние 2 года», т. е. около 1909 г., оленей почти не видели, и охота на них была неудачной [Суворов, 1912, с. 128]; 4) в 1910 г. генерал-губернатор П.Ф. Унтербергер упоминал о небольшом «образовавшемся» стаде [Унтербергер, 1912, с. 261]. В 1920-х гг. оленей уже не было, но в горных оврагах еще встречались в большом количестве оленьи кости и рога: «В 1925 году были найдены на хребте у мыса Толстого два роскошных экземпляра черепов оленей-самцов» [Редько, 1927, с. 107]. Формальной датой вымирания считается 1917 г., условно разделивший историю страны на «до» и «после» революции. Его указывала Е.Д. Ильина, а вслед за ней и С.В. Мараков [Ильина, 1950, с. 44; Мараков, 1964, с. 255; Мараков, 1972, с. 126; Мараков, 1977, с. 85].

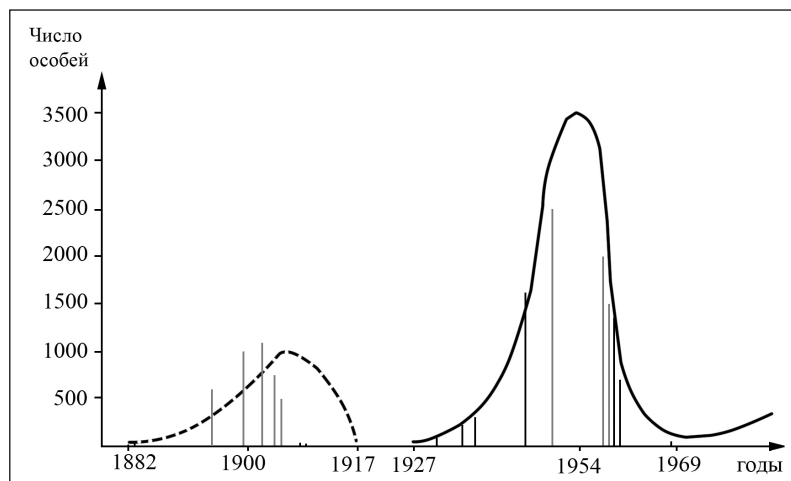


Рис. 3. Динамика численности первых двух групп оленей (1882–1970 гг.): кривая – по Аболицу (1987), колонки черного цвета – точные данные, серого – опросные и ориентировочные данные

В 1920-х гг. командорское начальство озадачилось вопросом стремительного вымирания некогда многочисленного стада. И хотя с момента последней удачной охоты прошло немногим более десяти лет, исчерпывающего ответа найти не удалось. Рассматривалось несколько вероятных причин. Помначкомпром Б.А. Редько ставил на первое место «хищничество японцев», далее следовали «завал оленей снегом в южной части острова во время штормов» [Редько, 1927, с. 107] и интенсивная охота со стороны местного населения. Также он не исключал возможность эпизоотии и голод вследствие низкой скорости возобновляемости кормов. В.К. Арсеньев, затративший на осмотр островов около трех дней в июле 1923 г., главными причинами считал несчастные случаи во время обрушения снежных козырьков и браконьерство алеутов. По его мнению, вследствие охоты «зверь стал удаляться в южную часть острова, где и пропал от бескормицы» [Арсеньев, 1923, с. 464]. Ближе к концу прошлого века экологи стали склоняться к версии о подрыве кормового запаса, но она не давала ответа, почему не вымирало современное стадо – даже при наличии более высоких пиков численности?

Резкий спад численности оленей совпал с экономическим кризисом на Командорах, Русско-японской войной и последовавшим беспрецедентным всплеском внешнего браконьерства. В начале XX в. нарушители игнорировали не только утвержденную в 1893–1894 гг. 30-мильную охранную зону вокруг Командорских островов (формально Япония не была обязана ее соблюдать), но и признанную всеми 3-мильную зону. Нормы международного права попирались регулярно, японские браконьеры вторгались в российские территориальные воды и высаживались на обоих островах. Шкуры каланов и котиков добывали всеми доступными способами: на воде и на суше, ружьями, дрыгалками, сетями и т. д. Но этим дело не ограничивалось, нарушители местили местным жителям, поджигая караульные юрты и приводя в негодность летние селища [РГИА ДВ. Ф. 702. Оп. 2. Д. 229. Л. 199 об.].

Иногда японцы охотились на песцов и оленей в южной части о. Беринга [Суворов, 1911, с. 261]. Отстрел вели для пропитания, но массовая гибель оленей зимой 1906 г. наводит на мысль о мести за военную шхуну, сожженную 5 сентября 1905 г., – японцы обманным путем арестовали береговую охрану и занялись незаконной добычей котиков на Северном лежбище, на помощь алеутам пришли мужчины села, в результате завязавшейся перестрелки все нарушители были убиты [Татаренкова, 2019, с. 466–472]. Расстрел из мести ожидаем, учитывая, что на Камчатке уже имел место случай уничтожения копытных – во время первой атаки на город, 31 июля 1905 г., японцы обстреляли маяк и уездное управление, разграбили пороховые склады и убили «много обывательского скота» [Глушков, Черевко, 2006, с. 337].

Рассмотрим вторую возможную причину вымирания стада – интенсивную браконьерскую охоту со стороны местного населения. Такой версии придерживался В.К. Арсеньев, не питавший к алеутам теплых чувств. До 1905 г. (время фактического управления Н.А. Гребницкого, позже он редко появлялся на островах) легальный лимит добычи составлял 10–30 голов в год. С января 1905 г. помощником начальника Командорского уезда был назначен В.Р. Векентьев. С июня 1906 г. он замещал начальника, пока в 1907 г. на это место не был назначен Н.П. Сокольников. Векентьев не был ни опытным управленцем, ни специалистом в области природопользования. Потому когда А.П. Сильницким было спущено утвержденное приамурским генерал-губернатором разрешение забить в зиму 1905–1906 гг. «для пищи жителей и служащих до 500 штук оленей» [РГИА ДВ. Ф. 1046. Оп. 1. Д. 3. Л. 8], это не вызвало ни вопросов, ни нареканий. Мясо пользовалось спросом главным образом у приезжих служащих, алеуты не считали оленину деликатесом. Это подтверждает список заказчиков, куда вошли врач Малиновский, надзиратель Волчков, псаломщик Плотников, местные во главе с сельским старостой креолом Будаковым лишь расписались в ознакомлении. Таким образом, при официальном лимите в 500 голов, освоить который было нереально, заявление о браконьерской добыче алеутами звучит абсурдно. К тому же жители без крайней необходимости старались не посещать южную оконечность, где хозяйничали японцы.

В снежные обвалы животные попадали и попадают, но это не могло стать основной причиной вымирания. Тема нехватки кормов на фоне интенсивной добычи также выглядит маловероятно. Но вероятно недоступность кормов в зимы с прочным ледяным настом.

### **Завозы оленей в советский период**

В 1925 г. начальник командорских промыслов Е.Н. Фрейберг предложил завезти 30 пар оленей взамен имевшихся на о. Беринга 375 упряжных собак [Фрейберг, 1925; Ильина, 1950, с. 38]. Ликвидировать собак планировалось в 1927 г. в связи с внедрением системы островного звероводства, ориентированной на полувольное разведение песцов. Основным транспортным средством должны были стать оленные сани, а сами животные – источником диетического мяса, шкур, жил и проч. [Редько, 1927, с. 107] (в 1920-х гг. панты и оленьё молоко расценивались как лекарство).

В 1927 г. на о. Беринга были доставлены 29 одомашненных оленей: 15 самок, 2 самца-производителя и 12 кастрированных ездовых [Ильина, 1950, с. 44] (по другим источникам – 30). Их вывезли из Олюторского района, а не из Карагинского и тем более не с одноименного острова [Мараков, 1964, с. 255; Мараков, 1972, с. 126]. В 1926–1930 гг. территория Олюторского района входила в состав Карагинского и получила самостоятельность только 10 декабря 1930 г., после образования Корякского национального округа. Вместе с оленями на

остров переехала нанятая там же семья нымыланов – Никифор Таналхот Могиллов (ок. 1896 г.р.) и его жена Анна (ок. 1906 г.р.), оба с побережья залива Корфа [Сергеев, 1938, с. 112; ААМР 1930–1931]. Коряки жили изолированно, почти не общаясь с алеутами, домик стоял в том месте, где позже, в 1935 г., была организована метеорологическая площадка. Это единственный случай в истории Командор, когда по острову передвигались на настоящих оленьих упряжках. Но эксперимент себя не оправдал: олени глубоко увязали в рыхлом снегу, и пара могла тащить только нарту с каюром, без груза. К тому же вблизи села было недостаточно ягельников. В 1930 г. у Могилловых родился сын Камакален, и вскоре семья вернулась на Камчатку.

Утверждение Маракова, что «в первые же годы после завоза олени были брошены на произвол судьбы и совершенно одичали» [Мараков, 1964, с. 225], не соответствует действительности. За стадом ухаживали работники совхоза, в частности, пастухом-оленеводом являлся алеут Иван Хорошев, он же изучал состояние кормовых угодий. Летом олени паслись в центральной части острова, на зиму их перегоняли ближе к селу [ПМА: В.Т. Тимошенко, 15.01.2015; 20.09.2016]. Во время отела их также пригоняли на ближние ягельники, работники сутками наблюдали за телящимися важенками, оберегая новорожденных от песцов [Ильина, 1950, с. 44–45]. В июне 1937 г. Алан Мэй (ассистент профессора Алеша Хрдлички) запечатлел женщину с олененком в с. Никольском [ADA, № uaa-hmc-0690-s1-1937-81b], иллюстрируя бережное отношение к молодняку. В этом же году директор совхоза Элеш обещал переселить несколько пар на о. Медный [Волков, 1939], оленей туда так и не завезли, зато в сентябре 1941 г. доставили свиней.

Первое время велся точный учет: в 1931 г. было 83, в 1935 – 218, в 1937 – 300 голов [Сергеев, 1938, с. 125]. В годы войны олени сформировали крупное стадо, но проводить научное регулирование было некому. Летом 1943 г. очередной раз встал вопрос о необходимости отстрела самцов. Чем все закончилось, неизвестно – промысловики были загружены другой работой, а С.И. Хорошев оказался не в состоянии один подогнать животных к селу [Зайков, 1943]. В 1945 г. на балансе Алеутского района значился 1 621 олень [Крупп, 1986, с. 135]. По приблизительной оценке инспектора командорской рыбоохраны Егора Томатова (на острове с 1955 г.), в конце 1940-х гг. численность достигала 2,5 тыс. особей [Томатов и др., 1968, № 33]. Началось одичание: «Оленеводство в Алеутском районе находится в запущенном состоянии. Руководящие работники зверосовхоза утверждают, что оленье стадо даже не следует планировать, так как естественный падеж оленей является кормом для песцового стада» [Оленцев, предположительно 1949]. Для наблюдения за стадом вызывали вторую семью коряков, но она не оправдала надежд.

В отчете 1951 г. старший зоотехник А.И. Котов (на острове с 1950 г.) так обрисовал ситуацию: «Зоотехчасть не в силах вести с оленями какую-либо работу, за исключением забоя для подкормки песцам, а также в пищу людям. Численность оленей неизвестна, но ясно одно, что олени зимой голодают, т. к. ряд лет скопляются на северной оконечности острова, где больше всего сдувается снег и легче добыть корм» [Котов, 1951, л. 35], при этом пастбища деградировали и не обеспечивали необходимым количеством кормов. Документ ставит под сомнение утверждение Маракова, что в 1947 г. поголовье составляло до 2,5, а к 1954 г. увеличилось до 3 (3,5) тыс. голов [Мараков, 1964, с. 255; Мараков, 1972, с. 126]. Численность 1947 г. дана со ссылкой на отчет Котова 1951 г., но Алексей Иванович, будучи очень скрупулезным исследователем, не приводил непроверенных данных, к тому же его прогноз не был оптимистичен.

Резкое сокращение поголовья произошло в зимы 1956–1957 и 1957–1958 гг., и С.В. Мараков связывает это с неблагоприятными метеорологическими факторами («гололед») и массовым поражением личинками овода. По его данным, весной 1959 г. «учтено всего около 1 350 голов» [Мараков, 1964, с. 255]. По данным Е.П. Томатова, в 1959 г. (возможно, в предзимье) было «немногим более 700». Следующий поголовный подсчет проводили инспекторы рыбоохраны 8–24 февраля 1969 г.: обнаружено 13 живых самцов (2 – в долине б. Никандровской, 6 – Шипитинской и 5 – Бобровой) и 3 разбившихся (2 самцов и 1 самку) ближе к м. Манати [Томатов и др., 1968, № 34]. Упитанность животных была ниже средней. Наблюдатели отметили, что в результате чередовавшихся морозов и оттепелей с дождем, в январе и феврале снежный покров пастбищ на юге острова, где держались олени, «уплотнился до стадии льда».

В 1984 г. с целью обновления генофонда была завезена третья группа животных, состоявшая из 16 самок и 16 самцов. Выгрузку осуществлял лично директор госпромхоза «Елизовский» А.Г. Коваленков [Аболищ, 1987, с. 144; по устному сообщению автору бывшего председателя Алеутского райисполкома Н.М. Стельных, сентябрь 2006]. Животных вывезли с острова Карагинского, где на тот момент содержалось небольшое стадо этого госпромхоза. До лета 1994 г., т. е. начала фактического функционирования заповедника «Командорский», строгим учетом копытных никто и не занимался.

### Заключение

Через 139 лет после спора Гребницкого и Дыбовского можно подвести итог:

- 1) завоз оленей никак не повлиял на состояние популяции морских котиков;
- 2) оленина не стала для алеутов важным продуктом питания, хотя в кризисные годы служила подспорьем; основными потребителями мяса были приезжие;
- 3) субпродукты не рассматривались как лечебные и не имели иного практического значения; шкуры шли главным образом на подстилки в нарты;



4) олени упряжки не подходят для условий Командорских островов;  
5) после завоза оленей появлялись оводы [Гребницкий, 1902, с. 33]; они исчезли после вымирания первой группы и не были зафиксированы Ильиной в 1936–1939 гг. [Ильина, 1950, с. 27, 45], но появились позже.

6) оводы и кровососущие насекомые благополучно выживают в условиях ветров и туманов, но они не опасны для морских млекопитающих;

7) интуитивные опасения Гребницкого были не напрасны: присутствие копытных повлияло на сукцессионные процессы наземных растительных сообществ.

Вопросу интродукции оленей никогда не уделялось достаточного внимания. Мы очень приближенно представляем механизм воздействия стада на наземные биоценозы и не имеем представления о состоянии ягельников до завоза первой группы. Нам не известно, в какой момент олени перешли на неспецифическую пищу – шикшу. Наблюдение Е.Д. Ильиной, что ягельники были выбиты еще в 1930-е гг., также требует комментариев, поскольку численность стада была незначительной. В то же время удалось уточнить происхождение завозных оленей, их половозрастной состав, динамику численности и наиболее вероятные факторы внешнего воздействия.

## ЛИТЕРАТУРА

- Аболищ А.С. 1987. История формирования и перспективы эксплуатации популяции северного оленя о. Беринга // Рац. природопользование на Командорских о-вах. – М. : Изд-во МГУ. – С. 144–146.
- Арсеньев В.К. 1923. Командорские острова в 1923 году // Рыбные и пушные богатства Дальнего Востока. – Владивосток : Госкнига. – С. 420–464.
- Беклемишев Н.Н. 1884. О Командорских островах и котиковом промысле : Лекции, читанные в морском собрании и морском музее Мичманом Беклемишевым. – СПб. : Типогр. Морского Министерства. – 58 с.
- Вахрин С.И., Татаренкова Н.А. Тайны камчатских имен. Русская Америка. Интернет-ресурс, URL: [http://www.kamchadaly.ru/files/doc/russian\\_amerika.pdf](http://www.kamchadaly.ru/files/doc/russian_amerika.pdf) (20.02.2020).
- Волков А.А. 1939. Оленей на Медный // Алеутская звезда, 9 июля 1939 г.
- Глушков В.В., Черевко К.Е. 2006. Русско-японская война 1904–1905 гг. в документах внешнеполитического ведомства России. Факты и комментарии. – М. : ИДЭЛ. – 576 с.
- Гребницкий Н.А. 1902. Командорские острова. – СПб. : Типогр. В. Киршбаума. – 41 с.
- Гринев А.В. 2009. Кто есть кто в истории Русской Америки. – М. : Academia. – 672 с.
- [Дыбовский Б.И.] 1882. Переселение северных оленей на о-в Беринга (Из частного письма д-ра Б.И. Дыбовского из Петропавловска от 4 октября 1882 г.) // Изв. ВСО ИРГО. – Т. XIII. – Вып. 3. – Иркутск : Типогр. Н.Н. Сеницына. – С. 69–70.
- [Дыбовский Б.И.] 1884. Журнал Общего Собрания Императорского Русского Географического Общества. – 7 марта 1884 // Изв. ИРГО. – Т. XX. – СПб. : Типогр. А.С. Суворина. – С. 196–201.
- [Дыбовский Б.И.] 2014. Командорские острова / пер. с польского В.М. Ширяева, О.А. Куликовой; вступление, редакция и научные комментарии Н.А. Татаренковой // Вопросы истории Камчатки. Т. 7. – Петропавловск-Камчатский : Новая книга. – С. 211–287.
- [Дыбовский Б.И.] 2019. Каталог этнографической выставки «Камчатка и Командорские острова» (Коллекция доктора Бенедикта Дыбовского) / пер. с польского, вступительное слово и научные комментарии Н.А. Татаренковой // Вопр. географии Камчатки. Вып. 15. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 43–63.
- Жалгаубаев М.В. 2015. Отчеты по учетам численности охотничьих животных на о. Беринга Алеутского р-на в 1987–2013 гг. / На правах рукописи.
- Зайков К.А. 1943. За счет отстрела самцов-оленей обеспечить рабочих и служащих района мясом // Алеутская звезда. № 39, 29 июля 1943 г.
- Ильина Е.Д. 1950. Островное звероводство. – М. : Международная книга. – 302 с.
- Интервью В. Ступниковой с А. Дыбчаком и Н. Татаренковой / «Радио СВ». – Петропавловск-Камчатский, 7 апреля 2018 г.
- Котов А.И. Зоотехнический отчет за 1950–1951 годы по о. Беринга / Алеутский краеведческий музей. – АКМ ГИ 1570/1.
- [Крунт]. 1986. Из докладной записки инструктора Обкома ВКП(б) тов. Крунт об экономическом развитии национальных районов (25 дек. 1945 г.) // Летопись жизни народов Северо-Востока РСФСР 1917–1985. – Петропавловск-Камчатский : ДВ книжн. изд-во. – С. 132–136.
- Летопись природы ГПЗ «Командорский» за 1995 г.
- Мамаев Е.Г. 2017. Мониторинг северного оленя в заповеднике «Командорский» // Особо охраняемые природные территории Камчатского края: опыт работы, проблемы управления и перспективы развития : докл. Второй регион. науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 168–171.
- Мамаев Е.Г., Пилипенко Д.В. 2015. Численность северного оленя (*Rangifer tarandus*) на о. Беринга (Командорские о-ва) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : тезисы докладов XVI международной научной конференции (18–19 ноября 2015 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 307–311.
- Мараков С.В. 1964. Млекопитающие и птицы Командорских островов / дис. ... канд. биол. наук. – Киров, Москва : Моск. обл. пед. ин-т им. Н.К. Крупской. – 321 с.
- Мараков С.В. 1972. Природа и животный мир Командор. – М. : Наука. – 182 с.

