

Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанского института географии ДВО РАН
Центр охраны дикой природы

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

**Доклады
XII–XIII международных
научных конференций,
2011–2012 гг.**

**Conservation of biodiversity of Kamchatka
and coastal waters**

Proceedings of XII and XIII international scientific conferences
Petropavlovsk-Kamchatsky, 2011–2012



**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

Петропавловск-Камчатский
Издательство «Камчатпресс»
2013

УДК 57 (265.53)
ББК 28.688
С54

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : Доклады XII–
С54 XIII международных научных конференций. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс,
2013. – 170 с.

ISBN 978-5-9610-0208-9

Сборник включает отдельные доклады состоявшихся 14–15 декабря 2011 г. и 14–15 ноября 2012 г. в Петропавловске-Камчатском XII и XIII 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 Т.А. Пинчук

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

Книга издана при поддержке Фонда Джона Д. и Кэтрин Т. Макартуров

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Лобков Е.Г., Чернягина О.А. Концепция развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края	6
Герасимов Ю.Н., Герасимов Н.Н. Система региональных ООПТ Камчатки и ее развитие (критический взгляд орнитологов)	22
Василевский Ю.А., Бурый В.В., Нестерова Н.И. Термопроявления верховьев реки Анавгай: режим охраны, изучение, использование	33
Бугаев В.Ф., Базаркина Л.А. Влияние вулканизма на численность нерки <i>Oncorhynchus nerka</i> р. Камчатки	53
Валенцев А.С. Численность и добыча речной выдры <i>Lutra lutra</i> на Камчатке	67
Введенская Т.Л., Улатов А.В., Бонк Т.В. Экологическое состояние озера Култучного (Восточная Камчатка)	72
Герасимов Ю.Н., Бухалова Р.В. Наблюдение весенней миграции утиных птиц в устьевой зоне реки Камчатки	92
Завгарова Ю.Р., Герасимов Ю.Н. Кадастровая оценка водных и околотовных птиц юго-западной Камчатки	102
Запорожец О.М., Запорожец Г.В. Структура запасов нерки бассейна р. Большой (Западная Камчатка) в период 1986–2012 гг.	107
Мосолов В.И. Материалы по экологии и распределению черношапочного сурка в горно-вулканических районах Кроноцкого заповедника (Восточная Камчатка)	117
Пестеров А.О., Нешатаева В.Ю., Гимельбрант Д.Е., Кораблев А.П., Пестерова О.А., Овчаренко М.С., Дулин М.В. Растительный покров кальдеры вулкана Крашенинникова	128
Шулежко Т.С., Тарасян К.К., Казанский Ф.В., Иванов Д.И., Глазов Д.М., Рожнов В.В. Численность, поведение и половозрастная структура белух из эстуария рек Хайрюзовой и Белоголовой (Западная Камчатка)	158
Решение XIII международной научной конференции	167

ВВЕДЕНИЕ

В представленных в настоящем сборнике двенадцати докладах участников XII и XIII международных научных конференций «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», состоявшихся 14–15 декабря 2011 г. и 14–15 ноября 2012 г. в Петропавловске-Камчатском, освещены итоги работ по кадастровой оценке водных и околоводных птиц юго-западной Камчатки, изучению структуры растительного покрова кальдеры вулкана Крашенников, запасов нерки бассейна р. Большой в период 1986–2012 гг., численности, поведения и половозрастной структуры белух из эстуария рек Хайрюзовой и Белоголовой (Западная Камчатка), а также наблюдениям за весенней миграцией утиных птиц в устьевой зоне реки Камчатки. Приведены сведения об экологическом состоянии расположенного в самом центре Петропавловска-Камчатского озера Култучного, влиянии вулканизма на численность нерки р. Камчатки, экологии и распределению черношапочного сурка в горно-вулканических районах Кроноцкого заповедника, численности и добыче на территории полуострова речной выдры. Рассмотрены проблемы охраны, изучения и использования термопроявлений верховьев р. Анавгай. Особый интерес представляет размещенная в самом начале сборника концепция развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края, а также критический взгляд специалистов на ее современное состояние.

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

Оргкомитет конференции

INTRODUCTION

In the present issue twelve reports of the participants of the XI and XII International Scientific Conferences “Conservation of biodiversity of Kamchatka and adjacent seas” held on 14–15 December, 2011 and 14–15 November, 2012 in Petropavlovsk-Kamchatsky are published. These reports summarize the results of efforts on cadastral surveys of water and shorebirds on the south-western Kamchatka, investigations on a structure of vegetation cover in the Krasheninnikov volcano caldera, sockeye salmon stocks in Bolshaya River basin during 1986–2012, an abundance, behavior and age-sex structure of belugas from estuary of Khayrjuzova and Bolshaya Belogolovaya Rivers (west Kamchatka) as well as monitoring for spring migration of waterfowl within estuary of Kamchatka River. Data on ecological state of Kultuchnoye Lake located in the center of Petropavlovsk-Kamchatsky city, volcanism effects on sockeye salmon abundance in Kamchatka River, ecology and distribution of blackhead marmot within mountain-volcanic areas in Kronotsky State Biosphere Reserve, an abundance and harvest of river otter on the peninsula are presented. Problems of protection, studying and use of thermal springs in Anavgay River headwaters are analyzed. Of particular interest is the conception of development of protected areas regional system in Kamchatsky krai as well as specialist’s critical estimation of its modern state.

The organizing committee hopes that all these reports will provide more comprehensive knowledge about a modern biodiversity on Kamchatka and adjacent sea waters and be useful in development of the actions directed on its conservation.

Conference Organizing Committee

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Е.Г. Лобков*, О.А. Чернягина**

**Федеральное государственное образовательное Учреждение высшего профессионального образования
Камчатский государственный технический университет (ФГОУ ВПО КамчатГТУ),
Петропавловск-Камчатский*

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

Сформулирована концепция развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края и разработаны основные положения ее реализации на основе международного опыта разработки региональных сетей ООПТ с учетом приоритетов национальной политики Российской Федерации в сфере экологии, а также с учетом исторических, географических, биологических, экономических, социальных и иных особенностей камчатского региона и важнейших векторов социально-экономического развития. Предложено интегрировать Концепцию в Стратегию социально-экономического развития Камчатского края на период до 2025 г.

CONCEPTION OF DEVELOPMENT FOR REGIONAL SYSTEM OF NATURE PROTECTED AREAS IN KAMCHATSKY KRAIY

E.G. Lobkov*, O.A. Chernyagina**

**Kamchatka State Technical University (KamchatSTU), Petropavlovsk-Kamchatsky*

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

A conception of development for regional system of nature protected areas in Kamchatsky krai is formulated and basic principles of its implementation are designed based on international experience of regional PA networks design with priorities of Russian Federation in national ecological policy as well as considering historical, geographical, biological, economical and social peculiarities of Kamchatka region and major trends in social-economic development. A conception is proposed for integration in Strategy of social-economic development of Kamchatsky krai for the period up to 2025.

Введение

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, полностью или частично изъятые из хозяйственного использования, для которых установлен режим особой охраны («Стратегия развития и управления особо охраняемыми природными территориями Российской Федерации на период до 2015 г.»).

С разработкой Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г., в которую в качестве составной части входит блок «Социально-экономическое развитие Камчатского края», стала актуальной разработка Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) камчатского региона.

В Камчатском крае вековой историей (Кроноцкий и Асачинский – одни из первых заповедников России) создана широкая сеть особо охраняемых природных территорий разного ранга, режима охраны и назначения, включающая 152 объекта. Площадь ООПТ Камчатского края составляет 10,5 млн га, из них 6,7 млн га земель и 3,8 млн га морских акваторий. Специалисты оценивают ее как одну из наиболее

разработанных и удачных региональных сетей ООПТ в России, играющую важную роль в сохранении уникального биологического разнообразия, важнейших природных достопримечательностей Камчатки (рис. 1), восстановлении ряда пострадавших популяций. В этом – несомненное преимущество Камчатского края.



Рис. 1. Природный парк «Налычево» – первая ООПТ этой категории в России (фото Н. Гасер и С. Цюрхера)

Тем не менее, рассматривать сложившуюся сеть ООПТ в качестве единой, управляемой системы, способной обеспечить экологическую безопасность, баланс между необходимостью сохранения уникального биоразнообразия Камчатки, разработкой полезных ископаемых и неистощительным освоением воспроизводимых природных ресурсов, лежащими в основе устойчивого социально-экономического развития региона, не приходится. Цели и задачи, ради достижения и решения которых созданы многочисленные ООПТ, были разные и не связанные друг с другом. Назначение (профиль) и приоритетные для охраны виды нередко определялись, исходя лишь из профессиональных предпочтений организаторов тех или иных ООПТ. Об экосистемном подходе к созданию ООПТ, по сути, заговорили лишь в самые последние годы. В результате, одни биологические виды сохраняются и восстанавливаются вполне успешно, другие, в том числе играющие ключевую роль в природных экосистемах и имеющие ключевое социально-экономическое значение, сохраняются недостаточно. В координации деятельности ООПТ регионального и федерального уровней сделаны лишь первые шаги (создание Ассоциации ООПТ). К тому же, в условиях социально-экономического кризиса, в котором оказалась Камчатка, и сами ООПТ находятся в кризисном состоянии, подвергаются все более растущему антропогенному воздействию. Создавая ООПТ, не задумывались о том, что их важнейшей задачей является выполнение охраняемыми природными комплексами экосистемных функций, направленных на обеспечение экологического равновесия и экологической безопасности в регионе, на обеспечение высокого качества условий жизни и здоровье местного населения. С этих позиций сложившаяся сеть ООПТ особенно далека от целостной системы, и она практически не адаптирована к участию в социально-экономическом развитии региона. Отсутствие четкой политики в сфере создания и деятельности ООПТ на Камчатке, опирающейся на научно обоснованную концепцию развития системы охраняемых природных территорий и схему их размещения, порождает непонимание необходимости ООПТ и их роли в социально-экономической жизни региона.

В результате, на примере системы ООПТ, не используется один из реальных рычагов в политике устойчивого социально-экономического развития Камчатского края на долгосрочную перспективу, какой давно принят в практике развитых стран (так называемые «экологические сети»).

При формировании современной экологической политики региона определяющими являются следующие основные факторы.

1) Камчатский край – высоко дотационный регион, т.е. в значительной степени субсидируемый из бюджета Российской Федерации. В условиях чрезвычайно ограниченных средств из бюджета Камчатского края, тем не менее, выделяются средства, необходимые для поддержания ООПТ краевого значения.

2) Ведущую роль в экономике Камчатского края играет рыбохозяйственный комплекс, доля которого в общем объеме промышленного производства Камчатского края составляет более 55 процентов. Вместе с тем, в настоящее время осуществляется диверсификация экономики региона, преобразование ее из моноструктурной в экономику, способную сочетать устойчивое использование всех имеющихся ресурсов. Расширяются сфера и масштабы использования недр и водно-энергетических ресурсов.

В соответствии с утвержденной Правительством Камчатского края краевой целевой программы развития и использования минерально-сырьевой базы Камчатского края на 2010–2012 годы запланированы масштабные работы по выявлению, оценке запасов и разработке месторождений полезных ископаемых на территории Камчатки (углеводороды, золото, платина, никель, медь и др.). Хотя при реализации задач Программы планируется использовать современные комплексные методы и сформировать систему комплексного мониторинга состояния минерально-сырьевых ресурсов и окружающей среды, как элемента единой системы государственного мониторинга, при планировании проведения геологоразведочных и сейсморазведочных работ недостаточно учитываются планы по развитию и размещению особо охраняемых природных территорий. Планируются горно-рудные разработки вблизи границ ООПТ (Быстринского природного парка и Южно-Камчатского государственного природного заказника федерального значения). Непринятие во внимание при реализации мероприятий Программы вопросов, связанных с сохранением природных ресурсов, размещением существующих ООПТ и перспективным развитием системы ООПТ, может нанести значительный ущерб окружающей среде Камчатского края.