- Мараков С.В. 1977. Загадочный мир островов. – М. : Мысль. – 125 с.
- Мараков С.В., Пономарева Е.О., Яницкая Т.О. 1987. Растительность Командорских островов: современное состояние и вопросы использования // Рац. природопользование на Командорских о-вах. – М. : Изд-во МГУ. – С. 137–144. Метрические записи 1930–1931 гг. / Архив Алеутского муниципального района. – ААМР.
- Мочалова О.А., Якубов В.В. 2004. Флора Командорских островов. – Владивосток : БПИ ДВО РАН. – 120 с.
- Оленцев. 1949 предп. Найти хозяина оленьему стаду // Алеутская звезда (номер выпуска не известен).
- Редько Б.А. 1927. Алеуты Командорских островов // Производительные силы Дальнего Востока. Вып. 5. – Хабаровск, Владивосток : Общество «Книжное Дело». – С. 69–112.
- Сергеев М.А. 1938. Советские острова Тихого океана. – Л. : ЛО Соцэкгиз. – 282 с.
- Суворов Е.К. 1911. Из поездки на Командорские острова // Изв. ИРГО. – Т. 47. – Вып. 6. – СПб. : Типогр. Стасюлевича. – С. 237–263.
- Суворов Е.К. 1912. Командорские острова и пушной промысел на них. – СПб. : Типогр. В.Ф. Киршбаума. – 324 с.
- Татаренкова Н.А. 2018. История интродукции оленей на Командорские острова // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XIX межд. науч. конф., посвящ. 70-летию со дня рождения чл.-кор. РАН И.А. Черешнева. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 334–338.
- Татаренкова Н.А. 2019. «Олени Дыбовского» и Русско-японская война // Камчатка. Литература. Краеведение. 2019. – Петропавловск-Камчатский : ХК «Новая книга». – С. 452–491.
- Томатов Е., Пинигин В., Прянишников В. 1968. Олени на острове Беринга // Алеутская звезда. № 33 и 34, 24 и 27 апреля 1968 г.
- Унтербергер П.Ф. 1912. Приамурский край. 1906–1910 гг. Очерк П.Ф. Унтербергера // Записки ИРГО по Отделению Статистики. Т. XIII. – СПб. : Типогр. В.Ф. Киршбаума. – 428 с.
- Фрейберг Е.Н. 1925. Предварительный отчет по Командорским пушным промыслам 1924–1925 гг. / Алеутский краеведческий музей. – АКМ ГИ 537/3.
- Dybowski B.J. 1918. Próba pomyslna przesiedlenia renów // Pamiętnik Fizyograficzny. T. XXV : Dział Etnografia i Miscellanea. – Warszawa : Drukarnia i Litografja p.f. «Jan Cotty». – S. 1–14.
- Dybowski B.J. 1885. Wyspy Komandorskie. – Lwow : Z I. Związkowej drukarni we Lwowie. – 104 S.
- May A.G. Alan G. May papers, 1902–1990 // Alaska's Digital Archives. University of Alaska Anchorage. Интернет-ресурс, URL: [http://vilda.alaska.edu/cdm/search/searchterm/Alan %20G. %20May %20papers, %201902–1990. %20UAA-HMC-0690/mode/exact](http://vilda.alaska.edu/cdm/search/searchterm/Alan%20G.%20May%20papers,%201902-1990.%20UAA-HMC-0690/mode/exact) (20.02.2020).
- Nordenskiöld A.E. 1885. The voyage of the Vega round Asia and Europe / Transl. A. Leslie. – London: Macmillan and Co. – 756 p.
- Pierce R.A. 1990. Russian America : a Biographical Dictionary / Alaska History. No. 33. – Kingston, Ontario; Fairbanks, Alaska : The Limestone Press. – 555 p.
- Stejneger L. 1884. Notes on the natural history, including descriptions of new cetaceans (Contributions to the history of the Commander Islands. No. 1) // Proc. of the U.S. National Museum. – Vol. 6, 1883. – Washington : Government Printing Officer. – P. 58–89.
- Stejneger L. 1885. Eine Umsegelung der Berings-Insel // Deutsche Geographische Blätter. – Band VIII. – Heft 3. – Bremen, Deutschland : Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen. – P. 225–273.
- Stejneger L. 1898. The Asiatic Fur-Seal Islands and Fur-Seal Industry // The Fur Seals and Fur-Seal Islands of the North Pacific Ocean. Pt. 4. – Washington : Government Printing Officer. – 384 p.
- Российский государственный исторический архив Дальнего Востока. РГИА ДВ. Ф. 1046. Оп. 1. Д. 3. Постановления и инструкции.
- Российский государственный исторический архив Дальнего Востока. РГИА ДВ. Ф. 702. Оп. 2. Д. 229. Дело канцелярии Приамурского Генерал-Губернатора. Об охоте на зверя и птицу и о запрещении их хищничества.
- Санкт-Петербургский филиал Архива Российской академии наук. СПФ АРАН. Ф. 851. Оп. 1. Д. 6. Гребницкий Н.А. Дневник во время пребывания на о-ве Беринг (1895–1897).

## РАЗМЕРНО-ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ БЕЛЬДЮГОВЫХ РЫБ (ZOARCIDAE) ПРИКАМЧАТСКИХ ВОД

А.М. Токранов

Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский

Рассмотрен половой диморфизм в размерах у 4 видов бельдюговых рыб (Zoarcidae) в прикамчатских водах Охотского моря и Тихого океана. Выделены три группы бельдюговых рыб, отличающиеся размерно-половой структурой.

## SIZE-SEX STRUCTURE OF SOME SPECIES OF EELPOUTS (ZOARCIDAE) IN THE NEAR KAMCHATKA WATERS

A.M. Tokranov

Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky

Sex dimorphism at sizes of 4 species of eelpouts (Zoarcidae) in the near Kamchatka waters of Sea of Okhotsk and Pacific Ocean is considered. Three groups of eelpouts are revealed that are distinguished by size-sex structure.

Бельдюговые (Zoarcidae) – одно из наиболее разнообразных в систематическом отношении семейств рыб северной части Тихого океана, представители которого встречаются от литорали до абиссальных глубин. В нижней части шельфа и верхней зоне материкового склона большинства районов дальневосточных морей эти рыбы обладают относительно высокой численностью и биомассой [Дудник, Долганов, 1989; Ильинский, 1990, 1991; Орлов, 2010, и др.] и потому играют заметную роль в донных ихтиоценозах [Орлов и др., 2000; Токранов, 2009, и др.]. Однако до настоящего времени многие вопросы биологии бельдюговых остаются изученными довольно слабо, а сведения об их размерно-половой структуре крайне немногочисленны и фрагментарны [Токранов, Орлов, 2002; Токранов, 2005, 2018; Бадаев, 2018]. Обобщение материалов, собранных в 1995–2002 гг. в прикамчатских водах Охотского моря и Тихого океана с привлечением имеющихся литературных данных, дает возможность получить представление о размерно-половой структуре 4 видов бельдюговых рыб – бельдюги Андрияшева *Zoarces andriashevi* (рис. 1), бурополосого *Lycodes brunneofasciatus*, белолинейного *L. albolineatus* ликодов (рис. 2) и ликода Солдатова *L. soldatovi* (рис. 3).



Рис. 1. Бельдюга Андрияшева (фото автора)



Рис. 2. Бурополосый (вверху, фото автора) и белолинейный (внизу, фото А.М. Орлова) ликоды



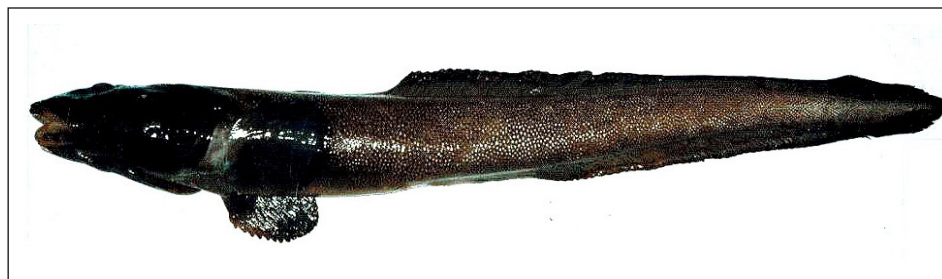


Рис. 3. Ликод Солдатова (фото А.М. Орлова)

Бельдюга Андрияшева – сравнительно мелкий представитель сем. Zoarcidae, который входит в состав сублиторального ихтиоцена [Черешнев, Поезжалова-Чегодаева, 2011], обитая в течение всего года в зоне прибрежного мелководья на глубинах до 50 м [Шейко, Федоров, 2000; Токранов, 2005]. Согласно нашим данным, в траловых уловах на западнокамчатском шельфе эта бельдюга представлена самцами длиной 15–24,5 см с массой тела 20–55 г и самками длиной 15–28 см с массой тела 20–128 г (таблица). Несколько большие значения ее максимальных линейных показателей (для самцов – 30, для самок – 34 см) приводят Е.Н. Ильинский и Н.А. Кузнецова [2010]. В отличие от бельдюги Андрияшева, все три рассматриваемых вида ликодов обладают значительно более крупными размерами [Токранов, Орлов, 2002; Бадаев, 2018] и входят в состав мезобентального ихтиоцена [Шейко, Федоров, 2000], встречаясь преимущественно в нижней части шельфа и верхней зоне материкового склона в батиметрическом диапазоне 150–800 м. Длина самцов бурополосого ликода, по нашим данным, в траловых уловах варьирует от 26 до 72 см (масса тела – от 100 до 2 870 г), самок – от 23 до 71 см (масса тела – от 95 до 2 860 г), а белолинейного – соответственно от 27 до 76 см (масса тела – от 75 до 3 100 г) и от 27 до 77 см (масса тела – от 80 до 3 750 г). Согласно О.З. Бадаеву [2018], длина самцов ликода Солдатова в траловых уловах в восточной части Охотского моря у побережья Камчатки колеблется в пределах 21–83 см, а масса тела – 52–3 960 г, самок – соответственно 23–69 см и 60–2 250 г (таблица).

*Размерно-весовые показатели самцов и самок исследуемых видов бельдюговых рыб в прикамчатских водах*

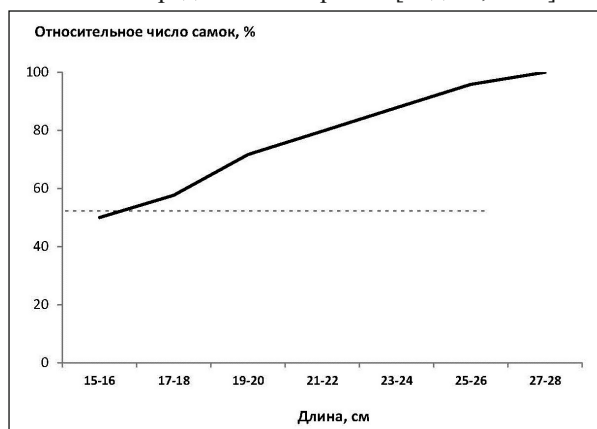
Вид	Длина, см		Масса, г	
	самцы	самки	самцы	самки
Бурополосый ликод	$\frac{72}{49,2}$	$\frac{71}{49,8}$	$\frac{2\ 870}{930}$	$\frac{2\ 860}{910}$
Белолинейный ликод	$\frac{76}{51,3}$	$\frac{77}{49,9}$	$\frac{3\ 100}{1\ 060}$	$\frac{3\ 750}{1\ 040}$
Ликод Солдатова*	$\frac{83}{59,0}$	$\frac{69}{54,2}$	$\frac{3\ 960}{1\ 227}$	$\frac{2\ 250}{947}$
Бельдюга Андрияшева	$\frac{25}{19,6}$	$\frac{28}{21,4}$	$\frac{55}{31}$	$\frac{128}{49}$

**Примечание:** Над чертой – максимальное, под чертой – среднее значение длины и массы тела [\*по Бадаеву, 2018].

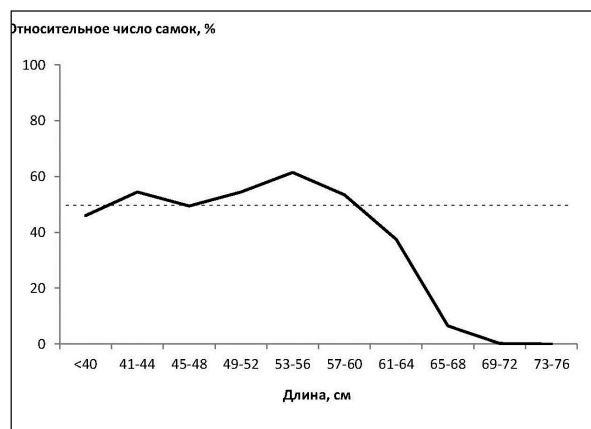
Анализ имеющихся материалов свидетельствует, что бельдюге Андрияшева свойственен тип размерно-половых соотношений близкий ко второму по Д.Ф. Замахаяеву [1959], у представителей которого самцы мельче самок (таблица), созревают в более раннем возрасте (что ведет к заметному увеличению их доли в нерестовой части популяции) и отличаются меньшей продолжительностью жизни. Среди крупных особей этой бельдюги относительное число самок резко увеличивается, достигая 100 % в размерных группах рыб максимальных размеров (по нашим данным – свыше 25 см, по данным Ильинского и Кузнецовой, 2010 – свыше 30 см) (рис. 4). Однако результаты выполненных нами исследований [Токранов, 2005] свидетельствуют, что в траловых уловах в целом самки бельдюги Андрияшева значительно (в 3,8 раза) преобладают над самцами, что, возможно, обусловлено низкой индивидуальной плодовитостью и живорождением этого представителя бельдюговых рыб. Правда, согласно Е.Н. Ильинскому и Н.А. Кузнецовой [2010], в период их работ самцов в уловах, наоборот, было в 1,6 раза больше, чем самок, что, как они считают, по-видимому, обусловлено межгодовой динамикой данного показателя у бельдюги Андрияшева.

Ликоду Солдатова свойственен тип размерно-половых соотношений близкий к третьему по Д.Ф. Замахаяеву [1959], у представителей которого, наоборот, самцы крупнее самок (таблица) и отличаются большей продолжительностью жизни, в связи с чем они доминируют в популяции в целом. По данным О.З. Бадаева [2018], доля самцов у ликода Солдатова в Охотском море составляет 55,3 %. Но если среди его особей

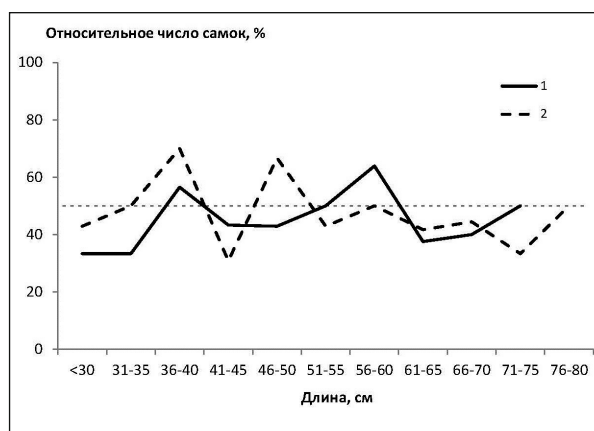
длиной до 50 см отмечается примерно равное соотношение полов, то в размерной группе 51–60 см преобладают самки. У более крупных рыб резко возрастает доля самцов, достигая при длине свыше 70 см 100 % (рис. 5). Подобный тип размерно-половой структуры обычно характерен для тех представителей ихтиофауны, у которых самцы охраняют икру, что необходимо для выживания потомства, полученного от некрупных самок, обладающих относительно малой плодовитостью. Хотя в настоящее время достоверные сведения по данному вопросу в литературе отсутствуют, не исключено, что именно этим и объясняется доминирование самцов среди крупных особей ликода Солдатова, плодовитость которого невелика, составляя в среднем 660 икринок [Бадаев, 2018].



**Рис. 4.** Относительное число самок (%) в размерных группах бельдюги Андрияшева ( $n = 208$ ) в прикамчатских водах Охотского моря



**Рис. 5.** Относительное число самок (%) в размерных группах ликода Солдатова ( $n = 2174$ ) в прикамчатских водах Охотского моря (объединены наши данные и Бадаева, 2018)



**Рис. 6.** Относительное число самок (%) в размерных группах бурополосого (1,  $n = 200$ ) и белолинейного (2,  $n = 165$ ) ликодов в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки

В отличие от ликода Солдатова, у бурополосого и белолинейного ликодов, по нашим данным, отмечается тип размерно-половых отношений близкий к первому по Д.Ф. Замахаву [1959], у представителей которого продолжительность жизни, а также длина и масса тела одновозрастных особей разного пола довольно сходны [Токранов, Орлов, 2002]. И хотя у обоих этих видов ликодов как в целом, так и в большинстве размерных групп наблюдается некоторое преобладание самцов, среди рыб предельных размеров и возраста встречаются представители обоих полов (рис. 6).

Таким образом, если для видов семейств рогатковых (Cottidae), морских лисичек (Agonidae) и липаровых (Liparidae) отряда Scorpaeniformes, как нами было установлено ранее [Токранов, 2016а, б, 2017, 2019], характерно только два типа размерно-половой структуры, то у бельдюговых рыб, входящих в состав отряда Perciformes, их отмечается три.