3) Интенсивное развитие и возрастание роли в социально-экономическом развитии региона наряду с горной промышленностью, основанной на минерально-сырьевой базе, туристической отрасли, базирующейся на уникальном природно-рекреационном потенциале Камчатки. При этом отсутствие стратегического планирования в этой отрасли и недостаточно развитая инфраструктура для организованного туризма и бальнеологии препятствуют оптимальному использованию природного потенциала, ограничивают возможность развития отдаленных населенных пунктов, приводят к неконтролируемому чрезмерному посещению территорий, что может повлечь потерю их рекреационной привлекательности.

4) Возрастание роли человеческого фактора. С одной стороны, качеством профессиональной подготовки кадров определяется эффективность деятельности в области охраны окружающей среды и развития системы ООПТ Камчатского края. С другой стороны, влияние глобального экономического кризиса сказалось и на благосостоянии жителей Камчатского края, которые, потеряв работу, многие годы вынуждены были искать способы самовывживания. Это привело к усиленной эксплуатации природных ресурсов, в том числе незаконному их добытию. Браконьерство на Камчатке приняло беспрецедентные, промышленные масштабы, стало поистине «народным». И хотя социально-экономическая обстановка во многих населенных пунктах Камчатки изменилась и продолжает меняться к лучшему, но браконьерские «традиции» и «браконьерское мировоззрение» остаются неизблемыми.

5) Значительный интерес к сохранению уникальной природы Камчатки международных фондов и общественных природоохранных организаций, что, с одной стороны, создает возможности для привлечения дополнительных финансовых средств в охрану природы Камчатки, с другой стороны, способствует обмену идеями, использованию передового международного опыта, проведению совместных работ российских и зарубежных специалистов в области охраны окружающей среды и ООПТ.

6) Одновременно в Камчатском крае, как и в России в целом, в результате стремления к интенсивному росту экономики наблюдаются существенное снижение экологических требований и ограничений. Запланированные объемные и качественные показатели экономического развития приводят к снижению показателей в области охраны окружающей среды, корректировке природоохранных программ и планов развития ООПТ.

Таким образом, для наиболее эффективного управления природными ресурсами в регионе и оптимизации региональной системы ООПТ в современных условиях следует стремиться к принятию адекватных решений, направленных на устойчивое использование природного потенциала региона при обязательном условии сохранения уникальной природы и биологического разнообразия. Необходимы единая концепция и современные научные и методологические подходы к созданию и управлению ООПТ регионального значения. Формирование стратегических направлений в сфере развития и управления системой ООПТ Камчатского края должно осуществляться на основе всестороннего анализа современного состояния и проблем развития и управления системой ООПТ, в тесной взаимосвязи с общими направлениями социально-экономического развития страны и региона, с учетом общемировых стратегических тенденций и накопленного международного положительного опыта.

По В. И. Далю, «концепция» – это «...понятие, образ понятия, способ понимания, соображение и выводы». Таким образом, концепция – это генеральный замысел, определяющий цель, задачи, приоритеты и стратегию. Ниже собраны воедино и оформлены в целостное представление важнейшие акценты и приоритеты, которые должны быть непременно учтены в процессе организации региональной системы ООПТ Камчатского края и которые уже в определенной мере реализованы в разработанной «Территориальной схеме развития и размещения ООПТ».

Формулировка Концепции развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края

Концепция развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края направлена на повышение роли ООПТ в социально-экономическом развитии Камчатского края. Это достигается путем создания репрезентативной для Камчатки системы особо охраняемых природных территорий разного ранга, статуса, назначения и режима охраны, их организации в единую, управляемую систему ООПТ, обеспечивающую соблюдение базовых прав и ценностей современного человека: экологическую безопасность, высокое качество жизни и здоровье, сохранение характерных для Камчатки и уникальных исторических, географических, социально-экономических и экологических особенностей.

Цель и задачи развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края

Развитие региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края направлено на использование преимуществ, которые дают ООПТ на пути устойчивого социально-экономического развития Камчатского края. Эти преимущества позволяют максимально эффективно использовать все ресурсы региона (материальные и нематериальные), к которым относятся и ООПТ, в целях повышения качества жизни, здоровья населения, внутрироссийского и международного рейтингов Камчатского края путем рациональной организации его территории с учетом всего комплекса исторических, географических, социально-экономических и экологических условий, которыми отличается Камчатка.

Задачи, решаемые ООПТ, специфичны и не могут быть выполнены иными компонентами социально-экономической структуры региона. Они направлены на сохранение уникальных и специфических особенностей региона, оптимизацию рационального использования природных ресурсов на долговременной и устойчивой основе и обеспечение экологической стабильности. ООПТ – необходимый элемент социально-экономической политики, направленной на устойчивое развитие Камчатского края.

Концепция определяет цели и задачи развития системы ООПТ в Камчатском крае на период до 2025 г. Количественные параметры долгосрочного развития и управления системой ООПТ в Камчатском крае подлежат уточнению в процессе реализации «Территориальной схемы развития и размещения ООПТ в Камчатском крае до 2025 г.». Концепция и Территориальная схема развития и размещения ООПТ в Камчатском крае интегрируются в Программу социально-экономического развития Камчатского края на период до 2025 г.

Правовая основа и информационное обеспечение Концепции развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края

Настоящий документ базируется на Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, посланиях Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации, Стратегии социально-экономического развития Камчатского края на период до 2025 года, а также иных документах, определяющих перспективные направления развития общества и экономики России и Камчатского края, на законодательных и иных нормативных правовых актах в области ООПТ и охраны окружающей среды Российской Федерации и Камчатского края.

Целью региональной политики в сфере ООПТ является полноценное сохранение биологического и ландшафтного разнообразия в условиях эффективного, экологически дружелюбного использования природных ресурсов и природного потенциала, повышение качества жизни населения региона, содействие укреплению и процветанию Камчатского края.

Правовую основу Концепции развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края составляют:

- Конституция Российской Федерации;
- Федеральный Закон «Об особо охраняемых природных территориях» (№ 33-ФЗ от 14.03.1995 г. с изменениями и дополнениями от 30.12.2001 г.; 22.08. и 29.12.2004 г.; 9.05.2005 г.; 4.12.2006 г.; 23.03. и 10.05.2007 г.);
- Федеральный Закон «Об охране окружающей среды» (№ 7-ФЗ от 10.01.2002 г.)

- Земельный кодекс Российской Федерации,
- Лесной кодекс Российской Федерации,
- Градостроительный кодекс Российской Федерации;
- Проект регионального закона Камчатского края «Об особо охраняемых природных территориях в Камчатском крае» (рассмотрен и принят в первом чтении 14 ноября 2008 г.);
- Региональный Закон Камчатского края «Об охране окружающей среды в Камчатском крае» (№ 85 от 4.07.2008 г.);
- Международные обязательства Российской Федерации по реализации Конвенции о биологическом разнообразии, Конвенции об охране Всемирного культурного и природного наследия, Конвенции об охране водно-болотных угодий, имеющих международное значение, главным образом в качестве мест обитания водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция), и других международных конвенций и соглашений, в которых участвует Российская Федерация.

В основе Концепции развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края лежат следующие основополагающие документы:

- Экологическая доктрина Российской Федерации (одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-р);
- Стратегия развития и управления особо охраняемыми природными территориями Российской Федерации на период до 2015 г., проект которой выполнен в 2006 г. по заказу Министерства природных ресурсов Российской Федерации Эколого-просветительским центром «Заповедники»;
- Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Забайкальского региона на период до 2025 г.;
- Стратегия социально-экономического развития Камчатского края на период до 2025 г.;
- Проект Схемы территориального планирования Камчатского края и его муниципальных районов, разработанный ФГУП «Российский государственный научно-исследовательский и проектный институт урбанистики» (Санкт-Петербург, 2009 г.);
- Лесной план Камчатского края, утвержденный распоряжением губернатора Камчатского края (№ 511 от 31.12. 2008 г.);
- Лесохозяйственные регламенты Камчатского края, разработанные филиалом ФГУ «ВНИИЛМ» «ДальНИИЛХ» (Хабаровск, 2008 г.).

Соответствие «Концепции» национальным приоритетам в сфере создания и государственного управления особо охраняемыми природными территориями в Российской Федерации

Концепция развития региональной системы ООПТ Камчатского края основана на базовых национальных приоритетах в сфере создания и государственного управления особо охраняемыми природными территориями, принятых в Российской Федерации. Среди них важнейшие:

Приоритет природоохранной цели. Приоритет сохранения природных комплексов, биоразнообразия, объектов природного наследия над иными задачами ООПТ. Это – концептуальная основа существования системы ООПТ России.

Бюджетное финансирование. Средства государственного бюджета должны обеспечивать реализацию целей и задач ООПТ, что является базовым принципом их существования в развитых странах мира.

Интеграция с интересами общества. Усиление разностороннего вклада ООПТ в устойчивое развитие региона, учет социально-экономических факторов и интересов всех сторон, причастных к деятельности ООПТ, интеграция в Стратегию социально-экономического развития Камчатского края на период до 2025 г.

Преимственность и закрепление достижений. В том числе – последовательная ориентация на принцип невмешательства в природные процессы.

Системность и репрезентативность. Формирование в границах Камчатского края географически и экологически репрезентативной сети из взаимодополняющих друг друга ООПТ федерального и регионального значения разных категорий и назначения, с использованием их возможностей и преимуществ.

Научная обоснованность. Принятие управленческих решений в области создания и государственного управления ООПТ на основе научных исследований, мониторинга и оценок эффективности деятельности отдельных ООПТ и системы в целом.

Взаимодействие всех заинтересованных сторон. Взаимодействие ведомств, учреждений, уполномоченных в вопросах охраны природы, общественных организаций, Правительства Камчатского края и местных органов самоуправления, местного населения, прежде всего из числа коренных и малочисленных народностей Севера и других секторов общества, так или иначе заинтересованных в вопросах деятельности тех или иных ООПТ.

Концепция развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края следует положениям Экологической доктрины Российской Федерации (одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-р), в которой создание и развитие

особо охраняемых природных территорий разного уровня и режима включено в число основных направлений государственной политики в области экологии.

Основные принципы организации региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края

Одной из стратегических целей государственной политики в сфере охраны окружающей среды является поддержание жизнеобеспечивающих функций природных систем, необходимых для устойчивого развития общества и обеспечения экологической безопасности, в том числе путем создания системы особо охраняемых природных территорий.

Таким образом, основным приоритетом государственной политики в сфере развития и функционирования региональной системы ООПТ в Камчатском крае является повышение вклада ООПТ:

- в устойчивое развитие Камчатского края, в том числе поддержание экологической стабильности, здоровой среды и высокого качества жизни людей;
- в создание условий для устойчивого рационального (неистощительного) освоения возобновляемых природных, прежде всего возобновляемых биологических, ресурсов на долговременную перспективу;
- в сохранение уникального и богатейшего биологического разнообразия, каким отличается Камчатка, а также сохранение национального и Всемирного природного и культурного достояния для настоящего и будущего поколений;
- в сохранение естественных природных условий, обеспечивающих права коренных и малочисленных народностей Севера, проживающих на Камчатке, на обеспечение их традиционного уклада жизни, возрождение и сохранение национальной культуры и традиционного природопользования;
- в развитие альтернативных направлений региональной экономики, прежде всего туризма, а также экологическое просвещение, образование и патриотическое воспитание;
- в обеспечение мониторинга состояния естественных, в том числе эталонных, экосистем на фоне глобальных изменений климата и окружающей среды;
- в сохранение и укрепление позиции Камчатского края в формировании позитивного имиджа за рубежом в качестве «экологически чистого региона», способного производить «экологически чистые продукты»;
- в создание привлекательного для российских и зарубежных инвесторов имиджа региона с «высокой природоохранной культурой», что даст Камчатке возможность занять лидирующие позиции в области реализации идей устойчивого развития, как на национальном, так и на международном уровнях.