Автор выражает благодарность всем сотрудникам КамчатНИРО, ВНИРО и ТИНРО-Центра, принимавшим в 1995–2002 гг. участие в выполнении учетных траловых съемок и сборе материалов в прикамчатских водах.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бадаев О.З. 2018. Биология и промысловое использование ликода Солдатова *Lycodes soldatovi* (Perciformes: Zoarcidae) // автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Владивосток : Национальный центр морской биологии ДВО РАН. – 24 с.
- Дудник Ю.И., Долганов В.Н. 1992. Распределение и запасы рыб на материковом склоне Охотского моря и Курильских островов летом 1989 года // Вопр. ихтиологии. – Т. 32. – Вып. 4. – С. 83–98.
- Замахав Д.Ф. 1959. О типах размерно-половых соотношений у рыб // Тр. Моск. ин-та рыбн. пром-сти и хоз-ва. – Вып. 10. – С. 183–209.
- Ильинский Е.Н. 1990. Многолетние изменения в составе уловов донных рыб на материковом склоне Охотского и Японского морей // Биол. моря. – № 6. – С. 12–18.
- Ильинский Е.Н. 1991. Многолетние изменения в составе уловов донных рыб на материковом склоне западной части Берингова моря, тихоокеанского побережья Камчатки и Курильских островов // Вопр. ихтиологии. – Т. 31. – Вып. 1. – С. 73–81.
- Ильинский Е.Н., Кузнецова Н.А. 2010. Распределение, размерный состав, половой состав и питание восточной бельдюги *Zoarces elongatus* (Perciformes: Zoarcidae) в Охотском море // Биол. моря. – Т. 36. – № 4. – С. 259–264.
- Орлов А.М. 2010. Количественное распределение демерсального нектона тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. – М. : Изд-во ВНИРО. – 335 с.
- Орлов А.М., Токранов А.М., Тарасюк С.Н. 2000. Состав и динамика верхнебатиальных ихтиоценов тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Вопр. рыболовства. – Т. 1. – № 4. – С. 21–45.
- Токранов А.М. 2005. Распределение и некоторые черты биологии восточной бельдюги *Zoarces elongatus* (Zoarcidae) в прикамчатских водах Охотского моря // Вопр. ихтиологии. – Т. 45. – № 1. – С. 62–69.
- Токранов А.М. 2009. Особенности биологии донных и придонных рыб различных семейств в прикамчатских водах // дис. в виде науч. докл. ... докт. биол. наук. – Владивосток : ИБМ им. А.В. Жирмунского ДВО РАН. – 83 с.
- Токранов А.М. 2016а. О половом диморфизме у рогатковых рыб (Cottidae, Pisces) прикамчатских вод // XXX Любичевские чтения – 2016. Современные проблемы эволюции и экологии : сб. матер. межд. конф. (Ульяновск, 5–7 апреля 2016 г.). – Ульяновск : УлГПУ. – С. 124–131.
- Токранов А.М. 2016б. Половой диморфизм у морских лисичек (Agonidae, Pisces) прикамчатских вод // Трешниковские чтения – 2016: Фундаментальные прикладные проблемы поверхностных вод суши : матер. всерос. науч.-практич. конф. с межд. участием (Ульяновск, 31 марта – 1 апреля 2016 г.). – Ульяновск : ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова». – С. 132–133.
- Токранов А.М. 2017. Размерно-половая структура некоторых видов липаровых рыб (Liparidae, Pisces) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Трешниковские чтения – 2017: Современная географ. картина мира и технологии географ. образования : матер. всерос. науч.-практ. конф. – Ульяновск : ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова». – С.175–177.
- Токранов А.М. 2018. Размерно-половая структура некоторых видов бельдюговых рыб (Zoarcidae) прикамчатских вод // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XIX межд. науч. конф., посвящ. 70-летию чл.-кор. РАН И.А. Черешнева (Петропавловск-Камчатский, 14–15 ноября 2018 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 255–258.
- Токранов А.М. 2019. Об экологическом параллелизме у представителей различных семейств отряда Scorpaeniformes // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – № 1. – С. 96–102.
- Токранов А.М., Орлов А.М. 2002. Распределение и некоторые черты биологии бурополосого *Lycodes brunneofasciatus* и белолинейного *L. albolineatus* ликоидов (Zoarcidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Вопр. ихтиологии. – Т. 42. – № 5. – С. 605–616.
- Черешнев И.А., Поезжалова-Чегодаева Е.А. 2011. Систематика и биология бельдюг рода *Zoarces* (Zoarcidae, Pisces) северной части Охотского моря. – Магадан : СВНЦ ДВО РАН. – 184 с.
- Шейко Б.А., Федоров В.В. 2000. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holocerphali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. – Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. – С. 7–69.



## **ЗАКАЗНИК «ОЗЕРО ПАЛАНСКОЕ» (КАМЧАТСКИЙ КРАЙ, КОРЯКСКИЙ ОКРУГ, ГОРОДСКОЙ ОКРУГ «ПОСЕЛОК ПАЛАНА»)**

**О.А. Чернягина\*, В.Е. Кириченко\*, А.С. Валенцев\*, С.Ю. Степанов\*\***

*\*Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

*\*\*Камчатская федерация внедорожного туризма, Петропавловск-Камчатский*

В статье представлены материалы комплексного экологического обследования участка территории в границах городского округа «поселок Палана» для обоснования необходимости принятия решения о восстановлении на территории Корякского округа Камчатского края государственного природного заказника регионального значения «Озеро Паланское».

## **RESERVE “PALANSKY LAKE” (KAMCHATKA REGION, KORYAK DISTRICT, URBAN DISTRICT “PALANA SETTLEMENT”)**

**O.A. Chernyagina\*, V.E. Kirichenko\*, A.S. Valentsev\*, S.Yu. Stepanov\*\***

*\*Kamchatka Branch of the Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky*

*\*\*Kamchatka Federation of off-road tourism, Petropavlovsk-Kamchatsky*

The article presents the materials of a comprehensive environmental survey of the territory within the boundaries of the urban district “Palana settlement” to justify the need to make a decision on the restoration of the state nature reserve of regional significance “Palansky Lake” in the Koryak district of the Kamchatka region.

Государственный заказник регионального значения «Озеро Паланское» прекратил существование в 2010 г., когда истек срок резервирования земель. Но необходимость его восстановления была очевидной и предусмотрена в «Схеме развития и размещения особо охраняемых природных территорий Камчатского края», разработанной КФ ТИГ ДВО РАН по заказу Министерства природных ресурсов и экологии Камчатского края в 2010 г. В 2019 г. по инициативе администрации городского округа «поселок Палана» и Министерства природных ресурсов и экологии Камчатского края начаты работы по восстановлению заказника. Специалисты Агентства лесного хозяйства и охраны животного мира Камчатского края предложили восстановить заказник в границах общедоступного охотничьего угодья № 70 «Озеро Паланское». Границы этого угодья по большей части совпадают с границами ликвидированного заказника, площади сопоставимы. Как и ранее, часть территории заказника выходит за границы городского округа «поселок Палана», но остается в границах Тигильского муниципального района и Корякского округа.

Комплексное экологическое обследование территории выполнено в соответствии с техническим заданием к договору от 12 августа 2019 г. между КФ ТИГ ДВО РАН и администрацией городского округа «поселок Палана» как обоснование для принятия решения о восстановлении на территории Корякского округа Камчатского края государственного природного заказника регионального значения «Озеро Паланское», объединяющего памятники природы регионального значения «Паланские пороги», «Озеро Паланское» и «Паланские горячие источники». В результате комплексного экологического обследования проведена оценка современного состояния территории, подтверждена ее природоохранная ценность. Рассмотрены варианты границ проектируемого заказника, выработаны предложения по выделению зоны покоя и рекреационной зоны, разработан проект Положения о заказнике. В настоящей статье представлены основные результаты работ, изложенные в отчете по договору [Материалы..., 2019].

Перед началом экспедиционных работ, 2 сентября 2019 г., в актовом зале администрации городского округа «поселок Палана» прошла встреча исполнителей проекта с жителями поселка Палана по вопросу восстановления на территории Корякского округа Камчатского края государственного природного заказника регионального значения «Озеро Паланское». Выступления жителей Паланы в процессе обсуждения показали, что проблема создания государственного природного заказника «Озеро Паланское» актуальна и поддерживается, участниками собрания было признано, что создание этого заказника дело нужное, восстановление заказника в интересах жителей городского округа послужит сохранению уникальной природы Камчатки и природных ресурсов территории.

В марте 2020 г. результаты работы по обоснованию необходимости восстановления на территории Корякского округа Камчатского края государственного природного заказника регионального значения «Озеро Паланское» были представлены КФ ТИГ ДВО РАН на заседании рабочей группы по выработке решений по вопросам функционирования и развития системы ООПТ регионального значения в Камчатском

крае. В принятом решении рекомендовано создать природный заказник регионального значения «Озеро Паланское» в предложенных границах.

### Местоположение, площадь и границы

Проектируемый заказник «Озеро Паланское» расположен в северо-западной части городского округа «поселок Палана» на территории Корякского округа в Камчатском крае. Физико-географическое положение – в северной части западного побережья полуострова Камчатка и охватывает территорию от западных предгорий северной части Срединного хребта до долины реки Уйвеем-Паланский. Все населенные пункты расположены на достаточно удаленном расстоянии от проектируемой ООПТ: расстояние от поселка Палана до западной границы проектируемого заказника – 51 км (до памятника природы «Озеро Паланское» – 52 км, до памятника природы «Паланские горячие источники» – 83 км). Расстояние от поселка Палана до Петропавловска-Камчатского (для наземного транспорта) – 936 км, до села Тигиль – 165 км (рис. 1).

До 2002 г. на описываемой территории существовал заказник «Озеро Паланское» в следующих границах: Северная – от гор Автолкын на восток по водоразделу до р. Нийна и далее по водоразделу до Срединного хребта; Восточная – от верховья реки Лев. Лесная на юг по Срединному хребту до истоков р. Паланы на запад по водоразделам между ключами Хорковеем и Марьявеем до слияния ключей Марьевеем и Уйвеем-Паланский [Программа..., 1996]. Восстановление заказника предлагается на той же территории, в границах общедоступного охотничьего угодья № 70 «Озеро Паланское». На отдельных участках границы заказника выходят за границы городского округа «поселок Палана». Координаты крайних точек проектируемого заказника (в границах охотугодя № 70):

Север – 161° 00' 01» E 58° 57' 00» N

Запад – 160° 38' 23» E 58° 51' 57» N

Восток – 161° 25' 35» E 58° 51' 29» N

Юг – 161° 15' 35» E 58° 38' 29» N

Координаты центра – 161° 01' 59» E 58° 47' 44» N.

Принимая эти границы как ориентировочные, подлежащие корректировке на следующих этапах работ, дальнейшее описание территории выполняем в соответствии с указанными привязками, т. к. предполагаемое уточнение границ не меняет целей и задач решаемых при организации заказника.

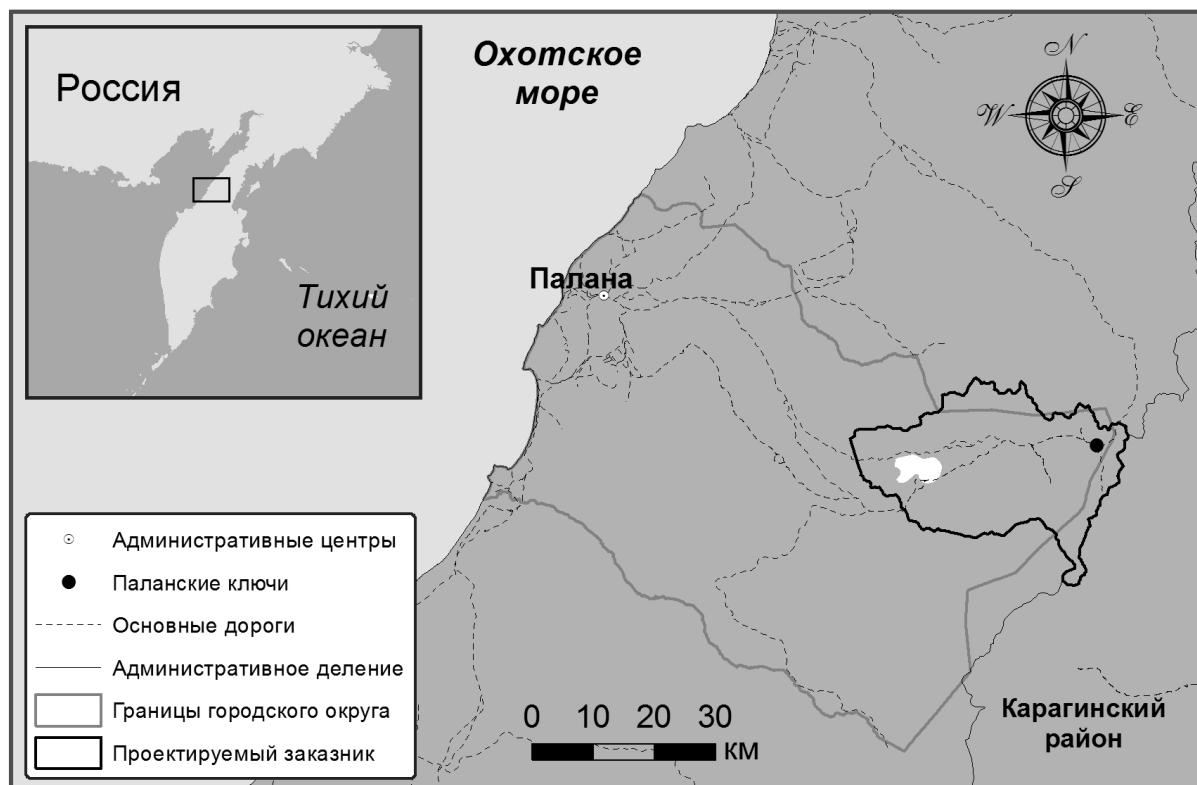


Рис. 1. Расположение проектируемого заказника «Озеро Паланское»

Территория проектируемого заказник «Озеро Паланское» вытянута с запада на восток на 45 км, с юга на север на 37 км, ширина – от 20 до 35 км. Общая площадь заказника – не менее 79 546,3 га.

Охотничье угодье № 70 «Озеро Паланское», в пределах которого планируется восстанавливать заказник «Озеро Паланское», имеет статус общедоступного. Является традиционным местом отдыха жителей поселка Палана. Охота производится в соответствии с установленными нормативами изъятия охотничьих ресурсов. Виды разрешенной охоты в границах охотничьего угодья следующие: промысловая охота; любительская и спортивная охота; охота в целях регулирования численности охотничьих ресурсов; охота в целях акклиматизации, переселения и гибридизации охотничьих ресурсов; охота в целях содержания и разведения охотничьих ресурсов в полувольных условиях или искусственно созданной среды обитания; охота в целях осуществления научно-исследовательской деятельности и образовательной деятельности; охота в целях обеспечения ведения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности [Письмо..., 2019].

Территория находится в пределах земель лесного фонда (100 %) в кварталах 185, 192, 2007, 193, 194 (полностью) и частично в кварталах 174, 175, 176, 195, 206, 205, 204 Паланского участкового лесничества Корякского лесничества Камчатского края. Все леса относятся к категории «резервные» [Лесохозяйственный регламент..., 2018], площадь запретных лесов вдоль нерестовых рек – 25 786 га (32,4 % территории). Лесные участки в составе земель лесного фонда находятся в федеральной собственности (в соответствии с п. 1 ст. 8 Лесного кодекса Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ).

На территории действуют три особо охраняемые природные территории регионального значения, памятники природы «Паланские пороги» (площадь 464,79 га), «Озеро Паланское» (площадь 2 692,76), «Паланские горячие источники» (площадь 84,61 га). Памятники природы охранной зоны не имеют. Часть земель переведена в «Земли особо охраняемых природных территорий и объектов» (участок с кадастровым номером 82:01:000019:135).

### История природоохранных режимов на изучаемой территории

Зоологический заказник «Озеро Паланское» создан Решением Камчатского областного Совета народных депутатов № 238 от 29 апреля 1979 г. на площади 88 000 га. Решение согласовано с Корякским окрисполкомом, в адрес которого 6 апреля 1979 г. было направлено «Обоснование организации на территории Корякского автономного округа заказника «Паланское озеро» [Письмо..., 1979], подготовленное заведующим Камчатским отделением Всесоюзного научно-исследовательского института охотничьего хозяйства и звероводства (ВНИИОЗ) А.А. Лазаревым: «Многолетнее изучение территории Камчатским отделением ВНИИОЗ показало, что для сохранения всего природного комплекса этого участка (в районе Паланского озера) необходима организация комплексного заказника областного значения». Границы заказника «Озеро Паланское», предложенные А.А. Лазаревым, показаны на рисунке 2.

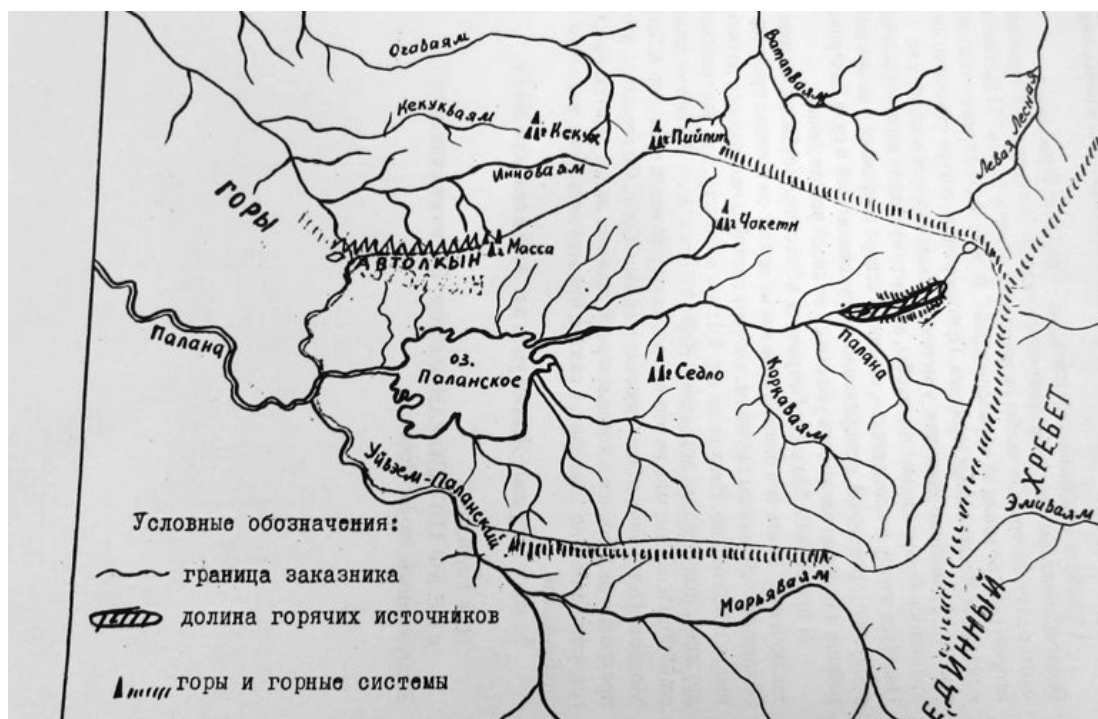


Рис. 2. Карта из обоснования создания заказника «Озеро Паланское» (границы и особо охраняемые объекты). 1979 г., А.А. Лазарев

Цель создания заказника – охрана природного комплекса бассейна озера Паланское. Особой охране подлежат: черношапочный сурок, бурый медведь, снежный баран, дикий северный олень, лебедь-кликун,



гусь-гуменник, пискалька, белоплечий орлан, беркут, кречет, а также весь комплекс Паланских горячих ключей (рис. 3).

«Озеро Паланское» – один из восьми заказников, созданных в те годы в Корякском автономном округе (КАО). Срок их действия истек к началу 2000-х годов. В 2002 г. Губернатором КАО было издано Постановление № 32 от 25.01.2002 г. о продлении срока действия заказников на срок до минования их надобности, которое опротестовал прокурор КАО (основание – отсутствие положительного заключения государственной экологической экспертизы). Постановлениями губернатора КАО от 03.04.2002 № 107 и от 30.03.2004 г. № 95 земли лесного фонда, на которых располагались указанные заказники, были зарезервированы под них на неопределенный срок. Федеральным законом от 10.05.2007 № 69-ФЗ «О внесении изменений...» в ч. 3 ст. 70.1 Земельного кодекса РФ было внесено изменение – предельный срок резервирования земель для государственных нужд не должен составлять более семи лет. Во исполнение 69-ФЗ были изданы Постановления Губернатора Камчатского края от 30.08.2010 № 152, от 10.05.2011 № 87 «О признании утратившим силу...», и заказники в Корякском автономном округе были окончательно ликвидированы.

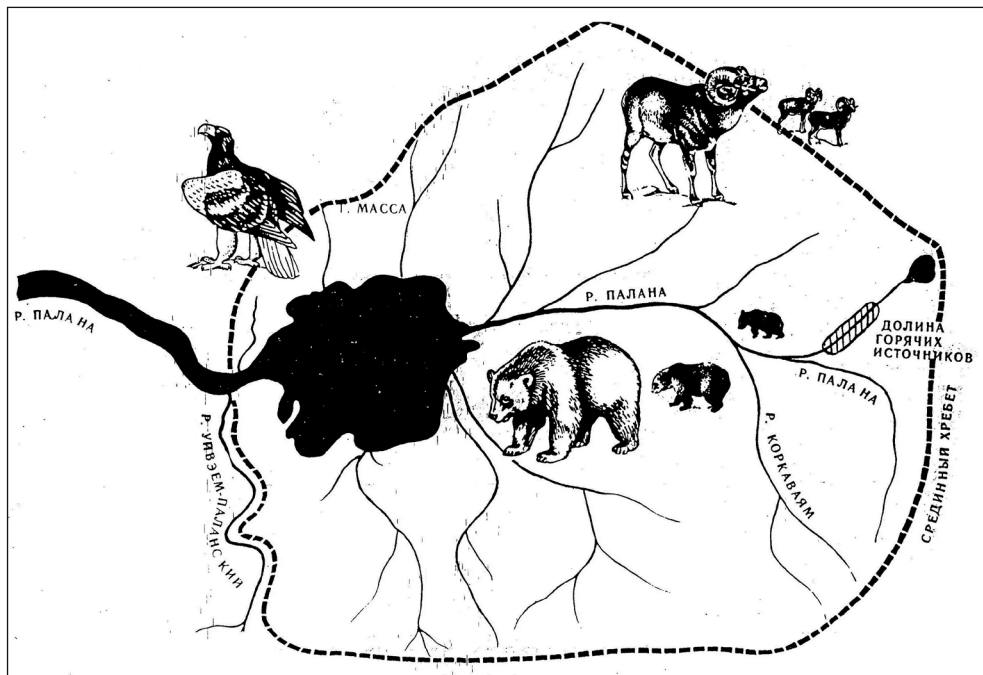


Рис. 3. Листовка с границами и охраняемыми объектами заказника «Озеро Паланское». 80-е гг. XX в. Издана Управлением охотничьего хозяйства Камчатской области

Памятник природы «Паланские пороги» создан в 1983 г. по инициативе Камчатского отдела Русского географического общества для сохранения уникального природного ландшафта. Памятник природы «Озеро Паланское» образован в 1981 г. по инициативе специалистов Камчатского отделения Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии в целях сохранения нерестилищ азиатской нерки *Oncorhynchus nerka*. Памятник природы «Паланские горячие источники» (рис. 4) создан в 1981 г. по инициативе КО ВООП в целях сохранения горячих источников и окружающих их растительных сообществ. Все памятники природы на изучаемой территории являются действующими и в настоящее время.

### Природная характеристика территории

**Рельеф и геологическое строение.** Исследованная территория по характеру рельефа разделяется на восточную, горную часть, и западную, слабовсхолмленную равнину с широким развитием западинно-холмистого моренного рельефа с обычно заболоченными понижениями между холмами. Срединный хребет в изучаемом районе представлен цепью умеренно высоких столовых гор (высотой до 1 398 м), которые, разделяясь долинами рек, заметно понижаются в западном направлении и переходят в мелкие, заросшие лесом холмы. Низкогорье представляет собой серию небольших хребтов и возвышенностей, не имеющих обычно определенной ориентировки. Абсолютные отметки местности 200–400 м, отдельные высоты достигают 655 м. Относительные превышения составляют 100–300 м. Хребты и возвышенности имеют массивные сглаженные гребни и вершины. Склоны их имеют различную крутизну, изменяющуюся от 8 до 35°. Низкогорье густо расчленено террасированными, в верховьях (иногда) V-образными долинами рек и ручьев. Расчлененность склонов ложбинами и оврагами очень слабая. На большей части поверхность равнины покрыта кочкарной тундрой и болотами, широкое

развитие здесь получили криогенные формы рельефа – бугры пучения, суффозионные воронки и пр. [Пийп, 1937].

Исследованная территория сформирована отложениями широкого возрастного диапазона: от меловых до современных включительно. Предгорья Срединного хребта [Пийп, 1937] сложены третичными осадочными образованиями, которые к востоку – ближе к Срединному хребту – покрывают свиту плотных, темных песчаников. В районе р. Верхняя Палана среди этих песчаников встречаются гранитные породы; по вершинам окружающих гор встречаются базальты, которые наблюдаются также в виде жил.

Современным возрастом датируются морские, аллювиальные, органогенные, пролювиальные и делювиальные образования. Аллювиальные отложения широко развиты в долинах небольших современных водотоков. Сюда также относятся отложения пойменной, первой и второй надпойменных террас р. Паланы и других рек. Мощность современных аллювиальных отложений 8–10 м. Органогенные отложения встречаются в долинах почти всех водотоков. Они представлены илом, торфом, суглинком. Мощность отложений достигает 5 м. Пролувиальные отложения формируют небольшие конусы выноса временных водотоков. Отложения сложены обломками, щебнем, суглинками мощностью до 3–4 м. Делювиальные и элювиально-делювиальные отложения почти сплошным чехлом покрывают склоны и водоразделы. Представлены они щебнем, обломками, глыбами мощностью до 5 м [Демидов, Сулима, 1988; Мальцева, 2005].

**Климатические особенности.** Климат в исследованном районе морской холодный, характеризуется сырой и холодной весной, коротким дождливым и прохладным летом, дождливой осенью и продолжительной снежной и холодной зимой. По данным метеостанции пос. Палана, максимальная температура летом достигает 27,5 °С, минимальная опускается до –48 °С, среднегодовая температура отрицательная и колеблется от –2,5 до –6,5 °С. Даже в самые холодные месяцы года (январь, февраль) возможны оттепели, как и в самые теплые (июль, август) – заморозки. Снежный покров устанавливается в горной части в середине октября, на прибрежной низменности – в начале ноября. Крупные снежники в цирках и распадках сохраняются все лето. Мощность снежного покрова на открытых равнинных участках достигает 0,5–1,0 м, в горных долинах она может достигать 5–10 м. Снеготаяние начинается в мае, в июне снеговой покров сходит почти полностью, однако в горах снег может лежать до середины июля. Длительность безморозного периода составляет в среднем около 60 дней. Глубина промерзания грунта достигает 1 м, полное оттаивание сезонной мерзлоты происходит в конце июля. Осадки выпадают весьма неравномерно, и наибольшее их количество приходится на июль, наименьшее – на январь, февраль. Дожди здесь морозящие обложные, продолжающиеся неделями. Число ясных дней в году в среднем около 60. Среднее количество осадков составляет 538 мм в год, большая часть их выпадает в летне-осенний период. Зимой господствуют северный и северо-восточный ветры, летом преобладают ветры северо-восточного и юго-западного направлений. Последние обычно сопровождаются туманами и дождями [Справочник..., 1971; Мальцева, 2005].

**Поверхностные воды.** Гидрографическая сеть района представлена хорошо разветвленной системой рек, принадлежащих бассейну Охотского моря, а также болотами и озерами. Наиболее крупным водотоком является р. Палана, берущая начало в отрогах Срединного хребта. Долина р. Паланы хорошо выработана, террасирована, имеет прерывистую пойму, сложенную песчано-галечным материалом. Дно реки галечно-валунное, ширина изменяется от нескольких метров в верхнем течении до 90 м в приустьевой части. Русло реки сильно меандрирует и разделено на многочисленные рукава и протоки. Скорость течения изменяется от 1,5 до 2,0 м/сек, глубина реки в межень не превышает 1,6 м. Густота речной сети составляет 1,69–1,23 км/км<sup>2</sup>. Более мелкие водотоки (реки Кэнгываям, Пупуваям, Кынмеваям, Акылливаям, Ичквэем и др.) берут свое начало в предгорьях хребта Вульваней и являются левыми притоками р. Паланы. Правые притоки р. Паланы – реки Михакина, Крестовая, Инноваям и др. Для верховьев рек характерны порожистые русла, изобилующие валунами и глыбами, большие скорости течения – до 3 м/сек. Речные долины здесь чаще выпрямленные, V-образные, террасы обычно отсутствуют. Вниз по течению ширина рек увеличивается, и в западной части площади реки приобретают равнинный характер. Они становятся более широкими, спокойными, начинают меандрировать. Скорость течения падает до 0,5–0,6 м/сек, глубина достигает 0,8–1 м, а в отдельных ямах до 3 и более. Питание рек осуществляется главным образом за счет талых вод, атмосферных осадков и, в меньшей степени, подземного стока. В связи с этим в период дождей и интенсивного снеготаяния уровень воды в реках резко возрастает. Амплитуда колебания уровня воды в течение года зависит от гидрологических факторов и морфометрических характеристик русла и в среднем изменяется от 1–1,5 до 2 м. В целом гидрологический режим рек изучен весьма слабо. Вскрытие рек весной начинается в конце апреля – начале мая и заканчивается к 15–20 мая. Осенний паводок бывает во второй половине октября и продолжается до конца ноября. Замерзание рек происходит в первых числах ноября, а к декабрю формируется устойчивый ледяной покров. В районе имеется большое количество небольших озер преимущественно ледникового происхождения, многие из которых являются проточными. На расстоянии около 65 км по прямой от пос. Палана на высоте 276 м над уровнем моря расположено озеро Паланское. Озеро имеет почти прямоугольную форму, размеры его – 7 x 3 км, площадь – около

22 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 12–15 м. В озеро впадает р. Палана и многочисленные ручьи с северных и юго-восточных склонов долины. Вытекает из озера только р. Палана. Озеро образовалось после того, как лавовые потоки андезитов современного возраста подпрудили прежнюю долину р. Паланы. Данных о гидрологическом режиме озера нет ввиду отсутствия на нем гидрологического поста [Гидрогеология..., 1972; Мальцева, 2005].

**Термоминеральные источники.** На изучаемой территории известны высокотемпературные геотермальные объекты – Паланские (3 группы, рис. 4) и Коркаваямские термальные источники, расположенные соответственно в 87 и 80 км от пос. Палана. Абсолютные отметки выходов находятся на высоте 410–490 и 401 м. Выходы Паланских источников приурочены к вулканогенному супермассиву, разгрузка термальных вод контролируется пересечением разломов северо-восточного, субширотного и кольцевого направления. Коркаваямские термопроявления приурочены к сочленению разнотипных гидрогеологических структур, представленных геологическими комплексами образований от верхнемелового до миоцен-плиоценового возраста и контролируются разломами северо-восточного и северо-западного простирания [Мальцева, 2005].

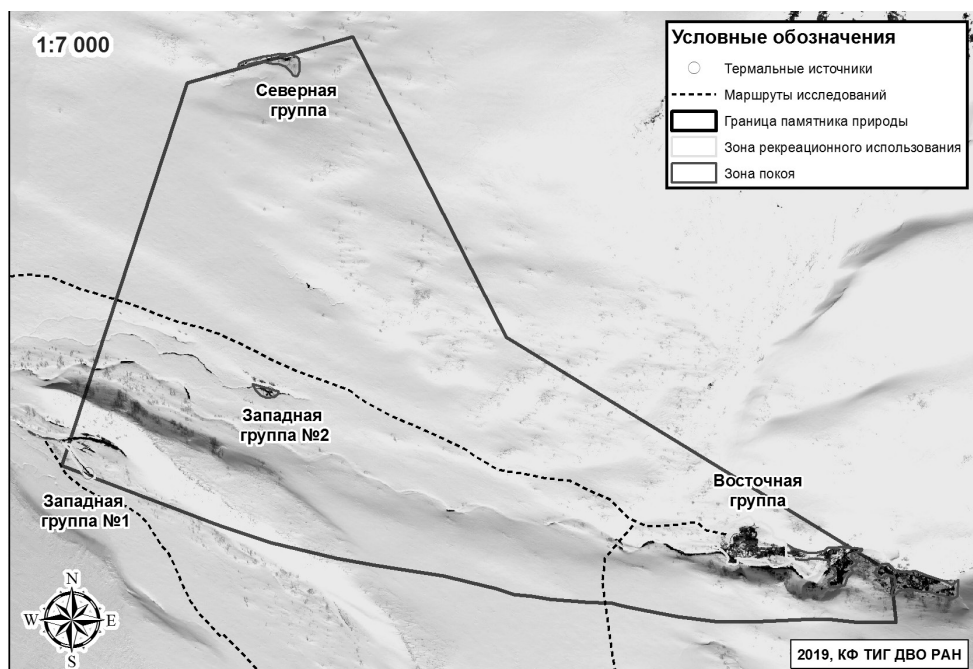


Рис. 4. Группы Паланских термальных источников и граница памятника природы «Паланские горячие источники»

Коркаваямские источники с температурой до 45 °С имеют суммарный дебит 2 л/сек, хлоридно-гидрокарбонатный натриевый тип воды с содержанием SiO<sub>2</sub> 49–100 мг/дм<sup>3</sup> и минерализацию 1,1–1,3 г/дм<sup>3</sup>, в составе газа преобладает азот. Прогнозная температура на глубине 1 500 м составляет 131 °С. Суммарный дебит Паланских источников 19,2 л/сек, с учетом скрытой разгрузки – 39 л/сек. Температура воды в источниках от 20 до 95 °С. Воды сульфатные кальциево-натриевые, кремнистые (H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> – 80–100 мг/дм<sup>3</sup>), слабоминерализованные (минерализация воды 0,7–0,8 г/дм<sup>3</sup>), рН – 6,6–8,2, азотные, концентрация радона в газовой фазе 11 эман и более. Средняя прогнозная температура, рассчитанная по силикатному геотермометру, на глубине 1 500 м – 95 °С. По результатам обследования 2004 г. температура опробованных источников равна 30–86 °С, соответственно прогнозная температура на глубине 2 000 м составила 79–122 °С. Эксплуатационные ресурсы термальных вод объекта – 32,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Участок Паланских гидротерм по масштабам разгрузки, температурным параметрам и прогнозным ресурсам отнесен к наиболее перспективным месторождениям (первоочередным) для теплоснабжения и строительства на природном паре паровакуумной ГеоТЭС мощностью 12 МВт [Манухин и др., 1977; Петров, 1991].

**Флора и растительность.** По современным представлениям [Харкевич, 1981; Якубов, Чернягина, 2004] территория полуострова Камчатка подразделена на шесть флористических районов: Западный, Срединный, Центральный, Восточный, Южный и Перешеечный. Проектируемый заказник «Озеро Паланское» является единственной особо охраняемой территорией в ранге «заказник», планируемой к размещению в пределах Перешеечного флористического района. Флора изучаемой территории типична для северо-западной Камчатки [Чернягина, Якубов, 2004], но до настоящего времени это один из самых малоизученных флористических районов полуострова Камчатка. Своеобразие флоры в том, что здесь проходят границы ареалов целого ряда видов, широко распространенных на полуострове южнее (например –

лабазника камчатского *Filipendula camtschatica* (Pall.) Maxim. и борщевика шерстистого *Heracleum lanatum* Michx.). На термальных площадках и в окрестностях Паланских горячих ключей найдено 7 видов растений, нуждающихся в особой охране и, кроме того, 5 видов (папоротники и орхидеи), произрастающих здесь на границе ареала.