К числу основных приоритетов в развитии региональной системы ООПТ относятся также:

- создание инновационных вариантов ООПТ, способных эффективно сочетать задачи по сохранению биологического разнообразия, развитию традиционных форм природопользования и созданию условий для оптимизации использования хозяйственно-ценных популяций;
- обеспечение действенного государственного управления и контроля в сфере ООПТ на региональном уровне;
- совершенствование правового и финансового механизмов регулирования отношений в области ООПТ;
- научное обеспечение сохранения биологического разнообразия, улучшение охраны объектов Природного и Культурного Наследия ЮНЕСКО (номинация «Вулканы Камчатки») на долговременную перспективу;
- укрепление и эффективное использование природоохранного, научного и эколого-просветительского потенциала системы ООПТ.

Концепция учитывает исторические, географические, природные, экономические, политические и социальные особенности Камчатского края, его традиции и прежде всего:

- особое геополитическое положение Камчатки, ее полуостровное (почти островное) географическое положение, удаленность от важнейших сухопутных коммуникаций и центров экономического развития Российской Федерации, принадлежность к Азиатско-Тихоокеанскому региону и близость к экономически развитым и быстро развивающимся странам Юго-Восточной Азии;
- роль Камчатки в поддержании экологической стабильности и безопасности в Азиатско-Тихоокеанском регионе;
- существующую ресурсодобывающую «специализацию» региональной экономики и перспективы комплексного развития народного хозяйства, продекларированные в Стратегии-25;
- природные особенности Камчатки, уникальное биологическое разнообразие и богатейшие запасы возобновляемых природных (биологических и водных) ресурсов;
- в основном естественное или близкое тому состояние природных комплексов;

- растущий интерес к Камчатке со стороны крупных международных туристических центров и то, что основные аспекты этого интереса связаны с ненарушенной, девственной природой;
- проживание на территории коренных малочисленных народов Севера, их исторические корни, традиционные формы уклада жизни и природопользования.

Ключевые особенности природной среды Камчатки, в сохранение которых особо охраняемые природные территории играют решающую роль

1. Камчатка – один из выдающихся экорегионов планеты, приоритетных с позиции сохранения биологического разнообразия.

Согласно международной конвенции о сохранении биологического разнообразия, принятой в Рио-де-Жанейро в 1992 г., регионы, являющиеся центрами биологического эндемизма, заслуживают приоритетных мер по сохранению биоразнообразия. К числу таковых регионов относится полуостров Камчатка и Командорские острова. По результатам новейших исследований Камчатка рассматривается исторически молодым, локальным центром биологического формообразования. От 1 до 40 % в разных группах, в среднем порядка 10–15 % населяющих ее микроорганизмов, растений и животных, представлены эндемичными (то есть нигде более не встречающимися) формами, преимущественно видового и внутривидового рангов. В 1996 г. Всемирный фонд охраны дикой природы (WWF) включил Камчатку в список 200 глобально-значимых экорегионов, приоритетных для сохранения биологического разнообразия.

Уникальность биоразнообразия Камчатки имеет много аспектов. Благодаря, в основном, естественно-му состоянию ключевых природных комплексов, на Камчатке сосредоточена значительная часть редких видов растений и животных, занесенных в Красные книги Международного Союза охраны природы и Российской Федерации. Многие редкие виды, находящиеся под угрозой исчезновения в других регионах, на Камчатке представлены вполне надежными популяциями. Среди них есть редчайшие в мире виды, камчатские популяции которых – основные в ареалах и составляют до 50 % от мирового населения и более того. За сохранение генофонда таких видов Камчатка – в особом ответе. В Красную книгу Камчатки, в свою очередь, занесены 252 вида растений, морских водорослей, лишайников и грибов, 17 видов термофильных микроорганизмов и 126 видов и подвидов животных.

Камчатка отличается уникальным богатством лососевых рыб, их наибольшим биологическим разнообразием, высочайшими показателями репродуктивного потенциала популяций и одними из самых высоких в мире запасов. Лососи в немалой степени определяют своеобразие и уникальность природных комплексов, благодаря которым Камчатка отличается от других регионов. Камчатка рассматривается как регион глобального значения для воспроизводства лососевых рыб, как регион, в котором сформировалась одна из самых больших систем лососевых рек в мире. Экосистемы лососевых водоемов представляют собой ключевое звено в экологическом каркасе региона, обеспечивая важнейшую средообразующую роль и объединяя разнообразными экологическими связями большую часть живущих на Камчатке растений и животных.

Уникальность биологического разнообразия Камчатки, кроме того, в наличии популяций микроорганизмов, растений и животных, обитающих в специфических природных условиях, каких нет нигде более, вследствие чего они демонстрируют редкие и уникальные адаптации к этим условиям. Особое значение имеют адаптации живых организмов к экстремальным условиям, формирующимся под воздействием вулканогенных факторов. На Камчатке, как нигде более, наглядны пути приспособления живых организмов к условиям «на пределе существования или даже за пределами таковых». Значение таких организмов, популяций и экосистем, в которых они существуют, невозможно переоценить ни с научной, ни с практической позиций, поскольку они представляют собой бесценный генофонд.

2. Камчатка – природная здравница северо-восточных регионов России.

Уникальность Камчатки – в богатейших рекреационных ресурсах, сопоставимых с лучшими регионами в мире и имеющих выдающееся значение для оздоровления и лечения людей. Эта природная особенность Камчатки, ее комфортный ландшафтный облик получает все большее признание не только среди местного населения, но далеко за ее пределами. Залог тому – естественное состояние всего комплекса природных условий Камчатки, оказывающих стабилизирующее влияние на физиологическое состояние человека и способствующих гармоничному функционированию его организма во взаимодействии с окружающей средой.

Ключевым компонентом в этом ресурсном потенциале являются уникальные по своему типологическому разнообразию минеральные источники, насчитывающие около 300 (283) проявлений и месторождений минеральных вод, 160 из которых – термальные. Неограниченные возможности для восстановительно-реабилитационного лечения природными средствами в курортном и внекурортном применении (минеральные источники, лечебные грязи и торфяники) позволяют рассматривать Камчатку в качестве крупнейшего в России природного бальнеологического центра, имеющего международные перспективы. Каждый из минеральных (в том числе термальных) источников уникален не только хими-

ческими и физическими параметрами воды, но комплексом адаптированных к специфическим условиям микроорганизмов, растений и животных, объединенных в экологическую систему. Благодаря комплексному воздействию и обеспечивается положительный бальнеологический эффект. Поэтому сохранение всего разнообразия естественных проявлений минеральных источников является необходимым условием перспектив по использованию бальнеологического потенциала Камчатки и ее позиционированию в качестве курортной зоны и здравницы.

Высокому качеству жизни и здоровья населения способствует также высочайшее качество подземных пресных питьевых вод, используемых в повседневной жизни населения и в производстве. Международные эксперты предупреждают о грядущей нехватке питьевой воды в мире. В ряде стран эта проблема уже сегодня стала исключительно актуальной. Вместе с тем, запасы пресных подземных вод питьевого назначения на Камчатке практически неисчерпаемы. Камчатку вполне можно рассматривать на ближайшую перспективу в качестве важнейшего поставщика чистой питьевой воды на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского бассейна. Следует лишь помнить, что высокое качество подземных вод сохраняется благодаря чистой природной среде. Загрязнение водоемов и почвы может привести к потере высокого качества воды, и потому сохранение чистой экологической обстановки на Камчатке – залог перспектив использования ее уникального природного ресурсного потенциала.

3. Роль Камчатки в качестве региона, способствующего экологической стабильности и безопасности в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Глобальные климатические перемены вызывают прогрессирующие и часто негативные, даже катастрофические изменения в состоянии окружающей среды в разных природных зонах и в разных странах. Камчатка на этом фоне демонстрирует более благоприятные векторы динамики ключевых природных экосистем и во многом остается своеобразным «островом благоприятного экологического состояния». Ее роль в этом отношении будет возрастать.

Интеграция Концепции развития региональной системы ООПТ

в Стратегию социально-экономического развития Камчатского края на период до 2025 г.

Развитие региональной системы ООПТ в Камчатском крае напрямую содействует решению задач, сформулированных в качестве приоритетных в Стратегии социально-экономического развития Камчатского края на период до 2025 г. (см. Стратегию социально-экономического развития Дальнего Востока и Забайкальского региона на период до 2025 г.). Перспективы развития Камчатского края, согласно этой Стратегии, связаны с развитием рыбопромышленного комплекса, горнодобывающей промышленности, энергетики и туристско-рекреационного комплекса.

Роль ООПТ в решении этих задач заключается в следующем.

1. Устойчивое развитие рыбопромышленного комплекса в качестве традиционной экономической специализации края возможно при условии надежного состояния ресурсной базы, позволяющей устойчиво осваивать биологические объекты в долговременной перспективе без подрыва их способности к возобновлению. Это, в свою очередь, достигается, в том числе, сохранением природного биологического разнообразия и высокой продуктивности осваиваемых биологических ресурсов. ООПТ – единственный, эффективный и надежный путь к выполнению этого условия. Особенно – в перспективе рационального освоения ресурсов лососевых рыб. В этом отношении большое значение на Камчатке приобретают инновационные варианты организации ООПТ на лососевых водоемах, являющихся приоритетными с точки зрения сохранения уникального биоразнообразия (генофонда) лососевых рыб. Инновационность – в сочетании возможности оптимального освоения таких популяций при условии сохранения их устойчивой биологической структуры путем экосистемного подхода к охране, бассейнового принципа организации охраняемой территории, организации комплексного экологического мониторинга и инновационных вариантов управления.

2. Формирование и развитие на Камчатке горнодобывающего комплекса, энергетики и транспорта сопряжено, как известно, с рисками опасных загрязнений окружающей среды, трансформации и разрушения природных экосистем. Учитывать это призывает и Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Забайкальского региона на период до 2025 г. Региональная система ООПТ в этом отношении является ключевым условием соблюдения экологического баланса между, с одной стороны, неизбежными масштабными трансформациями природных экосистем Камчатки в процессе разведки, оценки запасов минерально-сырьевых и энергетических ресурсов, в процессе строительства инфраструктуры соответствующих предприятий и их деятельности, в процессе строительства транспортных коммуникаций и, с другой стороны, сохранением уникальных природных экосистем региона, его биоразнообразия, отдельных природных объектов с тем, чтобы не подорвать основы региональной экологической безопасности и сохранить за Камчаткой образа региона с естественной, богатой природой.

3. В основу развития туристско-рекреационного комплекса на Камчатке положен природно-рекреационный потенциал полуострова Камчатка. И это понятно. В числе базовых направлений раз-

вития туризма предусмотрены экологический, научный, культурно-исторический, этнографический и спортивный туризм. Практически все они могут иметь перспективы для развития только при условии сохранения ключевых и уникальных природных комплексов Камчатки, как раз и привлекающих гостей из разных стран Мира своим естественным состоянием, возможностью наблюдать комфортный ландшафтный облик, редкие природные явления, редкие виды живых организмов, их уникальные адаптации и многое другое, уже утраченное на развитых и урбанизированных территориях. Особо охраняемые природные территории как раз и выполняют это условие и, кроме того, сами являются приоритетными объектами туризма и экологического просвещения, поскольку содержат на своих территориях практически все ключевые природные комплексы, редкие и уникальные природные объекты.

4. Устойчивое развитие северных территорий Камчатского края предполагает развитие традиционных и нетрадиционных видов занятости коренных малочисленных народов Севера, формирование сети факторий, создание предприятий, ориентированных на переработку продукции зверобойного промысла и оленеводства, дикорастущей флоры, выпуск меховой и сувенирной продукции, увеличение рабочих мест для представителей коренных малочисленных народов Севера, их обеспечение традиционной пищей, создание комплексной сети заготовительных пунктов, формирование условий комфортного проживания. Региональная система ООПТ и, прежде всего, их инновационные варианты прямо содействует решению этих задач, обеспечивая надежное сохранение естественной среды обитания коренных малочисленных народов Севера, обеспечивая их надежной ресурсной базой для развития традиционных промыслов, включая ведение традиционного образа жизни.

Реализация Концепции через Территориальную схему развития и размещения ООПТ в Камчатском крае

Реализация Концепции развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края осуществляется путем разработки и реализации Территориальной схемы развития и размещения ООПТ в Камчатском крае. В основу «Территориальной схемы» положены принципы и приоритеты, декларированные в «Концепции».