В системе современного геоботанического районирования Камчатки [Нешатаева, 2006] территория полуострова Камчатка отнесена к Камчатской лиственнолесной подобласти Евразийской таежной области. Изучаемый район располагается в пределах Срединно-Камчатской гольцово-тундрово-стланиковой провинции, где от водораздела верховьев рек Шишей и Воямполка до водораздела верховьев рек Палана и Дранка выделен Хувхойтунский высокогорный геоботанический округ. Территория округа характеризуется значительным развитием современного оледенения на высотах начиная с 1 000 м. Крупнейшие ледники – Хувхойтун, Начикинский, Слюнина, Правый и Левый Еловские. Растительный покров района характеризуется отсутствием хвойных лесов, преобладанием стлаников и горных тундр. Каменноберезовые леса занимают незначительные площади, встречаются в нижних частях склонов и в долинах рек. В распределении растительности на площади отмечается вертикальная поясность. На высоте 300–350 м над уровнем моря березовые леса сменяются кедровым или ольховым стлаником, причем вдоль русел рек и распадков стланики распространены и на более низких уровнях. Долины заболочены, на сухих тундрах и на слабозвышенных участках среди болот распространена кустарниковая растительность (в том числе ягодники). Высокотравные луга сформированы крестовником коноплеволистным (*Senecio cannabifolius* Less.) и чемерицей (*Veratrum oxusepalum* Turcz.), реже – с участием борщевика шерстистого. Лабазник камчатский формирует сообщества только на прирусловых участках.

Значительную часть территории охотничьего угодья № 70 «Озеро Паланское» занимают тундры (около 45 %), 10 % угодья – пойменные и каменноберезовые леса, 13 % – гольцы, 28 % – кедровый и ольховый стланики [Письмо..., 2019].

**Животный мир. Млекопитающие.** В разделе приведена зоогеографическая и таксономическая характеристика фауны наземных млекопитающих бассейна оз. Паланское. По зоогеографическому районированию территория относится к Сибирско-Европейской подобласти, Берингийской северо-таежной провинции, Камчатскому округу [Чернявский, 1978, 1984].

Особенностью фауны наземных млекопитающих данного района, обусловленной природно-географическими условиями полуострова, является сочетание лесных, тундровых и горных форм млекопитающих. Среди лесных форм выделяются экологические группировки каменноберезняков и высокотравья, пойменных комплексов (лиственных лесов) и, наконец, стланиковых зарослей [Куренцов, 1963]. Геологическая история Камчатки (неоднократные отделения от материка), явления вулканизма, как в настоящее время, так, еще в большей степени, и в прошлые эпохи, своеобразные условия обитания обусловили, во-первых, обедненный видовой состав фауны наземных млекопитающих и, во-вторых, хорошо выраженный эндемизм подвидового ранга [Каталог..., 2000].

На рассматриваемой территории отмечено обитание 31 вида млекопитающих, относящихся к 6 отрядам (мы не включаем в это число синантропные виды – серую крысу и домовую мышь), среди которых ведущую роль играют хищные и грызуны. Первые являются объектом промысловой охоты, вторые наиболее многочисленны. Все перечисленные ниже виды млекопитающих постоянно обитают (или встречаются во время заходов) в пределах изучаемой территории.

**Отряд хищные.** Представлен 10 видами, относящимися к четырем семействам: 6 видов куньих (соболь – *Martes zibellina*, норка – *Mustela vison*, горноста́й – *Mustela erminea*, выдра – *Lutra lutra*, россомаха – *Gulo gulo*, ласка – *Mustela nivalis*; два вида псовых (волк – *Canis lupus* и лисица – *Vulpes vulpes*); один медвежьих (бурый медведь – *Ursus arctos*) и один кошачьих (рысь – *Linx linx*). Фоновыми видами хищных являются бурый медведь и соболь.

Соболь – основной объект пушного промысла региона. Средняя послепромысловая плотность в Тигильском районе составляет 2,12 экз. на 1 000 га.

Выдра обитает в основном в реках 1 и 2 порядков, где в зимний период есть рыба. Средняя плотность речной выдры – 1,75 особей на 10 км речного русла.

Горноста́й – вид широко распространенный по различным типам угодий. Средняя послепромысловая плотность составляет около 1,33 особей на 1 000 га. Колебания плотности и численности могут достигать 10–15-кратной величины.

Ласка – также вид широко распространенный по различным типам угодий. Промыслового значения практически не имеет из-за низкой численности и стоимости шкур.

Лисица чаще встречается по долинам нерестовых рек и морским побережьям, тундрам. Средняя послепромысловая плотность составляет около 0,67 особей на 1 000 га.

Волк – численность мала, встречи его крайне редки. Средняя послепромысловая плотность – около 0,03 особей на 1 000 га.

Бурый медведь – обычный вид, который встречается по всем речным системам. Средняя весенняя плотность (в мае, после выхода из берлог и до схода снежного покрова) достигает 0,68 экз./тыс. га.



Росомаха – численность невелика. Средняя после промысловая плотность – около 0,03 особей на 1 000 га.  
Норка – обычный вид. Средняя после промысловая плотность составляет 1,01 особей/10 км речного русла.  
Рысь – численность незначительна. Средняя после промысловая плотность не превышает 0,04 особей на 1 000 га.

**Отряд грызуны.** Представлен 6 видами хомякообразных: (красно-серая полевка – *Clethrionomys rufocanus*, красная полевка – *Cl. rutilus*, полевка-экономка – *Microtus oeconomus*, копытный лемминг – *Dicrostonyx torquatus*, сибирский (обский) лемминг – *Lemmus sibiricus* и лесной лемминг – *Myopus schisticolor*); 4 вида белчиных: (черношапочный сурок – *Marmota camtschatica*, суслик берингский – *Spermophilus parryi*, белка обыкновенная – *Sciurus vulgaris* и бурундук – *Tamias sibiricus*). Фоновые виды – лесные полевки (в березовых и пойменных лесах). Плотность и численность полевков подвержена сильным (в десятки раз) колебаниям. Являются основой питания мелких и средних видов хищных млекопитающих (ласка, горностай, норка, соболь, лисица). Присутствие в этом районе лесного лемминга маловероятно. В субальпийском поясе фоновым видом является сурок.

**Отряд насекомоядные.** Представлен 5 видами семейства землеройковых (крупнозубая бурозубка – *Sorex daphaenodon*, камчатская бурозубка – *S. camtschaticus*, равнозубая бурозубка – *S. isodon*, крошечная бурозубка – *S. minitissimus*, средняя бурозубка – *S. caecutiens*). Фоновые виды – средняя, равнозубая и камчатская бурозубки. Это самые мелкие представители наземных млекопитающих Камчатки.

**Отряд парнокопытные.** Представлен двумя видами семейства оленей (лось – *Alces alces* и снежный баран – *Ovis nivicola*). Лось акклиматизирован на Камчатке и к настоящему времени стал промысловым видом, возможны заходы на данный участок.

**Отряд зайцеобразные.** Обитают два вида семейства зайцевых (заяц-беляк – *Lepus timidus* и северная пищуха – *Ochotona hyperborea*). Заяц-беляк является фоновым видом – обитает в лесах различных типов и стланиковых зарослях. Имеет промысловое значение. Численность зайца-беляка подвержена значительным колебаниям, пики численности, когда она достигает десятков тысяч, происходят раз в 6–8 лет. Является основой питания рыси. Средняя плотность составляет 6,44 особей на 1 000 га. Пищуха обитает в субальпийском и альпийском поясах.

**Отряд рукокрылые.** На Камчатке обитает два вида, относящихся к семейству гладконосых летучих мышей: ночница Брандта – *Myotis brandtii* и северный кожанок – *Eptesicus (Amblyotis) nilssonii*. Видовая принадлежность рукокрылых в бассейне р. Паланы неизвестна, хотя там они довольно обычны.

**Животный мир. Рыбы.** Озеро Паланское – одно из крупнейших в Азии нерестилищ азиатской нерки. Кроме нее, в состав ихтиофауны оз. Паланского и его бассейна входят: горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*, кижуч *O. kisutch*, арктический голец *Salvelinus alpinus*, кунджа *S. leucomaenis*, микижа *Parasalmo mykiss*, жилая форма трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* и девятиглая колюшка *Pungitius pungitius* [Бугаев, Кирченко, 2008]. В 90-х гг. XX в. специалистами КамчатНИРО выполнялась НИР по теме «Разработка рекомендаций рациональной эксплуатации паланской нерки на основе ее биологии и возможности фертилизации». Накоплен большой материал по биологии нерки и состоянию экосистемы озера Паланского. Отчеты хранятся в архиве КамчатНИРО (г. Петропавловск-Камчатский).

**Состояние численности охотничьих животных.** Мониторинг численности большинства видов промысловых зверей на данном участке (охотничье угодье № 70) никогда не проводился, поэтому возможна только экспертная оценка. Единственные виды зверей, по которым в данной территории выполняли авиаучет и численность которых определена, – это снежный баран (в 2015–2016 гг.) и бурый медведь (в 2016 г.).

Для экспертной оценки состояния плотности пушных видов зверей нами взяты средние показатели учета в Тигильском районе за последние 5 лет. Анализ материалов зимних маршрутных учетов (ЗМУ) за 2015–2019 гг. свидетельствует о том, что состояние популяций зимних видов пушных зверей и промысловых птиц в последние годы определялось естественной динамикой численности и нормированной промысловой нагрузкой.

По данным последних авиаучетов численности (2016 г.) бурого медведя и снежного барана, плотность и численность первого вида на данной территории составляет 0,68 особей/тыс. га и 60 особей, для второго вида эти показатели соответственно 5,44 особей/тыс. га и 56 особей соответственно [Валенцев, 2016; Кузнецов, 2016; Кривенко и др., 2019]. Черношапочным сурком в Тигильском районе заселено около 20 % свойственных местообитаний, а средняя плотность населения составляет 80 особей/тыс. га [Валенцев, Лебедев, 2019].

По принятым в Камчатском крае нормам использования лицензионных видов охотничьих ресурсов, на данном охотничьем участке можно добывать ежегодно до двух снежных баранов (3 % от численности), до 7 бурых медведей (до 15 % от численности), до 40 соболей (35 % от численности) и до двух выдр (5 % от численности). Добыча остальных видов охотничьих животных (кроме рыси) нормами не ограничивается и регулируется Агентством лесного хозяйства и охраны животного мира Камчатского края (количество добычи животных одним охотником за сезон или за день охоты). Добыча рыси, относящейся к лицензионным видам, в силу низкой численности, не разрешается [Письмо..., 2019].

**Опасные природные процессы и явления.** Риск возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера является низким. В высокогорных районах возможно развитие опасных склоновых процессов (обвальный, осыпной, сход лавин, селевой, оползневой, курумообразование, солифлюкционный). В средне- и низкогорных районах опасные факторы возникновения чрезвычайных ситуаций связаны с развитием экзогенных геологических процессов (обвальный, осыпной, сход лавин, селевой, оползневой, курумообразование, солифлюкционный, наледный, возможна овражная эрозия, заболачивание). Территория отнесена к III классу природной пожарной опасности. Сейсмичность территории 8 баллов. Угроза извержений вулканов отсутствует [НИР..., 2018].

### **Оценка природоохранной значимости территории**

Весь природный комплекс бассейна озера Паланского и Паланских горячих ключей имеет научное, природоохранное, культурно-эстетическое, рекреационное и хозяйственное значение. В 1980 г. заказник был создан в целях охраны мест обитания снежного барана, медведя, перелетных птиц, нерестилиц нерки и всего комплекса Паланских горячих ключей. Эти задачи актуальны и сейчас. Территория имеет значение для сохранения традиционных видов деятельности коренных малочисленных народов Севера – северного оленеводства и нуждается в сохранении пастбищ северных оленей (от пожаров и развития дорожной сети). Проектируемый заказник «Озеро Паланское» – важный элемент формирующейся репрезентативной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края.

**Значение для сохранения охотничьих ресурсов.** Охотничье угодье № 70 «Озеро Паланское» включает в себя практически все типы местообитаний наземных млекопитающих северо-запада полуострова (за исключением морских побережий) и является типичным для этой части региона. Животный мир наземных млекопитающих представлен всеми аборигенными видами, видами-«самовселенцами» (рысь, белка, бурундук) и основными акклиматизированными видами (лось, норка). Плотность населения и численность всех видов млекопитающих соответствуют естественным показателям и нормам. Озеро Паланское с его нерестилищами анадромных лососей является одним из ключевых участков для бурого медведя – местом нажировки зверей перед залеганием в спячку. Именно этот участок предлагался для организации видового заказника по программе WWF в 1997 г. [Честин и др., 2006]. Этот же участок является частью «экологического коридора» при самостоятельном заселении Камчатки новыми видами (белка, рысь, бурундук). Учитывая данные обстоятельства, а также то, что до 2002 г. в границах рассматриваемого участка существовал зоологический заказник, и то, что в КО в настоящее время нет ни одного заказника по охране наземных млекопитающих, предлагается создать комплексный заказник «Озеро Паланское» в границах охотучастка № 70. Одновременно предлагаемый заказник будет служить резерватом для восстановления численности охотничьих животных на сопредельных опромышляемых участках [Валенцев, Пуртов, 2017].

**Значение для сохранения рыбных ресурсов.** Озеро Паланское относится к крупнейшим нерестово-нагульным лососевым водоемам Камчатки. Памятник природы «Озеро Паланское» был создан в 1981 г. по инициативе специалистов Камчатского отделения Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии (КО ТИНРО, в настоящее время – Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО), в целях сохранения нерестилиц азиатской нерки. Озеро имеет площадь зеркала 28,35 кв. км, объем – 0,42 куб. км, максимальную глубину – 28,0 м, среднюю глубину – 14,8 м, площадь водосбора – 623,7 кв. км, площадь литорали (глубины 0–5 м) – 16,3 %. В озере воспроизводится треть по численности стадо азиатской нерки. Ежегодный вылов нерки р. Паланы (без учета дрефтерного промысла в море) в 1978–2001 гг. колебался от 40 до 200 (в среднем – 100) тонн. Максимальные уловы были отмечены в 1957 г. и составили 2 000 тонн [Бугаев, Кириченко, 2008].

**Значение для сохранения бальнеологических и рекреационных ресурсов.** В современных условиях, при повышении жизненного уровня граждан России, жителей Камчатского края и пос. Палана, актуальной задачей становится необходимость сохранения рекреационных и бальнеологических ресурсов территории. Посещение Паланского озера и верховий р. Паланы, с живописными водопадами и панорамными видами на горы Срединного хребта, становится все более возможным с появлением современных средств передвижения по труднодоступным прежде территориям. Необходимо регламентировать рекреационную деятельность, определять варианты развития дорожной сети и участков, где движение колесной, гусеничной и снегоходной техники должно быть запрещено. Решение данных задач выполнимо при условии постановки мониторинга и контроля этих видов деятельности при организации особо охраняемой природной территории.

Бальнеологические ресурсы – Паланские и Коркаваямские горячие ключи издавна стихийно используются, но их лечебная значимость не определена достоверно. Бальнеологическая оценка была выполнена во время «специализированных гидрогеологических работ по оценке перспектив Камчатской области на минеральные воды в 1987–1991 гг.» [Петров, 1991]. «Предварительное бальнеологическое заключение о минеральной воде из термальных источников п. Палана, Камчатка» было составлено на основе полного анализа, проведенного Центральной лабораторией Камчатского геологического комитета. Заключение подготовлено специалистами Всесоюзного научного центра медицинской реабилитации

и физиотерапии, датировано 10 октября 1991 г. Приводим это заключение дословно: «Паланские горячие ключи принадлежат к бальнеологической группе слабоминерализованных (менее 1,0 г/дм<sup>3</sup>) щелочных кремниевых горячих вод, образовавшихся в мезозойских вулканических сланцевых породах Камчатского структурного слоя. Основные особенности Паланских термальных источников:

1. Высокая термальность (до 92–95 °С).
2. Ионно-солевая структура главным образом сульфато-содовая или содо-калиевая.
3. Средняя реакция слабощелочная или щелочная (рН 7,9–8,7).
4. Имеется кремниевая кислота.
5. Токсичных микроэлементов не обнаружено.

Азотная термальная вода может быть использована для наружного бальнеологического лечения (ванны, душ, бассейн). Из представленных материалов видно, что систематического изучения Паланских термальных источников не проводилось. Паланские горячие источники – ценное естественное лечебное средство, следовательно, необходимо проведение комплексного специального изучения для обеспечения их рационального использования и сохранения их естественных экологических условий формирования».

Сохранение естественных экологических условий – одна из задач проектируемого заказника. А создание современной бальнеологической инфраструктуры, которая обеспечит не только рациональное использование лечебного потенциала термальных вод, но и позволит сохранить формирующиеся у горячих ключей уникальные, крайне важные для сохранения биологического разнообразия местообитания, задача многоплановая, требующая участия не только специально уполномоченных природоохранных организаций, но и органов местного самоуправления.

#### **Значение для сохранения биологического разнообразия**

Нуждающиеся в охране виды растений. На изучаемой территории произрастает семь видов растений, подлежащих в Камчатском крае особой охране в соответствии с постановлением Правительства Камчатского края № 157-П от 18.04.2018 г. (табл. 1) и которые занесены в Красную книгу Камчатского края [2018, Т. 2], четыре из них включены и в Красную книгу Российской Федерации [2008]. В термальных водотоках формируются альго-бактериальные маты, в состав которых входят *цианобактерии* (*Regnum Cyanobionta*) *синезеленые водоросли* – (*Cyanophyta*) рода *Мастигокладус* (*Mastigocladus* Cohn) и рода *Формидиум* (*Phormidium* [Kutz]), занесенные в Красную книгу Камчатского края.

**Таблица 1.** Перечень видов растений изучаемой территории, подлежащих охране в Камчатском крае

№ п/п	Русское название вида	Латинское название вида	Категория редкости
<b>Сосудистые растения</b>			
1	Ужовник аляскинский*	<i>Ophioglossum alascanum</i> E. Britton	Категория 2. Сокращающийся в численности вид
2	Ужовник тепловодный*	<i>Ophioglossum thermale</i> Kom.	– «» –
3	Телиптерис болотный	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	– «» –
4	Фимбристилис охотский*	<i>Fimbristylis ochotensis</i> (Meinsh.) Kom.	– «» –
5	Родиола розовая*	<i>Rhodiola rosea</i> L.	– «» –
<b>Печеночники</b>			
6	Скофилдия горная	<i>Schofieldia monticola</i> J. D. Godfrey	Категория 3. Редкий вид.
7	Криптоколея черепитчатая	<i>Cryptocolea imbricata</i> R. M. Schust.	– «» –

\* Вид занесен в Красную книгу Российской Федерации.

В ботаническом отношении территория изучена исключительно слабо (одна из самых малоизученных на полуострове Камчатка). Очевидно, что список произрастающих здесь редких видов при дальнейших флористических исследованиях, чему будет способствовать образование заказника, увеличится. Примечательно, что четыре нуждающихся в охране вида произрастают на термальных площадках Паланских горячих ключей, что делает особо актуальной задачу охраны местообитаний этих видов при дальнейшем бальнеологическом и рекреационном освоении источников. Следует отметить, что режим памятника природы «Паланские горячие источники», который существует уже 40 лет, выполняет поставленные природоохранные задачи и местообитания редких видов в большинстве своем благополучно сохранены.

Нуждающиеся в охране виды животных. В таблице 2 представлен перечень видов животных изучаемой территории, подлежащих в Камчатском крае особой охране в соответствии с постановлением Правительства Камчатского края № 157-П от 18.04.2018 г. и которые занесены в Красную книгу Камчатского края [2018, Т. 1], девять из них включены в Красную книгу Российской Федерации [2001].

Сведения о распространении, биологии и экологии этих видов в бассейне озера Паланского разрозненны, часто являются косвенными, требуют уточнения и современного осмысления. Создание заказника «Озеро Паланское» будет способствовать решению этих задач и позволит наладить действенную охрану видов, в ней нуждающихся.

**Таблица 2.** Перечень видов животных изучаемой территории, подлежащих охране в Камчатском крае

№ п/п	Русское название вида	Латинское название вида	Категория редкости
Насекомые			
1	Махаон	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus	2
2	Аполлон Феб	<i>Parnassius phoebus</i> Fabr.	2
3	Шмель спорадикус	<i>Bombus sporadicus</i> Nyl.	2
4	Шмель Шренка	<i>Bombus schrenki</i> F.Moz.	2
Птицы			
1	Тихоокеанская черная казарка *	<i>Branta bernicla nigricans</i> (Lawrence, 1846)	2М
2	Пискулька *	<i>Anser erythropus</i> (Linnaeus, 1758)	2М
3	Белый гусь	<i>Chen caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	3М
4	Лебедь-кликун	<i>Cygnus cygnus</i> (Linnaeus, 1758)	3Г
5	Клоктун *	<i>Anas formosa</i> (Georgi, 1775)	2М
6	Луток	<i>Mergus albellus</i> (Linnaeus, 1758)	2Г
7	Скопа *	<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	3Г
8	Тетеревятник	<i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	3Г
9	Беркут *	<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	3Г
10	Орлан-белохвост *	<i>Haliaeetus albicilla</i> (Linnaeus, 1758)	3Г
11	Белоплечий орлан *	<i>Haliaeetus pelagicus</i> (Pallas, 1811)	2Г
12	Кречет*	<i>Falco rusticolus</i> (Linnaeus, 1758)	2Г
13	Сапсан*	<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	3Г
14	Большой песочник	<i>Calidris tenuirostris</i> (Horsfield, 1821)	2М
15	Горный дупель	<i>Gallinago solitaria</i> (Hodgson, 1831)	2Зим
16	Дальневосточный кроншнеп	<i>Numenius madagascariensis</i> (Linnaeus, 1766)	2Г
17	Малый веретенник	<i>Limosa lapponica</i> (Linnaeus, 1758)	2М
18	Белая сова	<i>Nyctea scandiaca</i> (Linnaeus, 1758)	2Зим
19	Дубровник	<i>Ocyris aureolus</i> (Pallas, 1773)	2Г
Млекопитающие			
20	Ночница Брандта	<i>Myotis brandtii</i> (Eversmann, 1845)	3
21	Копытный лемминг	<i>Dicrostonyx torquatus</i> (Pallas, 1778)	3
22	Камчатский лемминг	<i>Lemmus flavescens</i> (Brandt, 1845)	3

\*Вид занесен в Красную книгу Российской Федерации (2001).

2 – сокращающийся в численности вид, 3 – редкий вид, Г – гнездящийся вид.

М – встречается во время миграций. Зим – зимующий вид.

#### **Формирование репрезентативной сети особо охраняемых природных территорий Камчатского края**

В северной части западного побережья полуострова Камчатка нет ни одной особо охраняемой природной территории, площадь которой была бы достаточной для задач сохранения биологического и ландшафтного разнообразия. Программа государственной поддержки развития и размещения особо охраняемых природных территорий в Корякском автономном округе на 1996–2000 и до 2020 года [Программа..., 1996] не получила развития. Обширные пространства северо-западной Камчатки не обеспечены охраной, задача формирования репрезентативной сети особо охраняемых природных территорий в Камчатском крае не выполняется, а бесконтрольное освоение приводит к сокращению территорий дикой природы, необходимых для стабилизации экосистем и сохранения возобновляемых биологических ресурсов. Создание заказника «Озеро Паланское» – важный шаг для сохранения типичных и уникальных ландшафтов и экосистем западного макросклона Срединного хребта и важный элемент обеспечения репрезентативности формирующейся системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края.

#### **Характеристика антропогенной нагрузки на территорию**

Территория, в пределах которой планируется создать государственный природный заказник регионального значения «Озеро Паланское», находится на значительном удалении и не попадает под влияние



объектов регионального значения в области транспортной инфраструктуры, энергетики, газоснабжения и связи, промышленности, агропромышленного комплекса, утилизации, обезвреживания, захоронения и переработки отходов производства и потребления. Здесь нет и не планируется для размещения объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения в соответствии с документами территориального планирования Российской Федерации, документами территориального планирования Камчатского края, документами территориального планирования муниципальных образований. Риск возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера ничтожен [НИР..., 2018]. Объекты пользования недрами, промышленное строительство, строительство гидроэлектростанций и объектов газоснабжения в Камчатском крае объективно связаны с нарушением почвенного покрова, значительными преобразованиями природных ландшафтов, но в изучаемом районе и в непосредственной близости от него отсутствуют. Природные ландшафты находятся в естественном состоянии, воздух, поверхностные водотоки и почвенный покров не загрязнены тяжелыми металлами, нефтепродуктами и сложными органическими веществами (что обычно связано с выбросами промышленных предприятий и транспорта). Территория находится на значительном удалении от мировых промышленных центров, что исключает загрязнение природных объектов, связанное с трансграничным переносом тяжелых металлов, оксидов серы и азота.

Первые сведения об использовании этой территории мы находим у Карла Дитмара, который проходил в районе Паланских ключей в 1853 г. (но самих ключей не посещал). К. Дитмар [2009, с. 392–395] отмечает, что «количество лососей в озере (Паланском) и во всех ручьях, даже далеко вверх, в горы, было поистине поразительно. По всей реке ловили их тысячами каждый день. По мелким местам живую рыбу ловили собаки, хотя больше убивали, чем ели, а в горах рыболовством были заняты целые кучи медведей»; у «жителей Кахтаны, Паллана, Кинкиля, Лесной есть для рыбного лова свои летовья по верхнему Паллану, да кроме того, и кочевые коряки, ламуты и даже чукчи ставят там чумы на все лето», «мы прошли все озеро во всю его длину и на самой восточной его оконечности достигли устья верхнего Паллана. Здесь стояло летовье, где кроме четырех чумов бродячих коряков стояло и два чума чукчей со стадом оленей голов 1500».

В 1930 г. в этом районе путешествовал известный камчатский краевед П.Т. Новограбленов, а в 1932 г. здесь работал геолог М.Ф. Двали [по: Пийп, 1937]. Все исследователи указывают на отсутствие постоянных поселений в изучаемом районе, но отмечают, что территория богата рыбой и используется местным населением для выпаса оленей, а Паланские ключи издавна пользуются славою целебных источников и по этой причине часто посещаются местными жителями.

По оценке А.А. Лазарева, автора обоснования создания заказника «Паланское озеро» в 1979 г. [Письмо..., 1979], «многие десятки лет пасли здесь люди оленей, промышленляли зверя, лечились в горячих ключах – и почти не затрагивали сложившихся сообществ растений и животных. С начала 70-х годов (20-го века) положение резко изменилось. Появились вездеходы и мотонарты, резко увеличилось количество отдыхающих на источниках и охотников-любителей на рыбу, птицу, снежного барана и медведя. С 1973 г. в районе Паланского озера и горячих источников начали базироваться различные экспедиции». Далее в обосновании сказано, что «по сведениям, полученным от пастухов-оленоводов, особенный ущерб природе принесли работники топографической экспедиции, базирующейся между озером и горячими источниками, у г. Бабушка, на нерестовых притоках р. Палана. Экспедицию обслуживали несколько вездеходов и вертолеты. С вездеходов отстреливали медведей, с вертолетов забрасывались к снежным баранам. На нерестилищах заготавливали икру нерки. Окрестности стоянки экспедиции (и во время написания обоснования) представляют обширную свалку – берега завалены сотнями бочек, пустых и с горючим, различным железным хламом, причем этим же хламом завалена полностью нерестовая протока, а на другой построена баня и прямо над протокой на огромных тополях учрежден туалет. Окрестности озера вплоть до горячих источников изрезаны вездеходными дорогами, везде рубился лес в поймах. По проложенным дорогам на озеро и горячие источники уже двинулись десятки людей – специалисты совхоза и просто отдыхающие, и все, как правило, с оружием».

Обследование территории специалистами КО ВНИИОЗ в 1977 г. показало катастрофическое уменьшение численности всех видов промысловых животных. Например, осталось 12–20 баранов, а по учетам 1960, 1971 и 1972 гг. их было более 50. Численность медведей, черношапочных сурков, лебедей, гусей уменьшилась в несколько раз, а отдельные популяции были истреблены полностью. В 1979 г. в бассейне озера Паланского был организован заказник регионального значения «Озеро Паланское» на площади 88 000 га и территория оставалась под охраной до 2010 г., когда заказник был окончательно упразднен.

Современная оценка состояния территории выполнена нами по результатам визуального обследования в начале сентября 2019 г., в камеральный период были просмотрены материалы дистанционного зондирования и современный отчет о размещении, использовании и охране охотничьих угодий в Камчатском крае [Отчет..., 2016].

Прежде всего, следует отметить, что численность всех видов промысловых животных восстановилась и не вызывает опасений. Например, по результатам авиаучетов 2016 г., численность снежного барана на участках «Срединный хребет от г. Снежная до г. Паук» и «Срединный хребет от г. Паук до гор Сорванино» оценивается в 502 и 2 056 особей соответственно [Отчет..., 2016], а плотность населения снежного барана

на общедоступных угодьях Тигильского района самая высокая в Камчатском крае. Средняя плотность населения снежного барана по закрепленным и общедоступным охотугодьям в изучаемом районе также высока. Учитывая действовавшее ранее положение о государственном зоологическом заказнике окружного значения «Озеро Паланское», а также цель создания заказника, Агентство лесного хозяйства и охраны животного мира Камчатского края ограничивает добычу снежного барана, бурого медведя и сурка на указанной территории, кроме того – не выдает разрешения на добычу водоплавающей дичи, тем самым исключая возможность охоты непосредственно на территории памятника природы «Озеро Паланское» [Письмо..., 2019]. Зарегистрированных случаев браконьерства не выявлено. Исчезновение дикого северного оленя обусловлено развитием домашнего оленеводства.

Дорожная сеть на изучаемой территории имеет протяженность 120 км, все дороги грунтовые (рис. 1). Схема отражает дороги, которые видны на космических снимках. Заросшие колеи с измененной растительностью можно отследить только при наземных исследованиях, вероятно, это задача будет решена при проведении специализированных работ в дальнейшем. Дороги доступны только для специализированной техники: современных болотоходов и гусеничных вездеходов. Состояние дорог зависит от подстилающей поверхности. На сухих тундровых участках это одна наезженная колея, на болотах – множество проездов на значительной площади. На отдельных участках дороги пересекают нерестовые ручьи. Жилые строения известны на северном берегу озера Паланского (кордон ликвидированного заказника «Озеро Паланское») и на Паланских горячих ключах. На месте стоянки топографической экспедиции остались только развалины. Свалок металлолома и бочек из-под горюче-смазочных материалов не выявлено, но отдельные бочки встречаются вдоль дороги и сегодня. Явные следы лесных пожаров отмечены только за границами бывшего заказника. На пожарищах на тундре и в зарослях кедрового стланика идет успешное восстановление растительного покрова. Причем на месте тундрового пожара формируется лес из березы плосколистной. Территория используется как сезонные пастбища для стада домашних северных оленей (менее 1 000 голов) предприятия из пос. Седанка Тигильского района. Явных изменений тундровой растительности в результате перевыпаса не отмечено. Для стоянок оленеводы используют исторически сложившиеся места [Отчет..., 2019].

Паланские горячие ключи «издавна пользуются славой целебных источников и по этой причине часто посещаются местными жителями» [Пийп, 1937]. Особенно активно освоение ключей началось в 70-х гг. XX в. На пяти выходах группы «Восточная» было устроено несколько бетонных ванн, закрытых сооружениями из поликарбоната, построены два деревянных здания. К 2011 г. все пришло в упадок и общественность отмечала разруху и запустение: «когда-то светлые ванны из стеклопакетов превратились сегодня в скелеты из металла, горячая целебная вода в них оказалась заполнена битым стеклом; двухэтажный дом оказался совершенно непригодным для проживания из-за поврежденной крыши и разрушенных печей, единственным жильем остается старый дом, который тоже требует капитального ремонта, отходы не вывозятся, образовалась свалка» [Камчатка..., 2011]. Несколько лет назад дома и ванны были отремонтированы силами местных жителей поселка Палана. Мусор вывезен. На топких участках местами проложены деревянные настилы, часть тропинок отсыпана мелким камнем. Мусор отдыхающие вывозят в пос. Палана (рис. 5).

Но негативное воздействие на природные комплексы продолжается и в настоящее время: на термальных площадках пасутся лошади, в зимнее время снегоходная техника проезжает непосредственно к домам по термальным площадкам, на ручье установлен туалет. Особое беспокойство вызывает уничтожение растительных сообществ, в состав которых входят охраняемые виды, на участках, где рекреационное воздействие наиболее активно. Необходимо зонирование территории памятника природы и работа по экологическому просвещению, установка аншлагов и строгая регламентация дальнейшего рекреационного освоения [Материалы..., 2019].

Современное состояние территории можно оценить как удовлетворительное, но требующее особого внимания.

#### **Организационная деятельность на проектируемой ООПТ и перспективы развития территории**

Создание государственного природного ландшафтного (комплексного) заказника регионального значения «Озеро Паланское» создаст правовые основания для обеспечения режима особой охраны природных комплексов и объектов на землях лесного фонда, включенных в границы заказника.

#### **Основные цели создания заказника**

1. Сохранение типичных и уникальных ландшафтов и экосистем западного макросклона Срединного хребта; сохранение биологического и ландшафтного разнообразия.
2. Сохранение средообразующих функций и хозяйственной ценности территории: нерестилищ лососей, оленьих пастбищ, местообитаний промысловых видов охотничьих животных, рекреационных и бальнеологических ресурсов.
3. Обеспечение репрезентативности системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края.



*Рис. 5. Паланские горячие ключи. Группа «Восточная». Участок активного рекреационного освоения.  
3 сентября 2019 г.*

4. Создание условий для расширения экономической базы городского округа «поселок Палана» путем развития инфраструктуры регулируемого туризма, развития бальнеологии в соответствии с установленной рекреационной емкостью отдельных природных комплексов и объектов заказника.
5. Осуществление государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды).
6. Экологическое просвещение.

#### **Функциональное зонирование и режим территории**

С целью сохранения уникальных природных объектов заказника «Озеро Паланское» на территории предложено выделить зону покоя и зону рекреационного использования (в пределах Паланских горячих источников). Зона покоя включает верхнюю (по течению реки) часть группы «Восточная» Паланских горячих источников, группу «Северная» и «Западная-2» Паланских горячих источников (памятника природы «Паланские горячие источники»). Зону рекреационного использования предложено образовать в пределах антропогенноизмененного участка Восточной группы и группы «Западная-1» («Грязи») Паланских горячих источников (рис. 4).

Организация охранный зоны заказника «Озеро Паланское» нецелесообразна ввиду его отдаленности от населенных пунктов и мест осуществления интенсивной хозяйственной деятельности.

Режим территории заказника «Озеро Паланское» и его зон прописан в проекте положения о заказнике «Озеро Паланское» [Материалы..., 2019].

#### **Сохранение природных комплексов, уникальных и эталонных природных участков и объектов**

На территории заказника планируется сохранять в естественном состоянии типичные и особо ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении высокогорные, среднегорные и долинные природные комплексы и объекты в северной части западного макросклона Срединного хребта полуострова Камчатка, расположенные в бассейне озера Паланского, включая сохранение в естественном состоянии природных экологических систем, их средообразующих функций и биологической продуктивности, в том числе уникальных экосистем Паланских и Коркаваямских минеральных источников, озера Паланского, бореальных лиственных (каменноберезовых) лесов на границе ареала, стелющихся стланиковых лесов, субальпийских лугов, горных тундр, нерестовых рек, формирующихся в условиях влияния современного оледенения, активной циклонической деятельности и иных геологических и климатических процессов и явлений, типичных для севера западного побережья полуострова Камчатка в зоне перешейка.



### ***Сохранение историко-культурных объектов***

На территории заказника нет официально выявленных культурных объектов, но есть предположение о существовании на террасе в районе Паланских порогов (на правом берегу, на одном из мысов) древнего стойбища. С большой вероятностью можно говорить о существовании здесь сакральных мест коренных народов, что усиливает необходимость природоохранных режимов территории.

### ***Осуществление государственного экологического мониторинга***

На территории заказника целесообразно осуществлять государственный экологический мониторинг по программе, принятой Министерством природных ресурсов и экологии Камчатского края.

### ***Организация противопожарной деятельности и борьба с браконьерством***

Территория заказника нуждается в противопожарном патрулировании и организации работы по контролю территории с целью пресечения браконьерства.

### ***Организация мероприятий по экологической реабилитации территории и восстановлению историко-культурных комплексов и объектов***

В настоящее время территория заказника не нуждается в экологической реабилитации, а существующие на ней историко-культурные комплексы и объекты в восстановлении.

### ***Предложения по созданию необходимой природоохранной инфраструктуры заказника***

В целях упорядочения рекреационного использования территории, снижения рекреационных нагрузок на природные сообщества и объекты, а также создания благоприятных условий для отдыха в природном окружении на основании разработанных проектов должно осуществляться благоустройство создаваемого заказника. Необходимо предусмотреть:

- создание и обустройство входных зон с информационными площадками
- устройство экологических и прогулочных троп
- формирование сети дорожных проездов для разных видов техники
- размещение площадок отдыха и возможных ночевок в непогоду по дороге из пос. Палана к Паланским ключам
- установку малых архитектурных форм (скамьи, столы, навесы от дождя, беседки, мостики)
- раздевалки для купания в горячих источниках
- установку туалетов.