Методические подходы к разработке Территориальной схемы развития и размещения ООПТ в Камчатском крае

1. Применение опыта разработки и создания региональных систем ООПТ в Российской Федерации и национальных систем ООПТ за рубежом.

Концептуальный аспект. При всех различиях в редакционной трактовке понятия «Система ООПТ», применяемой в разных странах, принципиально общим является представление о системе ООПТ как о комплексе (наборе) функционально и территориально взаимосвязанных особо охраняемых природных территорий, организованных с учетом природных особенностей региона (страны) и территориальных форм хозяйственной деятельности.

Методологически признается необходимым, чтобы система ООПТ охватывала весь спектр экосистем и ландшафтов, характерных для региона (страны), а концепция ее создания формулировала общие цели ООПТ разных категорий и форм и содействие решению различных задач, приоритетных для данного региона (страны).

В силу особых исторических, географических, природных, экономических, политических и социальных условий концепции разработки и создания систем ООПТ по-разному развивались в разных странах и регионах. В настоящее время лидирующей является концепция создания так называемых «экологических сетей» («ECONET») в целях оптимизации охраны природы и рационального природопользования.

Принципиальные подходы. В качестве важнейших для создания «экологических сетей» выделены два подхода:

- экостабилизирующий, основной целью которого является достижение стабильного состояния и развития ключевых экосистем в масштабах региона путем функционального зонирования составляющих их компонентов с выделением территорий, компенсирующих зоны интенсивного хозяйственного освоения;

- биоэкологический, основной целью которого является сохранение биоразнообразия путем создания биотопических условий для надежного выживания и расселения видов.

Критерии. В большинстве стран в качестве информационной основы и критериев для выделения ООПТ и их организации в региональную систему используется картирование биотических и абиотических ресурсов, хозяйственной деятельности и иных социально-экономических и экологических условий. Предпочтения, оказываемые разным критериям в разных странах, объясняются особенностями политических и социально-экономических условий этих стран, а также изученностью и объемом информации, собранной по тем или иным критериям.

Возможности применения существующего опыта в условиях Камчатки. Концептуально и методологически опыт разработки и организации региональных систем ООПТ, существующий в Российской Федерации и в разных странах, принципиально применим к Камчатскому краю. В границах Камчатского края многолетними усилиями специалистов разных учреждений собрана обширная базовая информация по геологии, геоморфологии, географии, гидрологии, биологии, территориальным формам хозяйственной деятельности и другим аспектам природных и социально-экономических условий. Эта информация далека от желаемой полноты, неравномерно характеризует разные районы Камчатского края, требует серьезной дальнейшей разработки. Но в той или иной мере она получила картографическое отражение и может быть положена в основу экостабилизирующего и биоэкологического подходов для разработки и организации региональной системы ООПТ. Камчатка являет собой пример региона, где при выделении особо охраняемых природных территорий и их организации в систему удастся учесть все лучшее, что наработано в этом плане в мировой практике, и объединить в комплексном подходе возможность применения критериев всех трех важнейших групп: биотической, абиотической и социально-экономической.

2. Применение критериев выделения ООПТ различных категорий и статусов.

Федеральным законом от 4 декабря 2006 г. № 201-ФЗ в пункт 2 статьи 2 Федерального закона (№ 33-ФЗ) «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 г. внесены изменения. В новой трактовке с учетом особенностей режима особо охраняемых природных территорий и статуса находящихся на них природоохранных учреждений на территории Российской Федерации различаются следующие категории указанных территорий:

- а) государственные природные заповедники, в том числе биосферные;
- б) национальные парки;
- в) природные парки;
- г) государственные природные заказники;
- д) памятники природы;
- е) дендрологические парки и ботанические сады;
- ж) лечебно-оздоровительные местности и курорты.

В границах Камчатского края представлены большинство перечисленных категорий ООПТ, за исключением национальных парков, дендрологических парков и ботанических садов. Природные парки и памятники природы представлены только на уровне ООПТ регионального значения. Государственные природные заказники представлены на уровне федерального и регионального значений. Лечебно-оздоровительные местности и курорты юридически не оформлены в установленном порядке, и в их отношении можно говорить лишь как об установленных зонах округов горно-санитарной охраны.

В Камчатском крае, согласно Федеральному Закону (№ 33-ФЗ) и Проекту Регионального закона Камчатского края «Об особо охраняемых природных территориях в Камчатском крае», первое рассмотрение и чтение которого состоялось 14 ноября 2008 г., различаются следующие категории ООПТ:

- а) государственные природные заповедники, в том числе биосферные;
- б) природные парки регионального значения;
- в) государственный природный заказник федерального подчинения;
- г) государственные природные заказники регионального подчинения;
- д) памятники природы регионального значения;
- е) лечебно-оздоровительные местности и курорты (предстоит определение статуса и юридическое оформление).

В настоящее время в Камчатском крае существуют также природные парки и памятники природы местного значения, что противоречит Федеральному Закону (№ 33-ФЗ) и проекту Регионального закона Камчатского края «Об особо охраняемых природных территориях в Камчатском крае» (первое чтение от 14.11.2008 г.), и они должны быть упразднены (или реорганизованы).

В 1986 г. на Камчатке выделены генетические лесные резерваты и эталонные лесные насаждения, созданные Управлением лесного хозяйства Камчатской области во исполнение приказа Гослесхоза от 1982 г. Согласно действующему законодательству, таких категорий ООПТ нет и они не могут рассматриваться частью региональной системы ООПТ Камчатского края, при необходимости их статус может быть пересмотрен.

Критерии выделения ООПТ разных категорий

Критерии выделения ООПТ в границах Камчатского края соответствуют положениям, прописанным в Федеральном законе (ФЗ № 33) «Об особо охраняемых природных территориях» со всеми последующими изменениями и Проекте Регионального закона «Об особо охраняемых природных территориях в Камчатском крае», первое чтение которого прошло 14 ноября 2008 г.

Государственные природные заповедники. Государственные природные заповедники создаются на участках территории и акватории, которые включают природные комплексы и объекты (земли, воды,

недра, растительный и животный мир), имеющие природоохранное, научное, эколого-просветительское значение как образцы естественной природной среды, типичные или редкие ландшафты, места сохранения генетического фонда растительного и животного мира в целях сохранения и изучения естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем.

Статус государственных природных биосферных заповедников имеют государственные природные заповедники, которые входят в международную систему биосферных резерватов, осуществляющих глобальный экологический мониторинг. Государственные заповедники относятся исключительно к объектам федеральной собственности.

Национальные парки. Национальные парки создаются на участках территории (акватории), которые включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность, и предназначены для использования в природоохранных, просветительских, научных и культурных целях и для регулируемого туризма. Национальные парки относятся исключительно к объектам федеральной собственности.

Природные парки. Природные парки создаются на участках территории (акватории), которые включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие значительную экологическую и эстетическую ценность, и предназначены для использования в природоохранных, просветительских и рекреационных целях. Природные парки находятся в ведении субъектов Российской Федерации, то есть Камчатского края.

Государственные природные заказники. Государственные природные заказники создаются на участках территории и акватории, имеющих особое значение для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса. Государственные природные заказники могут быть федерального или регионального значения.

Памятники природы. Памятники природы – уникальные, невосполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения. Памятники природы могут быть федерального и регионального значения.

Лечебно-оздоровительные местности и курорты. Территории (акватории), пригодные для организации лечения и профилактики заболеваний, а также отдыха населения и обладающие природными лечебными ресурсами (минеральные воды, лечебные грязи, рапа лиманов и озер, лечебный климат, пляжи, части акваторий и внутренних морей, другие природные объекты и условия), могут быть отнесены к лечебно-оздоровительным местностям и курортам в целях их рационального использования и обеспечения сохранения их природных лечебных ресурсов и оздоровительных свойств. Лечебно-оздоровительные местности и курорты могут иметь федеральное, региональное или местное значение.

Таким образом, в Камчатском крае устанавливается возможность создания сети из ООПТ разного уровня.

Критерии отнесения ООПТ к федеральному уровню

Юридические критерии:

- Придание (ранее) данной природной территории (в том числе уже имеющей статус ООПТ регионального значения) статуса объекта Всемирного наследия, либо включение ее в Список водно-болотных угодий международного значения, находящихся под юрисдикцией Рамсарской конвенции.
- Данная природная территория важна для нагула, размножения, выращивания молодняка, зимовки, отдыха и путей миграции диких животных, относящихся к видам (подвидам, популяциям), занесенным в Красную книгу МСОП или Российской Федерации, либо относящихся к видам, мигрирующим по территориям Камчатского края и соседних с ней субъектов Российской Федерации.
- Данная природная территория служит местом произрастания растений, относящихся к видам (подвидам, популяциям), занесенным в Красную книгу Российской Федерации.
- Данная природная территория включает участки территориального моря, континентального шельфа и (или) исключительной экономической зоны Российской Федерации.

Экологические критерии:

- Природная территория отличается выдающимся или высоким уровнем биологического разнообразия. Имеется в виду видовое богатство различных таксономических групп организмов, в первую очередь позвоночных животных, сосудистых растений, фоновых групп беспозвоночных по сравнению с аналогичными показателями, характерными для зонального (природная зона, подзона, вертикальные пояса) и физико-географического (провинция, область) подразделений, в которых расположена ООПТ.
- Данная природная территория принадлежит к мировым регионам высокого биологического разнообразия (в числе 25 регионов с высоким уровнем биоразнообразия, находящихся под угрозой разрушения, выделенных Conservation International; 233 экорегионов, приоритетных с точки зрения сохранения

биоразнообразия, выделенных WWF International; 250 мировых центров биоразнообразия растений, выделенных МСОП), ключевым орнитологическим и ботаническим территориям.

- Природная территория характеризуется высоким показателем эндемичности биоты (наличием видов и подвидов, эндемичных для России).
- Данная природная территория отличается выдающимся или высоким уровнем ландшафтного разнообразия. Имеется в виду богатство и типологическое разнообразие ландшафтных подразделений различного ранга, в том числе по спектрам высотной поясности, по сравнению с аналогичными показателями, характерными для природной зоны и физико-географического облика региона, где расположена ООПТ.
- Для данной территории характерны ненарушенные и слабонарушенные зональные и интразональные экосистемы.
- В границах природной территории выявлены исчезающие (в мировом масштабе и в России), редкие и уникальные, в том числе реликтовые, сообщества и экосистемы.
- На данной природной территории распространены сообщества и экосистемы, являющиеся ключевыми для редких, исчезающих и особо ценных видов, представленных в регионе, включенных в Красную книгу Российской Федерации, а также видов, особо ценных в хозяйственном отношении.

Критерии отнесения ООПТ к региональному уровню.

Юридические критерии:

- Данная природная территория важна для нагула, размножения, выращивания молодняка, зимовки, отдыха и путей миграции диких животных, относящихся к видам (подвидам, популяциям), занесенным в Красную книгу Камчатки.
- Данная природная территория служит местом произрастания растений, относящихся к видам (подвидам, популяциям), занесенным в Красную книгу Камчатки.
- Данная природная территория включает водные объекты, находящиеся в собственности Камчатского края или его муниципальных образований.
- В границах данной природной территории расположены участки лесов, осуществление прав пользования и распоряжения которыми, их охрана, защита и воспроизводство переданы Камчатскому краю.

Экологические критерии:

- Природная территория отличается повышенным уровнем биологического разнообразия. Имеется в виду видовое богатство различных таксономических групп организмов, в первую очередь позвоночных животных, сосудистых растений, фоновых групп беспозвоночных), по сравнению с аналогичными показателями, характерными для природного региона (на уровне физико-географических провинций и областей), в котором расположена ООПТ.
- Природная территория характеризуется наличием видов и подвидов, эндемичных для Камчатки или для Камчатки и сопредельных регионов.
- Данная природная территория отличается повышенным уровнем ландшафтного разнообразия. Имеется в виду богатство и типологическое разнообразие ландшафтных подразделений различного ранга, в том числе по спектрам высотной поясности, по сравнению с аналогичными показателями, характерными для зонального подразделения и физико-географического облика региона, где расположена ООПТ.
- Для данной территории характерны ненарушенные и слабонарушенные зональные и интразональные экосистемы.
- В границах природной территории выявлены исчезающие, редкие, уникальные, в том числе реликтовые для Камчатки, сообщества и экосистемы.
- На данной природной территории распространены сообщества и экосистемы, являющиеся ключевыми для редких, исчезающих и особо ценных видов, представленных в регионе, включенных в Красную книгу Камчатки, а также видов, особо ценных в хозяйственном отношении.
- На данной территории находятся географические объекты, оказывающие существенное влияние на экологическую обстановку в регионе, а также редкие и уникальные объекты неживой природы (уникальные формы рельефа, пещеры, выходы редких горных пород, проявления редких минералов и т. п.).

Критерии выделения инновационных моделей ООПТ в Камчатском крае

Экологическое благополучие Камчатки во многом зависит от состояния популяций лососевых рыб, имеющих ключевое значение для стабильного состояния и развития природных экосистем в качестве важнейшего средообразующего фактора. Ресурсная политика, экономика Камчатки и социально-экономическое положение коренных и малочисленных народов Севера, проживающих в регионе, также во многом зависят от использования лососей. Камчатские лососи – ценнейший биологический ресурс многоцелевого значения. Тем не менее, в настоящее время имеются серьезные угрозы для устойчивого состояния тихоокеанских лососей на Камчатке. Имеющиеся особо охраняемые природные территории

федерального и регионального значения недостаточны для обеспечения надежного, долговременного сохранения и неистощительного использования лососевых рыб. Отсутствие эффективной системы сохранения этого ключевого ресурса на Камчатке недопустимо.

На фоне возрастания антропогенного воздействия на природные экосистемы и глобальных изменений климата задача организации эффективной системы сохранения и устойчивого использования лососевых рыб в России приобретает стратегическое значение. Нельзя допустить утраты этого ресурса, как это произошло с российскими запасами осетровых рыб. Роль Камчатки в этом отношении – приоритетная, поскольку именно здесь сосредоточено наибольшее в мире разнообразие диких лососей, и они достигают максимальной численности.

Поэтому важное место в региональной системе ООПТ Камчатского края играют инновационные модели особо охраняемых природных территорий, представленные региональными заказниками на лососевых водоемах («лососевые заказники»).

Инновационный характер лососевых заказников – в принципах, заложенных в основу их создания и функционирования. Это – оптимальное сочетание режима охраны и создания условий для долговременного и устойчивого использования ресурсов лососевых на охраняемых реках. Это достигается так называемым экосистемным подходом, бассейновым принципом организации охраняемой территории, организацией комплексного экологического мониторинга. А также консолидацией усилий всех заинтересованных сторон для решения стоящих перед заказниками задач, широкое привлечение в этих целях местного населения и сохранение традиционных форм природопользования.

Добиться успешного решения поставленных задач можно при условии создания системы ООПТ на лососевых реках, играющих особо важную (приоритетную) роль для сохранения биоразнообразия и ресурсов лососевых рыб. Камчатка является пионерным регионом в деле создания системы особо охраняемых природных территорий на лососевых реках. Ее опыт будет иметь огромное значение в практике рационального природопользования и охраны природы на региональном, национальном и глобальном уровнях. Система ООПТ на лососевых реках – инновационный подход в экономике рационального природопользования и устойчивого развития региона.

Инновационными также являются новые формы территориальной охраны экосистем и особо ценных видов. Примером тому – так называемые «рыбохозяйственные заповедные зоны или РХЗЗ», которые определяются Законом о рыболовстве (ст. 49) как «водный объект или его часть с прилегающей к ней территорией, на которых устанавливается особый режим хозяйственной и иной деятельности в целях сохранения водных биоресурсов и создания условий для развития рыбоводства и рыболовства. В рыбохозяйственных заповедных зонах хозяйственная и иная деятельность может быть запрещена полностью или частично, либо постоянно или временно». Таким образом, РХЗЗ – это не особо охраняемая природная территория в трактовке Закона об ООПТ, но близкая к ней (к заказникам) форма территориальной охраны водных экосистем и ценных видов гидробионтов. Создание РХЗЗ на водоемах Камчатки может стать важным инструментом для сохранения уникального биоразнообразия водных организмов и лососевых рыб в частности.

3. Принципы организации особо охраняемых природных территорий в региональную систему ООПТ Камчатского края.

По результатам комплексной инвентаризации состояния особых охраняемых природных территорий в Камчатском крае и анализа многолетней деятельности ООПТ:

- освидетельствованы существующие ООПТ в границах Камчатского края, выявлены их проблемы и недостатки;

- устранены пробелы и противоречия в нормативно-правовом обеспечении ООПТ; определены ООПТ, правовой статус которых потребовал корректировки и приведения в соответствие с существующим федеральным и региональным законодательством;

- проанализирована полнота представленности на территориях существующих ООПТ биологического разнообразия Камчатки. Прежде всего, видов из Красной книги Российской Федерации и Камчатки, а также эндемичных камчатских форм и популяций, имеющих важное социально-экономическое значение), характерных для региона ландшафтов, ключевых экосистем, объектов особой научной, эстетической, культурной и иной значимости, водно-болотных угодий международного значения, охрана которых является обязанностью России по международным соглашениям и конвенциям;

- выделены особо ценные элементы биоразнообразия Камчатки: ключевые и уникальные экосистемы, биологические сообщества и виды (подвиды) для того, чтобы при всем разнообразии природных особенностей Камчатки определить акценты и приоритеты для выделения ООПТ;

- разработаны критерии выделения ООПТ;

- определены участки территории Камчатки, где не хватает ООПТ, в целях выполнения ими задач по сохранению видового биоразнообразия и особо ценных экосистем и биологических сообществ. Это –

своеобразные места – пробелы. В международной практике такая методика по поиску «пробелов» получила название ГЭП – анализа. Для таких мест разработаны предложения по организации новых ООПТ или реорганизации (оптимизации) уже существующих, закрывающих «бреши»;

– внедрены инновационные варианты ООПТ, направленные на сочетание задач по сохранению биоразнообразия, традиционному природопользованию и оптимизации использования популяций на неистощительной долговременной основе;

– разработаны предложения по оптимизации статуса, режима охраны, управления и корректировке границ существующих ООПТ в целях организации их в единую региональную систему.

В результате Территориальная схема размещения и развития ООПТ Камчатского края разработана таким образом, что вошедшие в нее ООПТ (существовавшие прежде, откорректированные по статусу, режиму и границам и новые особо охраняемые территории) образуют взаимодополняющую и целостную (репрезентативную) региональную систему особо охраняемых природных территорий. Эта система ООПТ является не балластом для экономики, а реальным механизмом устойчивого развития региона, благодаря которому обеспечиваются его экологическая безопасность, баланс между освоением природно-ресурсного потенциала и сохранением уникального биоразнообразия, ключевых экосистем и здоровой среды обитания человека.

ООПТ регионального значения интегрируются под единым государственным управлением в региональную систему ООПТ Камчатского края. Условием организации установленных для Камчатского края ООПТ регионального значения, независимо от их категорий, назначения и режима охраны, является единая структура государственного управления, обладающая необходимой полнотой полномочий и способная обеспечить оперативное управление системой ООПТ, ее развитие и интеграцию в процессы социально-экономического развития Камчатского края. Для достижения этой цели необходимо:

- привести базовые показатели бюджетного финансирования в соответствие с реальными потребностями охраняемых территорий;
- ввести в систему перспективное и среднесрочное планирование для системы ООПТ в целом и обеспечить разработку планов управления для каждой ООПТ;
- повысить эффективность работы ООПТ по экологическому просвещению путем использования современных форм и методов работы;
- разработать нормативно-правовую и создать организационную основу и финансовый механизм, обеспечивающие развитие познавательного туризма на ООПТ, с учетом их категорий и статуса и на окружающих их территориях, на условиях минимизации ущерба охраняемым природным комплексам;
- создать благоприятную правовую базу и систему мотиваций для инвестиций в сферу интересов ООПТ со стороны бизнеса, разработать механизм привлечения внебюджетных средств к реализации программ ООПТ;
- обеспечить проведение кадровой политики, способствующей закреплению и привлечению на ООПТ квалифицированных специалистов;
- создать механизм межведомственного взаимодействия между федеральными и региональными ООПТ;
- развивать международное сотрудничество в сфере развития региональной системы ООПТ в Камчатском крае.

Интеграция Территориальной схемы размещения и развития ООПТ Камчатского края в Схему Территориального планирования Камчатского края и его муниципальных районов

Предложения по развитию системы особо охраняемых природных территорий являются обязательной частью Схемы Территориального планирования Камчатского края и его муниципальных районов. Территориальная схема размещения и развития ООПТ Камчатского края разработана в соответствии с требованиями, предъявляемыми к Территориальному планированию, отвечает его целям и задачам. Она научно обоснована, учитывает важнейшие географические, социально-экономические и экологические особенности Камчатки и перспективы развития Камчатского края и должна быть согласована с основными предложениями Схемы Территориального планирования Камчатского края и его муниципальных районов.

Механизм реализации Концепции развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края и Территориальной схемы развития и размещения ООПТ в Камчатском крае

Инструментом реализации Концепции развития региональной системы особо охраняемых природных территорий и Территориальной схемы развития и размещения ООПТ в Камчатском крае является План действий. Он разрабатывается дополнительно и определяет конкретные мероприятия, необходимые для реализации задач в соответствии с установленными приоритетами и принципами по ключевым

направлениям развития и совершенствования системы ООПТ, ведомства и организации, ответственные за выполнение этих мероприятий, а также сроки их выполнения.

В число ключевых мероприятий, реализация которых должна быть предусмотрена основными направлениями Плана действий, входят следующие:

- оценка эффективности существующей сети ООПТ с учетом их функционального назначения, выполняемых задач, социально-экономической ситуации и природоохранного потенциала. Выявление проблем, недостатков, мешающих особо охраняемым природным территориям эффективно выполнять возложенные на них задачи;
- реализация предложений по оптимизации, совершенствованию существующей сети ООПТ и их организации в региональную систему ООПТ. Принятие мер по заполнению очевидных пробелов и несоответствий в региональном и федеральном законодательстве;
- формирование эффективной системы государственного управления в сфере ООПТ и интеграция их деятельности в социально-экономическое развитие на уровне муниципальных образований (сельские поселения, муниципальные районы) и на уровне субъекта федерации (Камчатский край);
- реализация системы мероприятий для повышения эффективности деятельности ООПТ по охране природных комплексов, биологического разнообразия, ведению научных исследований, мониторингу, экологическому просвещению.

Основные направления по интеграции деятельности ООПТ в социально-экономическое развитие Камчатского края

Камчатка позиционирует себя на национальной и международной аренах в качестве региона, привлекательного благодаря особенностям в ее природной, исторической, социальной, экономической и политической сферах. Признанными брендами территории являются «Экологически чистый лосось» и «Вулканы Камчатки». Особо охраняемые природные территории непосредственно поддерживают и сохраняют эти бренды и тем самым обеспечивают их устойчивое существование, а также высокий национальный и международный авторитет. Кроме того, интегрировать региональную систему ООПТ в процессы социально-экономического развития Камчатского края позволяют:

- развитие познавательного, экологического туризма и экологического просвещения (ООПТ всех категорий);
 - содействие реализации программ социальной направленности и обеспечению рабочими местами местного населения (ООПТ всех категорий);
 - поддержка местного населения, прежде всего из числа коренных и малочисленных народностей Севера, в формировании традиционного уклада жизни и развитии неразрушающих природу форм природопользования (природные парки и региональные заказники);
 - содействие малому и среднему бизнесу в рациональном (устойчивом и неистощительном) использовании возобновляемых природных ресурсов в установленных для этого функциональных зонах ООПТ:
1. комплексное использование минеральных и термальных вод в целях бальнеологии и рекреации (природные парки, региональные заказники и памятники природы, зоны санитарной охраны крупнейших месторождений термоминеральных вод);
 2. создание условий для оптимизации промысла лососевых рыб на охраняемых лососевых реках (лососевые заказники);
 3. создание условий для оптимизации использования охотничье-промысловых видов (природные парки, региональные заказники, охранные зоны федеральных ООПТ);
 4. выполнение ООПТ экосистемных функций, обеспечивающих экологическую безопасность и здоровую природную среду для человека в масштабах региона (ООПТ всех категорий).