При благоустройстве посещаемой территории заказника в обязательном порядке должно соблюдаться одно из базовых требований режима особой охраны – недопустимость искажения исторически сложившегося охраняемого ландшафта.

Для осуществления эффективной охраны территории заказника необходимо восстановить егерский кордон на берегу озера Паланского и сформировать сеть избушек – опорных пунктов для патрулирования территории.

### **Заключение**

Необходимость создания особо охраняемой природной территории – государственного природного ландшафтного (комплексного) заказника регионального значения «Озеро Паланское» обусловлена потребностью восстановления природоохранных режимов на ценной природной территории, которая только последние 10 лет не имеет статуса природоохранной, в условиях усиления антропогенного воздействия и угроз интенсификации нерегулируемой рекреации.

Организация государственного природного ландшафтного (комплексного) заказника регионального значения «Озеро Паланское» будет способствовать совершенствованию сети особо охраняемых природных территорий Камчатского края и поддержанию экологического баланса в природно-хозяйственных комплексах. Организация природоохранной инфраструктуры снизит антропогенное воздействие на данную территорию, возникающее при ее бесконтрольном посещении, браконьерстве и строительстве хозяйственных объектов. Обладающие полезными свойствами термальные источники будут и дальше свободно использоваться в лечебно-профилактических целях жителями городского округа «поселок Палана», Тигильского района и туристами.

Создание (восстановление) заказника «Озеро Паланское» поддержано жителями городского округа «поселок Палана» и органами местного самоуправления. Рабочая группа по выработке решений по вопросам функционирования и развития системы ООПТ регионального значения в Камчатском крае Министерства природных ресурсов Камчатского края в марте 2020 г. рассмотрела представленные материалы и рекомендовала создать природный заказник регионального значения «Озеро Паланское» в предложенных границах.



### Благодарности

Авторы выражают благодарность: главе городского округа «поселок Палана» О.П. Мохиревой, поддержавшей инициативы по восстановлению заказника «Озеро Паланское» и работы по обследованию территории в сентябре 2019 г.; Агентству лесного хозяйства и охраны животного мира Камчатского края, специалисты которого оперативно отвечали на наши запросы, а начальник отдела В.Ю. Воропанов корректировал предложения по установлению границ заказника; Министерству природных ресурсов и экологии Камчатского края, которое поддерживало работу на всех этапах, а референт отдела охраны окружающей среды министерства Т.А. Гордиенко приняла участие в санитарно-экологической оценке состояния памятников природы. Большое спасибо Т.М. Хелол, поделившейся важными архивными материалами. Особая благодарность участнику экспедиции, водителю вездехода «Хищник» А.Ю. Гаврилову и жителям села Лесная, которых мы встретили на Паланских ключах, за ценную информацию о территории.

### ЛИТЕРАТУРА

*Бугаев В.Ф., Кириченко В.Е.* 2008. Нагульно-нерестовые водоемы азиатской нерки (включая некоторые другие водоемы ареала). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 280 с.

*Валенцев А.С.* 2016. Отчет по камеральной обработке полученных данных по результатам проведенного авиаучета бурого медведя на территории Камчатского края (для нужд Агентства лесного хозяйства и охраны животного мира Камчатского края). – Петропавловск-Камчатский, Фонды КФ ТИГ ДВО РАН. – 12 с.

*Валенцев А.С., Пуртов С.Ю.* 2017. Роль особо охраняемых природных территорий Камчатского края в восстановлении численности охотничьих зверей на опромышляемой территории // Особо охраняемые природные территории Камчатского края: опыт работы, проблемы управления и перспективы развития : тез. докл. Второй регион. науч.-практ. конф. (Петропавловск-Камчатский, 27 апреля 2017 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 61–63.

Гидрогеология СССР, т. XXIX. – М. : Недра, 1972. – 364 с.

*Демидов Н.Т., Сулима Г.С.* 1988. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Камчатская. Листы О-57-Х, XI (Палана, Кинкиль), Москва. – 5210ф.

*Дитмар К.* 2009. Поездки и пребывание на Камчатке в 1851–1855 гг.: Часть первая. Исторический отчет по путевым дневникам. – Петропавловск-Камчатский : Холдинговая компания «Новая книга». – 566 с.

Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. – Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор, 2000. – 166 с.

Красная книга Камчатского края. Т. 1. Животные / отв. ред. А.М. Токранов – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2018. – 196 с.

Красная книга Камчатского края. Т. 2. Растения / отв. ред. О.А. Черныгина. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2018. – 388 с.

Красная книга Российской Федерации. Животные. – М. : АСТ: Астрель, 2001. – 862 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М. : Тов. научн. изд. КМК, 2008. – 855 с.

*Кривенко В.Г., Валенцев А.С., Герасимов Ю.Н., Кириченко В.Е., Кузнецов А.В., Слодкевич В.Я., Ткаченко Е.Э.* 2019. Охотничьи животные Камчатского края (состояние ресурсов, охрана и рациональное использование). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 227 с.

*Кузнецов А.В.* 2016. Отчет по камеральной обработке полученных данных по результатам проведения авиаучета снежного барана на территории Камчатского края. – Петропавловск-Камчатский, Фонды КФ ТИГ ДВО РАН. – 11 с.

*Куренцов А.И.* 1963. Зоогеография Камчатки // Тр. Камчатск. комплексн. эксп. – Л. : Изд-во АН СССР. – С. 3–60.

Лесохозяйственный регламент Корякского лесничества Камчатского края. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ТОГУ»). – Хабаровск, 2018. – 156 с.

*Мальцева К.И.* 2005. Отчет по объекту: «Оценка перспектив выявления геотермальных ресурсов в центральной части Корякского автономного округа и обоснование целесообразности постановки и проведения поисково-оценочных работ». Книга 1. – Общество с ограниченной ответственностью «АКВА». – Елизово. – 228 с.

*Манухин Ю.Ф., Ворожейкина Л.А., Зимин В.М.* 1977. Отчет о работе по теме: «Типы промышленных месторождений термоминеральных вод и природного пара в вулканических районах Камчатки и геолого-экономические предпосылки их освоения». – «КамТФГИ». – 4044ф.

Материалы комплексного экологического обследования участка территории в границах городского округа «поселок Палана» для обоснования необходимости принятия решения о восстановлении на территории Корякского округа Камчатского края государственного природного заказника регионального значения «Озеро Паланское» / отв. исп. О.А. Черныгина. – КФ ТИГ ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 2019.

*Нештаева В.Ю.* 2009. Растительность полуострова Камчатка. – М. : Товарищество науч. изданий КМК. – 537 с.

Отчет о НИР «Схема размещения, использования и охраны охотничьих угодий в Камчатском крае» // НЦ «Охрана биоразнообразия» РАЕН, КФ ТИГ ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский, 2016.

Отчет по результатам обследования участка территории в границах городского округа «поселок Палана» для обоснования необходимости придания территории статуса государственного природного заказника регионального значения «Озеро Паланское» / отв. исп. О.А. Черныгина. – КФ ТИГ ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 2019.

*Петров М.А.* Отчет о результатах специализированных гидрогеологических работ по оценке перспектив Камчатской области на минеральные воды (1987–1991 гг.). – «КамТФГИ», 1991.

Письмо Агентства лесного хозяйства и охраны животного мира Камчатского края № 55.07/2552 от 24.12.2019 г.

Письмо председателю Корякского окрисполкома Слободчикову С.Н. «Об организации заказника «Паланское озеро» // Камчатский областной Совет народных депутатов, исполнительный комитет, исх. 349–19 от 6.04.79 г.

*Пийп Б.И.* Термальные ключи Камчатки. – М.-Л. : Изд-во АН СССР. – 268 с.

Программа государственной поддержки развития и размещения особо охраняемых природных территорий в Корякском автономном округе на 1996–2000 и до 2020 года. Рук. В.А. Корчмит. – Палана, 1996. – 64 с.

НИР «Подготовка проекта внесения изменений в схему территориального планирования Камчатского края». Материалы по обоснованию. Том 2. Анализ современного использования территории Камчатского края. Книга 1. – ООО «Джи Динамика», г. Санкт-Петербург, 2018 г. Электронный ресурс [<https://kamgov.ru/minstroy/shema-territorialnogo-planirovaniya-kamcatskogo-kraa>]. Дата обращения 26. 10 2019 г.

Справочник по климату СССР, вып. 27, Камчатская область, часть III. – Л. : Гидрометеиздат, 1971.

*Харкевич С.С.* 1981. Введение // Определитель сосудистых растений Камчатской области. – М. : Наука. – С. 6–18.

*Чернявский Ф.Б.* 1978. Проблема районирования в зоогеографии суши и подразделение Северо-Восточной Сибири по териологическим данным // Фауна и зоология Северо-Восточной Сибири. – Владивосток : Наука. – С. 3–25.

*Чернявский Ф.Б.* 1984. Млекопитающие Крайнего Северо-Востока Сибири. – М. : Наука. – 388 с.

*Честин И.Е., Болтунов А.Н., Валенцев А.С., Остроумов А.Г., Челинцев Н.Г., Гордиенко В.Н., Ревенко И.А., Гордиенко Т.А., Раднаева Е.А.* 2006. Популяция бурого медведя полуострова Камчатка: состояние, управление и угрозы в 1990-х гг. // Бурый медведь Камчатки: экология, охрана и рациональное использование. – Владивосток : Дальнаука. – С. 6–43.

*Чернягина О.А., Якубов В.В.* 2004. Материалы к флоре северо-западной Камчатки // Тр. КФ ТИГ ДВО РАН. – Вып. V. – С. 345–380.

*Шабалина Н., Слободчакова А., Петрова М.* Камчатка – наш дом. Электронный ресурс [[http://old.kamgov.ru/print.php?cont=oiv\\_din&mcont=&menu=4&menu2=0&id=176&news\\_id=15797](http://old.kamgov.ru/print.php?cont=oiv_din&mcont=&menu=4&menu2=0&id=176&news_id=15797)]. 20–06-2011. Дата обращения 26. 10 2019 г.

*Якубов В.В., Чернягина О.А.* 2004. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 165 с.

## КЛЮЧЕВЫЕ МЕСТООБИТАНИЯ КИТОВ РОДА *BALAENOPTERA* В СУБАРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

Т.С. Шулежко\*, О.А. Филатова\*\*, О.А. Белонович\*\*\*, В.Н. Бурканов\*, \*\*\*\*

\*Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский

\*\*Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова

\*\*\*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский

\*\*\*\*Национальная лаборатория по морским млекопитающим, Сиэтл, США

Представлена информация о современных ключевых местообитаниях трех видов китообразных рода *Balaenoptera*, населяющих субарктическую зону дальневосточных морей: малом полосатике *B. acutorostrata scammoni*, синем ките *B. musculus musculus* и финвале *B. physalus physalus*, полученная на основании данных об их встречах и критериев, разработанных для морских млекопитающих МСОП (IUCN-MMPATF, 2016). Для отображения ключевых акваторий использованы полигоны, построенные с использованием программного обеспечения QGIS методом Кернел. С природоохранных позиций для малых полосатиков и финвалов приоритетными представляются районы наибольшей встречаемости китов в нагульный период (май – октябрь), а для синих китов – районы наибольшей весенней и летней встречаемости. Выделенные акватории предлагается рассматривать как современные ключевые местообитания малого полосатика, финвала и синего кита и учитывать при планировании сети приоритетных для охраны биоразнообразия районов.

## KEY HABITATS OF CETACEANS OF *BALANOPTERA* GENUS IN SUBARCTIC ZONE OF FAR EASTERN SEAS

T.S. Schulezhko\*, O.A. Filatova\*\*, O.A. Belonovich\*\*\*, V.N. Burkanov\*, \*\*\*\*

\*Kamchatka Branch of the Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky

\*\*Lomonosov Moscow State University

\*\*\*Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky

\*\*\*\*National Marine Mammal Laboratory, NOAA, Seattle, USA

Data on the key habitats of three *Balaenoptera* species of cetaceans from the subarctic zone of the Far Eastern seas – minke whale *Balaenoptera acutorostrata scammoni*, blue whale *B. musculus musculus*, and finwhale *B. physalus physalus* – are provided. Information on the cetacean encounters analyzed under criteria developed for marine mammals by IUCN (IUCN-MMPATF, 2016) was used. Key areas were built in QGIS software using Kernel density estimation method. From conservation points of view the areas of maximum whale occurrence during feeding period (May–October) are of a priority for minke whales and fin whales, while for blue whales – the areas of major spring and summer occurrence. These marine areas are proposed as modern key habitats for these cetacean species and suggested to be used when planning a network of priority areas for biodiversity conservation purposes.

Малый полосатик – многочисленный, важный для субарктических экосистем вид, объект коммерческого промысла в Японии: ежегодно добывается от нескольких десятков до нескольких сотен тихоокеанских малых полосатиков [Cooke, 2018a]. Основными современными угрозами для малых полосатиков считают увеличение масштабов промысла и прилов в сети. В дальневосточных морях вид встречается повсеместно, предпочитая держаться в прибрежных водах. В летнее время малые полосатики заходят на север до южной части Чукотского моря [Мельников, 2014]. По данным учетов 2005–2012 гг., в северо-западной части Тихого океана насчитывается около 27 тыс. малых полосатиков, из которых 60 % в летнее время нагуливается в Охотском море [Cooke, 2018a].

Финвал – охраняемый вид с неизвестной численностью, угрозами для которого являются столкновения с судами и запутывание в рыболовных снастях. Финвал предпочитает открытые районы, к берегам обычно подходит только в районе свала глубин. В летнее время финвалы доходят до Берингова и Чукотского морей [Cooke, 2018b]. Достоверные данные о современной численности финвала в северо-западной части Тихого океана отсутствуют. По оценке экспертов МСОП, во всей северной части Тихого океана в настоящее время обитает около 50 тыс. финвалов [Cooke, 2018b].

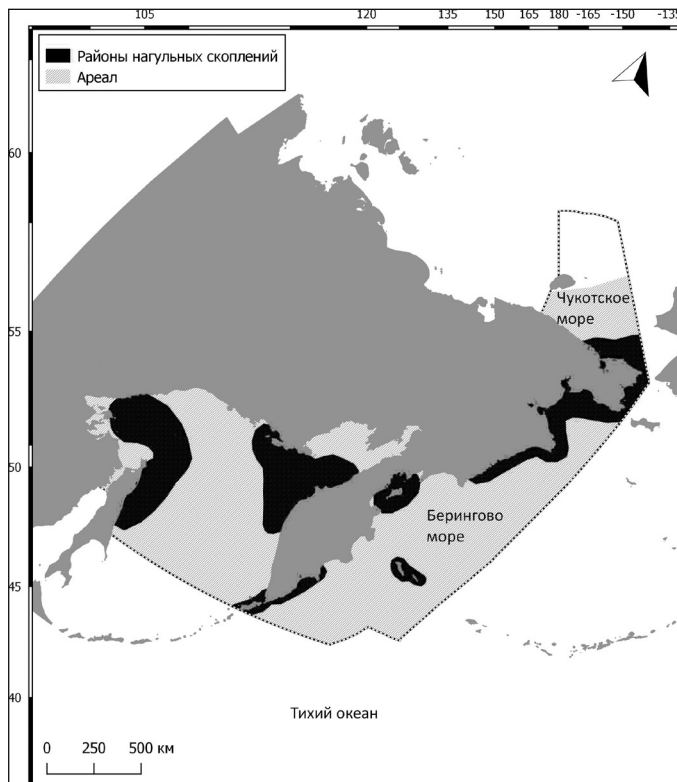
Синий кит – крайне редкий, охраняемый вид с неизвестной численностью. В настоящее время значительных угроз синим китам не отмечено, но из-за низких темпов воспроизводства восстановление вида

в постпромысловое время идет крайне медленно. Синие киты держатся преимущественно в районе свала глубин вдоль края шельфа и редко заходят в прибрежную зону. Исследования по локализации звуков синих китов, проведенные в разные сезоны 1996–2000 гг. с использованием американских военных акустических станций, показали, что в северо-западной части Тихого океана они встречаются круглогодично [Moore et al., 2002]. Современная численность синих китов неизвестна, а их встречи крайне редки. В период 1991–2017 гг. в северо-западной части Тихого океана было отмечено всего несколько десятков встреч синего кита (рис. 1), из которых большая часть пришлось на тихоокеанские воды Камчатки [Шунтов, 1993; Никулин и др., 2004; Корнев и др., 2006; Hobcroft, 2006 и Marshall, 2007 – цит. по Артюхин, 2009; Артюхин, 2009; Шулежко, Белонович, 2018].



*Рис. 1. Встреча синего кита на переходе порт Петропавловск-Камчатский – о. Беринга 31 мая 2017 г. (фото О.А. Белонович)*

Районы наибольшей встречаемости трех этих видов китов в нагульный период (май – октябрь) были выделены на основании данных по встречам китообразных. Информация получена во время научных рейсов КФ ТИГ ДВО РАН, 2003–2017 гг., и МГУ, 2014–2017 гг. Также в анализ вошли результаты опросов представителей экспедиционных команд, работающих на круизных лайнерах в 2010–2019 гг., и опубликованные данные [Владимиров и др., 2001, 2004; Moore et al., 2002; Корнев и др., 2006; Bradford et al., 2010; Истомин и др., 2013; Мельников, 2014; Zerbini et al., 2015; Мельников и др., 2017].