Результаты, ожидаемые от реализации Концепции развития региональной системы особо охраняемых природных территорий Камчатского края и Территориальной схемы развития и размещения ООПТ в Камчатском крае

Реализация Концепции развития региональной системы особо охраняемых природных территорий и Территориальной схемы развития и размещения ООПТ в Камчатском крае позволит достигнуть к 2025 году следующих важнейших результатов:

- обеспечить эффективное функционирование ООПТ в Камчатском крае в целях сохранения в естественном состоянии ключевых экосистем, биологического и ландшафтного разнообразия как основы для экологической стабильности, безопасности, высокого качества жизни людей;
- организовать особо охраняемые природные территории разных категорий и назначения, расположенные в Камчатском крае, в единую систему и обеспечить эффективное государственное управление этой системой;

- интегрировать деятельность особо охраняемых природных территорий в интересы общества, использовать региональную систему ООПТ в качестве механизма устойчивого развития Камчатского края;
- обеспечить выполнение Российской Федерацией международных обязательств в части сохранения биоразнообразия и природного наследия, закрепить лидирующие позиции страны в области развития ООПТ;
- продемонстрировать на примере Камчатского края современные инновационные подходы в экономике рационального природопользования и способствовать тем самым созданию привлекательного для российских и зарубежных инвесторов имиджа региона на национальном и международном уровнях.

СИСТЕМА РЕГИОНАЛЬНЫХ ООПТ КАМЧАТКИ И ЕЕ РАЗВИТИЕ (КРИТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД ОРНИТОЛОГОВ)

Ю.Н. Герасимов, Н.Н. Герасимов

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

Рассмотрены, главным образом с точки зрения охраны птиц, изменения, произошедшие в системе региональных ООПТ на территории Камчатского края в конце XX – начале XXI веков. Приведены краткие сведения по значению некоторых ликвидированных заказников для охотничьих и охраняемых видов птиц. Проанализировано соотношение участков края, выделенных под ООПТ, с территориями существующих Рамсарских угодий и с местами расположения Ключевых орнитологических территорий. Обсуждаются проблемы, связанные с развитием региональной сети ООПТ.

REVIEW OF SYSTEM OF REGIONAL PROTECTED AREAS OF KAMCHATKA

Yu.N. Gerasimov, N.N. Gerasimov

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

Changes in the regional system of nature protected areas of Kamchatka which have occurred in the end of XX – the beginning of XXI centuries are considered with special attention to bird conservation. Importance of some nature protected areas which were recently abandoned is submitted. Accordance of nature protected areas on Kamchatka with Ramsar sites and IBAs is analyzed. The problems related to development of regional system of nature protected areas are discussed.

Система региональных ООПТ Камчатки в конце XX века. Камчатка в конце прошлого столетия выгодно отличалась от многих других регионов наличием сбалансированной системы ООПТ, направленной на сохранение наиболее ценных природных объектов. Важнейшей составной частью этой системы были заказники регионального значения. Особое влияние уделялось сохранению важнейших местообитаний водных и околоводных птиц.

Для гусей наиболее сложным периодом жизни является линька, во время которой они на 3 недели теряют способность к полету. В это время удачно отгнздившиеся пары вместе с гусятами линяют на тихих лесных и тундровых речках. Неразмножающиеся и потерявшие кладки птицы концентрируются на удаленных тундровых озерах. На полуострове было известно 3 крупных линника неразмножающихся птиц, на каждом из которых в июле – начале августа концентрировалось от 2,5 до 8 тыс. гуменников *Anser fabalis*. Все эти линники вошли в состав заказников: «Утхолок», «Река Морошечная» и «Юго-западный тундровый» (Gerasimov, Gerasimov, 1995; 1998; 2006b,c; Герасимов, Герасимов, 2007).

Другим опасным периодом в жизни гусей являются миграции. В это время они уязвимы в местах скоплений, где останавливаются для отдыха, кормежки и ночевки. К середине 1990-х гг. на Камчатке был взят под охрану целый ряд таких угодий. Территория заказника «Харчинское озеро» весной служит местом длительной остановки десятков тысяч белолобых гусей *Anser albifrons*. Лагуна Маламваям и прилегающий участок Укинской губы (заказник «Лагуна казарок») являлись местом массовых концентраций черных (американских) казарок *Branta bernicla (nigricans)*. Важными для сохранения гусиных популяций в период миграции были территории целого ряда других заказников: «Утхолок», «Река Морошечная», «Юго-западный тундровый», «Жупановский лиман», а также сезонного заказника «Манильские озера».

Создание сети охраняемых территорий Камчатки регионального значения сыграло важную роль в сохранении мигрирующих популяций птиц, прежде всего – гусей на Дальнем Востоке России. В 1960–1980-х гг. численность гусей в регионе сократилась в десятки раз. Основной причиной, очевидно, было их массовое варварское уничтожение на зимовках в Китае, дополнительной – почти неконтролируемая охота на территории России. О создании целостной системы охраняемых водно-болотных территорий, ориентированных на сохранение и приумножение численности гусей и других наиболее преследуемых птиц водной и околоводной групп, мы с уверенностью заявляли уже к середине 1980-х гг. при организации заказников на р. Морошечной, о. Карагинском, оз. Харчинском в междуречье Утхолок–Квачина и в лаг. Маламваям. Природоохранная политика на Камчатке 1970–1980-х гг., когда реально осуществлялся запрет охоты в местах массовых скоплений птиц, имела исключительное значение для сохранения мигрирующих птиц и особенно наиболее уязвимой их группы – гусей. В то же время эта работа не была столь активной в других областях Дальнего Востока. К концу 1970-х гг. численность гусей на Чукотке и в Магаданской области упала до критического уровня, и Камчатка стала единственным на

северо-востоке страны регионом, где их численность начала возрастать. К тому же в пределах п-ва Камчатка гуменники начали расширять область своего гнездования (Герасимов и др., 1989; Gerasimov, Gerasimov, 1995; 2006b). Последними заказниками, созданными на Камчатке специально для охраны водоплавающих, в том числе гусей, в 1993 г. стал «Жупановский лиман».

Этапы деградации системы региональных ООПТ Камчатки. Деградация системы региональных ООПТ Камчатки началась в конце 1990-х гг. Это было обусловлено многими факторами. Мы не будем останавливаться на массовом браконьерстве в заказниках с использованием их территории в качестве охотничьих угодий «для избранных», с проблемами, мешающими работать службам, несущим ответственность за сохранение заказников. Об этом мы уже писали (Герасимов, Герасимов, 2007; Герасимов, Писковецкий, 2010; Герасимов, Лобков, 2011). Но пока ООПТ существует, навести порядок на ее территории возможно. Если же ООПТ прекращает свое существование по каким-то причинам, то ее восстановление становится очень проблематичным.

По закону изменить территорию заказника либо полностью его ликвидировать непросто. Однако, как оказалось, для этого есть ряд возможностей, было бы желание руководства региона. Так, на Камчатке разрушение единой системы заказников шло поэтапно и различными путями.

Территория заказника «Река Удочка» была сокращена «по многочисленным просьбам местных охотников». После исключения из его пределов наиболее ценных угодий – оз. Малого и р. Тундровой заказник в основном потерял свое значение для охраны водных и околоводных птиц. А с исчезновением акклиматизированных здесь бобров значимость этой территории для сохранения объектов животного мира стала еще меньше.

Территория заказника «Таежный» была без какого-либо обоснования и обсуждения изменена в соответствии с «нуждами» людей, занимающихся вырубкой леса.

До настоящего момента не полностью известна судьба заказника «Юго-западный тундровый». Все выглядит так, что он просто тихо прекратил свое существование.

Но особо серьезный урон системе региональных ООПТ Камчатки был нанесен в 2000-х гг. В 2002 г. не было продлено действие всех заказников, находящихся на территории Корякского автономного округа. Официальная причина – не нашлось денег на подготовку обоснования продления и последующую государственную экологическую экспертизу. Но был найден другой временный способ сохранения территории заказников до того момента, когда действие заказников можно будет продлить. Постановлением губернатора округа территории заказников были зарезервированы под «особо охраняемые территории (зоологические заказники) Корякского автономного округа». Надо отметить, что «Положение о территории, зарезервированной под зоологический заказник окружного значения» ставило, хотя бы формально, эти ценные угодья практически на одну ступень охраны с действующими заказниками. Оно, в частности, предусматривало наличие егерей для их охраны.

Однако Федеральный закон от 10.05.2007 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части установления порядка резервирования земель для государственных или муниципальных нужд» установил предельный срок резервирования в 7 лет. В этом же 2007 г. произошла организация Камчатского края, и зарезервированные под заказники территории перешли в ведение вновь организованного субъекта РФ. К 2009 г., когда предусмотренный законом срок резервации истек, МПР Камчатского края вместо того, чтобы превратить зарезервированные территории обратно в полноценные заказники, взяло курс на их ликвидацию. Самым простым путем для этого было отсутствие каких-либо действий в этом направлении. Заказники в этом случае просто исчезали, а всю вину за это списали на руководство КАО. Чем меньше заказников, тем меньше проблем с развитием горнорудной и нефтегазовой промышленности, которые, по мнению как минимум части нынешнего руководства региона являются единственной альтернативой дальнейшего развития Камчатского края. Хотя этот подход во многом противоречит документам «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» и «Экологической доктрине России». В результате все северные заказники прекратили свое существование, в том числе и в качестве зарезервированных территорий, в апреле 2009 г. Так мы потеряли 4 заказника, имеющих очень большое значение для сохранения водных и околоводных птиц: «Река Морощечная», «Утхолок», «Остров Карагинский» и «Лагуна Казарок» (Герасимов, Писковецкий, 2010; Герасимов, Лобков, 2011).

Надо отметить, что есть и другие, менее заметные способы уничтожения заказников, которые используются на Камчатке. Это ликвидации так называемых «матрешек». Во многом этот процесс оправдан. Однако когда заказник становится частью природного парка, при нынешнем положении вещей его статус как реальной охраняемой территории понижается. По нашему мнению, такому упразднению заказников должно предшествовать придание этим участкам природных парков статуса «зон особой охраны».

Еще одна причина (повод) ликвидации заказников, это исчезновение объектов животного мира, для сохранения которых создавалась ООПТ. Такая ситуация сейчас сложилась с заказником «Олений дол».

Оленей на его территории давно нет, поэтому существование заказника формально не оправдывает поставленных перед ним задач.

Что мы потеряли в системе региональных ООПТ Камчатки. С точки зрения сохранения редких и хозяйственно-ценных птиц ликвидированные заказники имеют разную ценность, однако по стечению обстоятельств в их число попали исключительно важные территории. В порядке значимости (критичности для сохранения птиц) мы выделили 5 из них.

На первом месте, несомненно, стоит заказник «Река Морошечная», образованный в 1972 г. Охраняемая территория охватывает 1500 км² в основном тундровых пространств с большим количеством озер в южной части Тигильского административного района. Основной целью создания заказника было сохранение в неприкосновенности всего природного комплекса прибрежно-тундрового пространства Западной Камчатки как места обитания птиц.

Весной и осенью территория заказника «Река Морошечная» и прибрежная морская полоса вдоль него является местом остановок для отдыха и кормежки сотен тысяч гусеобразных и ржанковобразных птиц. Учет, выполненный нами со стационарного наблюдательного пункта в устье р. Морошечной в мае 1990 г., показал, что в пределах видимости наблюдателей за месяц в северном направлении мигрировало более 250 тыс. уток, 100 тыс. чаек и крачек, 100 тыс. куликов, 25 тыс. гагар (Герасимов, 1991; Gerasimov, Gerasimov, 1996a,b; Герасимов, Герасимов, 1999a,б). В 1980–1990-е гг. на территории заказника гнездилось 2–3 тыс. пар и линяло до 7 тыс. особей гуменников двух подвигов *Anser fabalis serrirostris* и *A.f. middendorffii* (Gerasimov, Gerasimov, 1995; Герасимов и др., 1999; Герасимов, Озаки, 2000). В заказнике на гнездовании зарегистрированы девять, на миграциях – дополнительно еще семнадцать видов птиц, включенных в Красные книги России и Камчатки (Герасимов и др., 1992).

Устьевой лиман р. Морошечной был последним местом в мире, где во время весенней миграции удавалось наблюдать в значительном числе лопатня *Eurynorhynchus pygmeus*. Весной 1990 г. здесь пролетело в сумме не менее 500 птиц, встречались кормящиеся на отмелях стаи, насчитывающие десятки особей (Герасимов, Герасимов, 1999a). С тех пор подобные учеты в этом пункте не проводились. В настоящее время лопатень является, вероятно, самым редким и наиболее угрожаемым видом куликов мировой фауны и входит в число 100 самых редких видов птиц мира. За последние 20 лет произошло более чем 20-кратное (с 2–2,5 тыс. особей) сокращение численности лопатня по не вполне понятным причинам, в настоящее время численность мировой популяции оценивается не более чем в 100 гнездящихся пар. Специалисты предполагают, что через лиман, вероятно, мигрируют практически все птицы этого вида, живущие в мире. Охоту на куликов в этом месте может нанести существенный вред оставшейся популяции лопатня. Охотники могут стрелять по скоплениям мелких куликов, кормящимся на отмелях. Есть ли в них лопатни, они рассматривать не будут. В случае же серьезного техногенного воздействия – разливе нефти на побережье в миграционный период, лопатень как вид может быть уничтожен практически полностью в течение одного сезона.

Лиман р. Морошечной имеет большое значение как местообитание и для ряда других видов куликов. Так, во второй половине мая для отдыха, кормежки и ночевки здесь останавливается до 40 тыс. больших песочников и 30 тыс. малых веретенников, т. е. около 10 % общей численности этих птиц на Восточноазиатско-Австралийском пути пролета. Такое количество весьма существенно с точки зрения сохранения вида, любое угодье в соответствии с критериями Рамсарской конвенции признается имеющим международное значение, если на его территории служит местом остановки 1 % от численности какой-либо популяции водных или околоводных птиц.

Территория заказника сравнительно хорошо изучена в орнитологическом плане. Многие годы со времени его создания наблюдения за птицами с подробным ведением дневниковых записей вели егеря В.Г. и Н.П. Мироновы, А.А. Нарудинов. В 1975–1990 гг. в устье р. Морошечной в течение 9 весенних сезонов были выполнены стационарные наблюдения – учеты мигрирующих птиц. В период размножения в течение ряда летних сезонов авторы осуществляли исследования по численности и распределению гнездящихся птиц. Начиная с 1984 г., здесь, на одном из крупнейших на Дальнем Востоке России линнике гуменников, нами отловлены и помечены цветными метками сотни гуменников (Герасимов и др., 1989; Gerasimov, Gerasimov, 2006a). С участием иностранных орнитологов на приустьевом лимане р. Морошечной в 1989, 2000 и 2004 гг. было выполнено исследование летне-осенней миграции водоплавающих и околоводных птиц, прежде всего куликов (Huetmann, Gerasimov, 2002; Schuckard R. et al., 2006).

Научная задача, положенная в основу создания данного заказника, предполагала возможность более широких, всесторонних исследований приморских биоценозов Западно-Камчатской равнины. Орнитологи и другие специалисты в области охраны природы неоднократно предлагали создать на территории заказника «Река Морошечная» заповедник, указывая на то, что данные угодья на Камчатке, очевидно, являются наиболее ценными для сохранения целого ряда видов птиц.

Заказник «Юго-западный тундровый» образован на территории Усть-Большерецкого района в янва-

ре 1990 г. Он взял под охрану не нарушенный деятельностью человека участок сильно обводненных тундр в междуречье рек Опала и Голыгина площадью 730 км².

Активные исследования территории заказника Камчатскими и японскими орнитологами осуществлялись в 1988–2004 гг. Одним из основных видов деятельности было изучение миграционных связей гуменников, концентрирующихся в июле–августе на расположенном на территории заказника оз. Маковецком. В 1980–1990-х гг. здесь на линьку собиралось до 5 тыс. гуменников обоих подвидов. Всего в результате совместных экспедиций орнитологов России и Японии было отловлено, окольцовано и помечено ошейниками с индивидуальным буквенно-цифровым кодом более 700 гуменников. Информация о более чем 90 % этих гусей была получена с мест зимовки из Японии. Параллельно все годы проводились другие исследования птиц, включавшие в себя учеты в период весенней миграции и в период размножения. Был собран большой материал по биологии птиц, в том числе включенных в Красные книги России и Камчатки. Материалы исследований нашли отражение в целом ряде работ, опубликованных в России и Японии (Kawarada, Savenkov, 1995; Gerasimov, Gerasimov, 1995, 1998, 2006a,b,c; Герасимов и др., 2001, 2010;).

На территории заказника «Юго-западный тундровый» встречается 20 видов птиц, внесенных в Красные книги РФ (10 видов) и Камчатки, из них 9 видов гнездится.

Егерской службы заказник не имел, а в конце 2000 г. свой охранный статус потерял без каких-либо обсуждений и обоснований.

Заказник «Утхолок» образован в 1983 г. Он охватывает 500 км² заболоченных, не пригодных для других форм хозяйствования угодий приморской части междуречья рек Утхолок и Квачина. В задачи заказника входит сохранение всех видов птиц и среды их обитания. Охраняемая территория исключительно важна как район обитания десятков тысяч мигрирующих и размножающихся водоплавающих, околоводных и морских колониальных птиц. В центре заказника расположено оз. Маэнта – место летней концентрации на период линьки 3–4 тыс. тундровых гуменников северо-западной камчатской популяции (Герасимов, Герасимов, 1996; Gerasimov, Gerasimov, 2006a,b). После ликвидации заказника численность гусей здесь в результате регулярного браконьерства сократилась более чем в 10 раз (Лобков Е.Г., личн. сообщ.). Он также является местом гнездования, либо временного пребывания свыше 20 видов птиц, включенных в списки Красных книг России и Камчатки.

Летом 1994 и 1995 гг. на оз. Маэнта окольцовано и помечено индивидуальными цветными метками более 100 тундровых гуменников. В результате были определены их миграционные маршруты и места зимовок (Герасимов и др., 1989).

Заказник «Лагуна казарок» образован в 1983 г. специально для охраны птиц. Он расположен на юге Карагинского района. Его территория площадью 170 км² включает в себя лагуну Маламваям, окружающую ее береговую зону, о. Маньчжур и часть акватории Укинской губы. Заказник является местом гнездования и временного пребывания 15–18 видов из Красных книг Камчатки и России. На его территории осенью останавливается до 5 тыс. особей черных (американских) казарок, т.е. практически вся восточноазиатская популяция этого, внесенного в Красную книгу России, вида. В сентябре–октябре в заказнике, кроме того, держатся тысячи белолобых гусей, сотни пискулек *Anser erythropus* (вид внесен в Красную книгу России) и гуменников. Осенью здесь постоянно охотятся до 15–20 орланов *Haliaeetus albicilla* и *H. pelagicus*, кречеты *Falco rusticolus*, сапсаны *F. peregrinus* и тетереваты Accipiter gentilis (Герасимов, Герасимов, 1998; 2000a,b; Gerasimov, Gerasimov, 2000c). Несомненно, «Лагуна казарок» был одним из важнейших зоологических заказников Камчатки и всего Дальнего Востока России (Герасимов, Герасимов, 1997).

Заказник «Карагинский остров» образован в 1974 г. Площадь острова составила 1950 км². Создание данного заказника явилось реальным вкладом нашей страны в выполнение Конвенций с Японией и США об охране мигрирующих птиц и среды их обитания. На территории заказника «Карагинский остров» охранялись все виды птиц, особое внимание уделялось сохранению видов «Красной книги СССР», морских колониальных и гусеобразных птиц. Непременным условием соблюдения режима заказника являлось сохранение естественных ландшафтов острова.

Научная задача создания заказника «Карагинский остров» основывалась на эталонном значении природных комплексов острова: лиманов, морских кос, участков скалистых побережий, отдельных заселенных органической жизнью скал и т.д. Егерь заказника А.Н. Кузнецов в течение ряда лет выполнял систематические фенологические наблюдения, собрал много ценной информации о птицах острова.

На Карагинском острове встречается более 30 видов птиц из Красных книг России и Камчатки. Исключительное значение он имеет как место гнездования сотен тысяч морских колониальных птиц и как район размножения и линьки десятков тысяч водоплавающих птиц. Весной и осенью его прибрежные воды и побережья посещают сотни тысяч мигрирующих гусеобразных и ржанкообразных птиц.

Территории других ликвидированных заказников: «Озеро Паланское», «Река Белая» и «Остров Верхотурова» также значимы для сохранения птиц, однако их упразднение не имеет таких критических

последствий, тем более, что о. Верхотурова остается памятником природы, что в данном случае вполне достаточно.

ООПТ Камчатки и угодья, имеющие официальный международный статус. В 1971 г. в г. Рамсар (Иран) была подписана «Конвенция об охране водно-болотных угодий, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц». Она получила название «Рамсарской конвенции». Россия (в составе СССР) присоединилась к Рамсарской конвенции в 1975 г. В то время 13 районов на территории Советского Союза были официально объявлены угодьями международного значения. Однако было очевидно, что в столь обширной стране имеется значительно большее число угодий, отвечающих критериям, определенным Рамсарской конвенцией. Такой список перспективных территорий Советского Союза, включивший 250 наименований, был опубликован в начале 1980-х гг. (Скокова, Виноградов, 1986). В дальнейшем с распадом СССР на территории России осталось лишь 3 официальных Рамсарских угодья.

В результате активной деятельности природоохранной общественности, профессиональных ученых и при поддержке ряда орнитологов и зоологов, занимавших в начале 1990-х гг. официальные должности в федеральном правительстве, был сделан большой шаг в деле охраны местобитаний птиц нашей страны. В 1994 г. специальным постановлением правительства России № 1050 был подтвержден международный статус для трех существовавших территорий и предан таковой еще 32 участкам. В это число попали 4 угодья, расположенные на территории Камчатки: «Парапольский дол», «Остров Карагинский», «Река Морошечная» и «Мыс Утлохок». Сейчас в России существует 35 угодий международного значения с общей площадью около 107 тыс. км² (Кривенко, 1998), 11 % этих угодий по количеству и 15 % по площади принадлежат Камчатке. В дальнейшем, в связи с изменившейся ситуацией в правительстве, создание новых официальных Рамсарских угодий в России хоть и не было запрещено, но реально стало невозможным. Однако орнитологи продолжали сбор информации по территориям, формально отвечающим критериям Рамсарской конвенции. В результате был опубликован теневой список Рамсарских угодий России (Кривенко, 2000), включивший 157 территорий, в том числе 14 находящихся на Камчатке.

В декабре 1994 г. в г. Куширо (Япония) проведен международный симпозиум. На нем обсуждались проблемы охраны мигрирующих водно-болотных птиц на Восточноазиатско-Австралазийском пути пролета. На симпозиуме был принят краткий официальный отчет, названный «Инициативой Куширо». Этот документ особо указывал на создание «Сети угодий, имеющих международное значение для мигрирующих куликов – Shorebird Reserve Network». Созданию сети кулициных территорий было уделено большое внимание на конференции по охране куликов Азиатско-Тихоокеанского региона, проходившей 16–17 марта 1996 г. в г. Брисбон (Австралия). Официально эта «Сеть» была учреждена 26 марта 1996 г. во время очередной встречи представителей правительств стран – участниц Рамсарской конвенции, которая проходила в этом же городе вслед за кулициной конференцией. Критерии, которым должно отвечать угодье для его вхождения в сеть, были смоделированы на основе критериев Рамсарской конвенции.