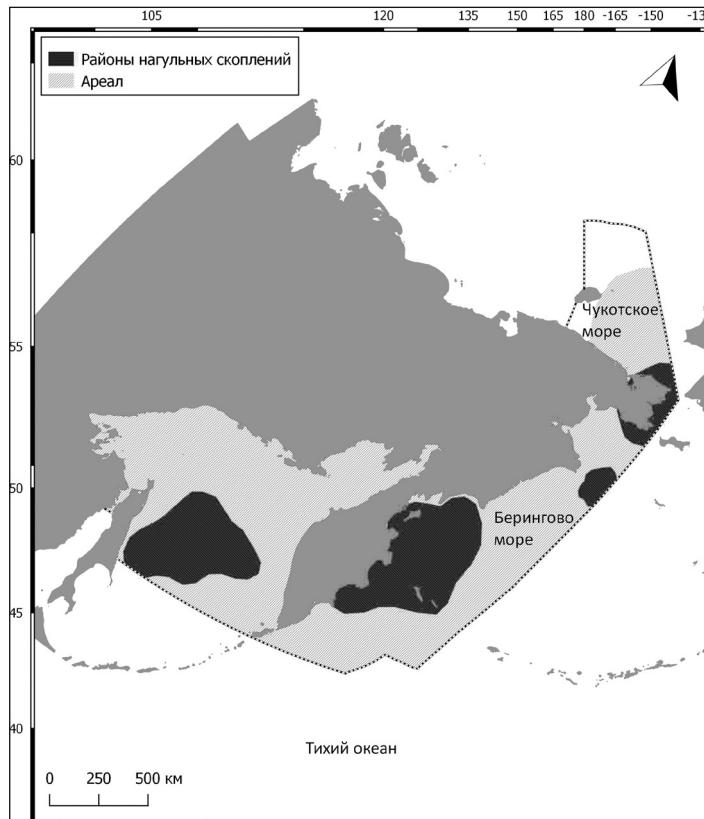
*Рис. 2. Распределение малого полосатика в нагульный период (пунктирная линия здесь и на рис. 3–4 обозначает условную границу выделяемой в рамках данного исследования субарктической зоны дальневосточных морей)*

Для отображения ключевых акваторий были использованы полигоны, построенные с использованием программного обеспечения QGIS методом Кернел с учетом количества особей в каждой встрече (анализ ядерной оценки плотности, Kernel Density Estimation, распределения локализаций китов). Для синих китов, помимо данных по встречам в постпромысловое время, для построения полигонов были использованы опубликованные данные по акустической локализации [Moore et al., 2002]. При прорисовке полигонов учитывалась приуроченность вида к прибрежным и шельфовым водам для малого полосатика и к открытым районам для финвала и синего кита. Для акватории, по которой данные по встречам фактически отсутствуют (район мыса Наварин), полигоны были построены на основании опубликованных данных с использованием метода моделирования по характеристикам среды [Zerbini et al., 2015].

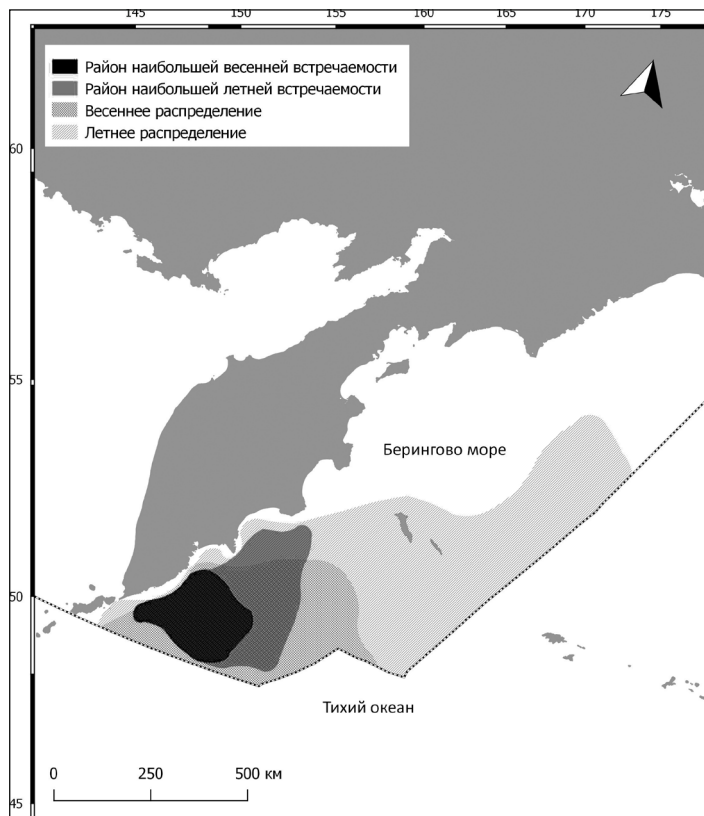
В последние десятилетия накоплены обширные данные по встречам малых полосатиков и финвалов в дальневосточных морях, в то время как данных по встречам синих китов крайне мало. На основании проведенного анализа были получены карты современного распределения полосатиков и выделены районы их сезонных скоплений (рис. 2–4).



Проведенный анализ показал, что для малых полосатиков и финвалов ключевыми являются районы наибольшей встречаемости китов в нагульный период (май – октябрь), а для синих китов – районы наибольшей весенней и летней встречаемости (рис. 2–4). Выделенные акватории предлагается рассматривать как современные ключевые местообитания малого полосатика, финвала и синего кита и учитывать при планировании сети приоритетных для охраны биоразнообразия районов.



**Рис. 3.** Распределение финвала в нагульный период



**Рис. 4.** Распределение синего кита в весенне-летний период

Авторы выражают признательность экипажам судов и всем наблюдателям, принимавшим участие в сборе данных.

Исследование проведено в рамках проекта «Планирование перспективных охраняемых природных акваторий разного статуса в субарктической зоне дальневосточных морей» при финансовой поддержке Всемирного фонда дикой природы (WWF России).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Артохин Ю.Б. 2009. Новые регистрации синего кита *Balaenoptera musculus* в тихоокеанских водах Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. X междунауч. конф., посвящ. 300-летию со дня рождения Г.В. Стеллера (Петропавловск-Камчатский, 17–18 ноября 2009 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 226–228.
- Белонович О.А., Гутковский С.Е. 2017. Попутные встречи китообразных в северо-западной части Тихого океана и Охотском море в мае – июне 2017 г. // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. – № 47. – С. 91–102.
- Владимиров В.А., Мияшита Т., Окамура Х. 2001. Новые данные по распространению китообразных в Охотском море (по итогам судовых учетов 1998–1999 гг.) / Результаты исслед. морских млекопитающих Дальнего Востока в 1991–2000 гг. – М. : Изд-во ВНИРО. – С. 205–210.
- Владимиров А.В., Мияшита Т., Хаяши Н., Сайто Т., Токуда Д., Швецов Е.П. 2004. Распределение китообразных в Охотском море в июле – сентябре 2003 г. // Науч. тр. III междунауч. конф. «Морские млекопитающие Голарктики» (Коктебель, Крым, Украина, 11–17 октября 2004 г.). – М. : КМК. – С. 136–140.
- Истомин И.Г., Татарников В.А., Жариков К.А. 2013. Наблюдения за китообразными в Охотском море в 2009–2010 гг. // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. – Вып. 28. – С. 116–128.
- Корнев С.И., Мияшита Т., Саито Т., Хируда Х., Гусаков П.Б. 2006. Результаты учета китообразных в северо-западной части Тихого океана в 2005 г. // Сб. науч. тр. по матер. IV Междунауч. конф. «Морские млекопитающие Голарктики» (Санкт-Петербург, 10–14 сентября 2006 г.). – СПб. – С. 256–261.
- Мельников В.В. 2014. Распределение, сезонные миграции и относительная численность малого полосатика (*Balaenoptera acutorostrata*, Lacépède, 1804) в прибрежных водах Чукотского полуострова / Китообразные (Cetacea) тихоокеанского сектора Арктики. История промысла, современное распределение, миграции, численность. – Владивосток : Дальнаука. – С. 233–245.
- Мельников В.В., Сидоренко М.М., Фомин С.В. 2017. Современное распределение и численность финвала в Охотском море // Тр. ВНИРО. – Т. 168. – С. 147–155.
- Никулин В.С., Бурдин А.М., Бурканов В.Н., Вертянкин В.В., Фомин В.В., Миронова А.М. 2004. Наблюдения за крупными китообразными в Камчатском регионе (1994–2003 гг.) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. V науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 22–24 ноября 2004 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 226–229.
- Шулежко Т.С., Белонович О.А., Бурканов В.Н. 2018. Тихоокеанские воды Камчатки как критическое местообитание синего кита *Balaenoptera musculus* // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XIX междунауч. конф., посвящ. 70-летию чл.-кор. РАН И.А. Черешнева (Петропавловск-Камчатский, 14–15 ноября 2018 г.). – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – С. 272–275.
- Шунтов В.П. 1993. Современное распространение китов и дельфинов в дальневосточных морях и сопредельных водах Тихого океана // Зоол. журн. – Т. 72. – № 7. – С. 131–141.
- Bradford A.L., Ivashchenko Y.V., Kirichenko V.Y., Burdin A.M. 2010. Review of Cetacean Distribution and Occurrence off the Western Coast of Kamchatka, eastern Okhotsk Sea // IWC62 Meeting. SC/62/BRG3. – 54 p.
- Cook J.G. 2018a. *Balaenoptera acutorostrata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T2474A50348265. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T2474A50348265.en>.
- Cooke J.G. 2018b. *Balaenoptera physalus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T2478A50349982. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T2478A50349982.en>.
- Hobcroft D. 2006. Tour report Bering Sea cruise June 21 – July, 2006. Austin, TX: Victor Emanuel Nature Tours, Inc. – 12 p.
- IUCN-MMPATF. 2016. Initial guidance on the use of selection criteria for the identification of Important Marine Mammal Areas (IMMAs). Version: October 2016. – 60 p.
- Marshall P. 2007. Kamchatka: a voyage around the Ring of Fire. Tour report 24 May – 12 June 2007. – Hampshire: Naturetrek Ltd. – 21 p.
- Moore S.E., Watkins W.A., Daher M.A., Davies J.R., Dahlheim M.E. 2002. Blue whale habitat associations in the northwest Pacific: analysis of remotely-sensed data using a geographic information system // Oceanography. – Vol. 15. – № 3. – P. 20–25.
- Zerbini A. N., Friday N. A., Palacios D. M., Waite J. M., Ressler P. H., Rone B. K., Moore S. E., Clapham P. J. 2015. Baleen whale abundance and distribution in relation to environmental variables and prey density in the Eastern Bering Sea // Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography. – Vol. 134. – P. 312–320.

## РЕШЕНИЕ

XX международной научной конференции

«Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей»,

посвященной 150-летию со дня рождения выдающегося ученого, руководителя Ботанического отдела Камчатской экспедиции РГО, снаряженной на средства Ф.П. Рябушинского, академика РАН В.Л. Комарова

Двадцатая международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей» проведена Камчатским филиалом Тихоокеанского института географии ДВО РАН совместно с Камчатской краевой научной библиотекой имени С.П. Крашенинникова, Камчатским краевым отделением Русского географического общества и Камчатским отделением Русского ботанического общества 12–13 ноября 2019 г. в Петропавловске-Камчатском. Основная цель конференции – анализ современного состояния природных комплексов полуострова, степени изученности флоры, фауны; проблем сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий, а также поиск путей его сохранения при возрастающем антропогенном и техногенном воздействии. Работа конференции была организована по шести следующим секциям: история изучения и современное биоразнообразие Камчатки; теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия; проблемы сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия; особенности сохранения биоразнообразия морских прибрежных экосистем Камчатки; научные исследования и мониторинг на особо охраняемых природных территориях; проблемы сохранения биоразнообразия на сопредельных с Камчаткой территориях и акваториях. Хотя тематика последней из них непосредственно не относится к Камчатке, рассматриваемые в ней вопросы, несомненно, актуальны для прогнозирования природопользования в Камчатском крае.

На конференцию поступили 57 тезисов докладов от 84 авторов из 33 академических и отраслевых научно-исследовательских институтов, университетов, заповедников, природоохранных и общественных организаций России, Беларуси и США. В работе конференции приняли участие 154 человека, заслушаны и обсуждены на секционных заседаниях 22 устных и 8 стендовых докладов. В подготовке представленных материалов участвовали 1 академик, 15 докторов наук и 33 кандидата наук.

Участники конференции отмечают, что, хотя на Камчатке все еще в высокой степени сохранилась первичная структура ландшафтов и экосистем, в регионе возрастают угрозы состоянию природной среды. Продолжается дальнейшее развитие горнорудной промышленности и увеличение разработок минерально-сырьевых ресурсов, ведущиеся без комплексного изучения экологических последствий и должной горнотехнической рекультивации нарушенных территорий. По-прежнему делается ставка на освоение углеводородного сырья на прикамчатском шельфе Охотского и Берингова морей, а также залежей торфа Западной Камчатки. Многолетнее пренебрежение природоохранными мероприятиями при освоении рудных и россыпных месторождений золота и других металлов создает реальные угрозы нерестовому фонду тихоокеанских лососей и существованию целого ряда редких и занесенных в Красные книги РФ и Камчатского края представителей животного и растительного мира. Продолжается нерациональное использование водных биологических ресурсов и массовое браконьерство во внутренних водоемах Камчатки и прикамчатских водах, ведущее к резкому сокращению численности ценных промысловых видов рыб и беспозвоночных, в первую очередь таких, как тихоокеанские лососи и крабы. Без всестороннего обсуждения активно продвигаются планы по строительству каскада ГЭС на р. Жупановой, а предложения проведения конференции для консультаций с общественностью и научным сообществом не находят поддержки.

В то же время участники конференции отмечают, что на Камчатке и в прилегающих морях продолжают научные исследования в сфере сохранения биоразнообразия; все шире используются современные технические средства дистанционного мониторинга и учета животных без их изъятия из среды обитания; ведется активная, хотя и не всегда скоординированная деятельность государственных органов и общественных организаций по обеспечению охраны природы и рационального использования природных ресурсов, создаются и предпринимаются усилия по созданию новых и восстановлению ранее существовавших региональных ООПТ.

### **Заслушав и обсудив доклады и сообщения участников, конференция считает необходимым:**

1. Продолжать регулярно проводить научные и научно-практические мероприятия для обсуждения и решения теоретических, методологических и методических проблем сохранения биоразнообразия, а также для разработки научно-практических рекомендаций по сохранению биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей.
2. Обратить внимание Правительства Камчатского края, государственных природоохранных структур и природоохранной прокуратуры на то обстоятельство, что во внутренних водоемах и прибрежных водах полуострова в течение последних лет не ослабевает массовое браконьерство, ведущее к ухудшению не только популяционной структуры наиболее ценных видов гидробионтов (лососей, крабов и др.), но и к обеднению биоразнообразия природных систем региона в целом.

3. Обратить внимание государственных природоохранных структур и Правительства Камчатского края на факт отсутствия в Камчатском крае программы развития системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ), что не позволяет планировать расходы на работы по созданию новых ООПТ, их изучению и охране.
4. Отметить, что при разработке и реализации проектов, связанных с изменением природной среды, в том числе и по рекреационному освоению территорий, нередко не принимается во внимание наличие на этих территориях видов животных и растений, занесенных в Красную книгу России и Красную книгу Камчатки.
5. Довести до сведения губернатора Камчатского края и Законодательного собрания Камчатского края, что в Камчатском крае отсутствует специально уполномоченный государственный орган, на который возложен контроль состояния и охрана популяций редких видов растений, занесенных в Красную книгу Камчатского края.
6. Поскольку в настоящее время Говенские термальные источники в Олюторском районе не располагаются на территории особой охраны и никак не охраняются, а их уникальная для района флора и растительность находятся под угрозой уничтожения (неконтролируемый рекреационный пресс), рекомендовать Министерству природных ресурсов и экологии Камчатского края срочно решить вопрос о придании самым северным горячим ключам Камчатского края статуса ООПТ в ранге памятника природы регионального значения.
7. Поддержать инициативу администрации городского округа «поселок Палана» и Министерства природных ресурсов и экологии Камчатского края по созданию заказника регионального значения «Озеро Паланское».
8. В связи с тем что Камчатка по разным причинам уже в течение нескольких десятилетий не в состоянии самостоятельно справиться с браконьерством кречетов, решение о создании в Камчатском крае соколиного питомника, возможно, вполне оправданно и позволит, наконец, покончить с контрабандой соколов. Однако перед выпуском в природу большого числа выращенных в неволе птиц организаторам соколиного питомника необходимо проведение полномасштабных исследований по состоянию популяции и оценке ее воспроизводительных возможностей, т. к. это может невосполнимо трансформировать генетическую структуру камчатской популяции кречета. Особенно большой и невозвратно негативный эффект произойдет, если в камчатскую популяцию будут внедрены птицы некамчатского происхождения.
9. Природоохранной прокуратуре и СВТУ Росрыболовство рекомендуется строго контролировать хозяйственную деятельность на прибрежных территориях водных объектов полуострова для сохранения разнообразного естественного растительного покрова в водоохранной зоне водоемов, служащего местом обитания крылатых насекомых, которые играют важную роль в питании молоди лососевых рыб.
10. Обратиться к Агентству лесного хозяйства и охраны животного мира Камчатского края с предложением о создании межведомственной комиссии по бурому медведю и включении работ по изучению современных проблем экологии и управлению популяцией бурого медведя на территории полуострова в Государственную программу Камчатского края «Развитие лесного хозяйства, охрана и воспроизводство животного мира на территории Камчатского края».
11. Министерству природных ресурсов и экологии Камчатского края рекомендовать организовать работы по созданию ООПТ «Утхолок», «Река Морошечная», «Остров Карагинский» и «Парапольский дол» на территориях водно-болотных угодий в Корьякском округе, где до 2007 г. действовали комплексные заказники регионального значения.
12. Подготавливать, публиковать и широко распространять (в том числе на электронных носителях и через Интернет) разнообразные издания: монографии, сборники статей и материалов конференций, каталоги, справочники, учебную и учебно-методическую литературу, нормативно-методические и картографические материалы – на темы сохранения биоразнообразия, охраны природы, рационализации природопользования.
13. Вести постоянную образовательную, просветительскую, пропагандистскую деятельность по распространению знаний и формированию научно обоснованного природоохранного мировоззрения дифференцированно в разных формах и среди различных слоев населения. Образовательным учреждениям Камчатского края, в первую очередь Камчатскому государственному университету им. Витуса Беринга и Камчатскому государственному техническому университету, а также Правительству Камчатского края продолжить подготовку высококвалифицированных специалистов в области экологии, природопользования и охраны природы, используя для этого формы не только обучения, но и переподготовки, повышения квалификации и т. п.
14. Издать сборник отдельных докладов XIX–XX конференций, рекомендованных ее участниками и членами Оргкомитета. Учитывая актуальность проблемы, провести очередную XXI международную научную конференцию по сохранению биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей в октябре-ноябре 2020 г.



**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
КАМЧАТКИ  
И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

**Доклады XIX–XX международных научных конференций**

Научное издание

Распространяется бесплатно

Подписано в печать 01.09.2020.  
Формат 60 x 84/8. Усл. печ. л. 11,62.  
Тираж 200 экз. Заказ № КП00–000468.

Издательство «Камчатпресс».  
683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а.  
[www.kamchatpress.ru](http://www.kamchatpress.ru)

Отпечатано в ООО «Камчатпресс».  
683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а

ISBN 978-5-9610-0367-3



9 785961 003673