Первоначально в сеть было включено 19 угодий, расположенных на территории 9 государств: России, Южной Кореи, Японии, Китая, Филиппин, Индонезии, Австралии и Новой Зеландии, большая часть из которых уже имели официальный статус Рамсарских. От России в сеть кулициных территорий был включен эстуарий (лиман) реки Морошечной, располагающийся на западном побережье Камчатки и являющийся частью Рамсарского угодья «Река Морошечная». До настоящего времени это место является единственной в России официальной кулициной территорией. К 2005 г. список угодий, включенных в сеть, расширился до 33 мест в 11 странах (Lee Long, Watkins, 2005). В последующем он продолжал увеличиваться, однако включение в него новых российских участков, как и в случае с Рамсарскими угодьями, стало практически невозможным.

Сейчас Камчатский край продолжает обладать четырьмя Рамсарскими территориями, доставшимися ему «в наследство» от Корякского автономного округа. Сам по себе статус «Рамсарской территории» дает лишь признание, в том числе международное, ценности данных угодий и не относит угодья в разряд ООПТ. Однако большинство Рамсарских угодий на территории России имеет дополнительный российский природоохранный статус. На Дальнем Востоке России, кроме камчатских, располагается еще 5 официальных Рамсарских угодий, и все они имеют Российский природоохранный статус. Так, водно-болотное угодье (ВБУ) «Озеро Ханка» почти полностью входит в территорию одноименного заповедника. Особо ценные территории: ВБУ «Хинганско-Архаринская низменность», включена в заповедник «Хинганский» и региональный заказник «Ганукан». Вся территория ВБУ «Зейско-Бурейская равнина» находится в пределах регионального заказника «Муравьевский». ВБУ «Озеро Удыль и устья рек Бичи, Битки, Пильда» является заказником федерального значения «Удыль», а ВБУ «Озеро Болонь и устья рек Сельгон и Симми» – заказником регионального значения «Симминский».

На Камчатке к концу XX века 3 из 4 Рамсарских территорий полностью либо частично являлись региональными заказниками и все лишились этого статуса в начале XXI века. Постановление губернатора Корякского автономного округа (КАО) от 30.03.1998 г. фактически отнесло все ВБУ, в том числе «Пара-

польский дол», в разряд ООПТ. Однако после объединения КАО и Камчатской области в 2007 г. руководство Камчатского края полностью игнорирует данное постановление губернатора КАО, поэтому все ВБУ мы вынуждены были признать неохранными.

ООПТ Камчатки и Ключевые орнитологические территории. Идея выявления и сохранения наиболее ценных территорий, где обитают находящиеся под глобальной угрозой исчезновения виды птиц или образуются массовые скопления птиц, легла в основу специальной международной природоохранной программы «Important Bird Areas», разработанной в 1980-х гг. международной ассоциацией охраны птиц «BirdLife International». Эта программа охватывает все группы птиц, но не имеет официального статуса на уровне правительств, а является лишь информационной и рекомендательной. Она, в основном, использует те же критерии, что были утверждены Рамсарской конвенцией. Орнитологи Советского Союза присоединились к выполнению этой программы в 1988 г., однако вскоре работа в этом направлении прекратилась.

Второй старт этой программе был дан в 1994 г., когда ее исполнение на территории России взял организованный к тому времени Союз охраны птиц России. В русском переводе программа получила название «Ключевые орнитологические территории России (КОТР)». Орнитологи Камчатки стали участниками этой программы в конце 1990-х гг. В результате был создан первый список, включивший в себя 28 территорий (Герасимов и др., 2000). В дальнейшем он был расширен. В обзорной публикации, подготовленной в 2007 г. для тома по КОТР азиатской части России (к сожалению, до сих пор не опубликованного), было включено 49 территорий. КОТР Камчатки были включены и в международные региональные сводки по КОТР Азии (Collar et al., 1994) и Беринговоморского экорегиона (КОТР Беринговоморского региона, 2004).

Формально КОТР не являются какой-либо особой формой охраняемой территории наподобие заповедника или заказника. Это лишь список территорий, приоритетных для охраны. Он может служить важной информационной основой при создании системы особо охраняемых природных территорий. Собранные по программе КОТР данные могут быть использованы при разработке региональных схем экологических каркасов и экосетей (Свиридова, Зубакин, 2000).

Начиная работу по программе Ключевых орнитологических территорий России, мы выделили многие существующие ООПТ Камчатки в качестве КОТР, так как они специально и были созданы в целях охраны птиц. Таковы, к примеру, заказники «Юго-западный тундровый», «Река Удочка», «Хламовитский», «Жупановский лиман», «Озеро Харчинское», «Река Морошечная», «Остров Карагинский», «Остров Верхотурова», «Лагуна казарок», «Утхолок». На территориях некоторых ООПТ комплексного назначения также находятся крупные скопления птиц и важнейшие места их обитания: заказник «Южно-Камчатский», заповедники «Кроноцкий», «Командорский» и «Корякский».

При подготовке обобщающих материалов по КОТР Камчатки в начале 2000-х гг. мы сделали заключение, что из 22,1 тыс. км², принадлежащих к выделенным нами КОТР, 19,6 тыс. км², или около 89 % их общей площади, находятся на территории ООПТ (табл. 1). Мы считали этот показатель очень высоким.

Это подтверждало наше мнение, что система ООПТ Камчатки, прежде всего регионального уровня, была очень удачной с точки зрения сохранения наиболее ценных птичьих угодий.

Но в результате деградации системы региональных заказников и фактического исключения Рамсарских угодий из состава ООПТ ситуация с охраной КОТР на Камчатке изменилась кардинально. В результате к настоящему времени из 22,1 тыс. км² выделенных нами КОТР охраняемыми являются менее 3,5 тыс. км², или 15,6 %, причем более 8 % приходится на заповедник «Командорские острова» и еще 5,4 % входит в состав заповедника Корякский, а на региональные ООПТ – лишь 2,2 % (табл. 1).

ООПТ Камчатки и развитие горнорудной и нефтедобывающей промышленности. Последнее время со стороны некоторых руководителей Камчатского края все отчетливее звучит утверждение, что наш регион полностью исчерпал ресурсы в развитии рыбной промышленности, что туризм не приносит заметной экономической выгоды и, следовательно, нет другой альтернативы для дальнейшего развития, кроме горнорудной и нефтедобывающей промышленности. В связи с этим предлагается установление моратория не только на создание, но даже и на обсуждение возможности создания новых (в том числе восстановления ликвидированных) ООПТ на Камчатке.

При составлении ОВОСов горнорудным и нефтегазодобывающим компаниям приходится сталкиваться с дополнительными трудностями, если в зоне возможного воздействия на природу располагаются ООПТ. Так, например, на западном побережье Камчатки в зону воздействия нефтедобычи на шельфе попали заказники «Утхолок» и «Река Морошечная», в меньшей степени – «Юго-западный тундровый». Со значительным противодействием со стороны природоохранных организаций и общественности можно столкнуться при планировании строительства газо- и нефтепроводов через территории этих ООПТ.

На северо-востоке Камчатки, где также планируются поиски нефти и газа на шельфе, заказниками, «мешающими» развитию этой отрасли, были «Лагуна казарок», «Остров Верхотурова» и «Остров Карагинский». Последний из них, кроме того, также числился препятствием для развития горнорудной промышленности.

По странному стечению обстоятельств именно все эти заказники, создававшие препятствия для добычи нефти и газа на Камчатском шельфе, и оказались ликвидированными.

Таблица 1. Ключевые орнитологические территории Камчатки

Название КОТР	Площадь КОТР	В том числе охраняемая	
		2000 г.	2010 г.
Полуостров Лопатка	30	30	30
Озеро Курильское	80	80	80
Остров Уташуд	0,4	0,4	0,4
Озеро Маковецкое	1 230	1 230	0
Озера Большое и Малое	120	120	120
Остров Старичков	0,5	0,5	0,5
Авачинская бухта	50	9	9
Устье реки Вахиль	6	0	0
Лиман Жупановский	40	40	40
Семячикский лиман	12	10,8	10,8
Озеро Харчинское	100	100	100
Низовье реки Камчатки	800	0	0
Озеро Ажабачье	640	0	0
Озеро Нерпичье	500	0	0
Остров Столбовой	0,3	0,3	0,3
Командорские острова	1 853,8	1 853,8	1 853,8
Река Морошечная	1 500	1 500	0
Скала Коврижка	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Бухта Хайрюзова	36	0	0
Заказник «Утхолок»	500	500	0
Лагуна Маламваям	140	140	0
Бухта Карага	92	0	0
Остров Карагинский	1 940	1 940	0
Остров Верхотурова	8	8	8
Мыс Ориа	2,5	0	0
Бухта Гека	75	0	0
Залив Корфа (северная часть)	10	0	0
Остров Сигнальный	1,5	0	0
Мыс Красный	2	0	0
Лагуна Кавача	30	0	0
Мыс Олюторский – Мыс Ирина	9	0	0
Остров Богослова	3,8	3,8	3,8
Острова Василия	0,3	0	0
Остров Ровный	2,5	0	0
Бухта Реккиникская	120	0	0
Парапольский дол	12 000	12 000	1 200
О-ва Добржанского и Темчун	7,5	7,5	7,5
Озера Манильские	200	0	0
Всего	22 143,1	19 574,1	3 464,1
% от площади края 472 300 км ²	4,7	4,1	0,7

Вопрос о площадях, занятых под ООПТ. Последнее время со стороны некоторых заинтересованных лиц можно слышать мнение, что Камчатка в настоящее время и так имеет слишком большие территории, занятые под ООПТ – 11,7 %. Однако большинство предпочитает не обращать внимания на то, что по

площади больше половины составляют ООПТ, не имеющие реального природоохранного статуса. Это санитарно-курортные зоны, природные парки, лососевый заказник «Река Коль» и ООПТ местного значения. Ограничения, накладываемые на природопользователей на таких территориях столь незначительны, а имеющиеся в штате инспектора настолько бесправны, что, по нашему убеждению, применяемое для них название «особо охраняемые» звучит слишком громко. Мы не возражаем против существования природных парков и поддерживаем их развитие, однако считаем их при нынешнем законодательстве скорее туристическими, чем природоохранными территориями. Также мы считаем ошибкой создание заказника «Река Коль» как экспериментального «лососевого», а не как комплексного. Он не подпадает под российское законодательство как реальный заказник, а отсюда возникают проблемы с охраной его территории. Создавались и обеспечивались эти территории на начальном этапе в основном на деньги, поступающие извне региона. Теперь же финансовое бремя их содержания легло на Камчатский край, и оно является дополнительной причиной (поводом) отказываться от реального развития системы ООПТ в регионе.

По нашему мнению, учитывать в общую площадь ООПТ Камчатки можно лишь зоны особой охраны природных парков, когда они будут реально созданы. А пока площадь ООПТ с реальным статусом составляет менее половины задекларированной (65,9 % – это территория заповедников и федерального заказника), а по ООПТ регионального значения – лишь около 25 % (табл. 2).

Таблица 2. Особо охраняемые природные территории Камчатского края (км²)*

	Всего	Имеющие реальный природоохранный статус	Имеющие формальный природоохранный статус
ООПТ федерального значения			
Заповедники, включая охранные зоны	14 366,7	14 366,7	–
Заказник федерального подчинения	2 250	2 250	–
Санитарно-курортные зоны	429,7	–	429,7
Всего	17 046,4	16 616,7	429,7
ООПТ регионального значения			
Природные парки	24 750,4	–	24 750,4
Заказники регионального значения	9 353,4	7151	2 202,4
Памятники природы	653,0,0	653,0	–
Охранная зона памятников природы	792	792	–
Всего	34 895,8	8 596	26 952,8
ООПТ местного значения			
Ландшафтные природные парки	47	–	47
Заказники	2 400	–	2 400
Памятники природы	144	–	144
Всего	2 591	–	2 591
Всего	52 302,2	25 212,7	29 973,5
%	11,3	5,4	6,0

* Таблица подготовлена на основе опубликованных материалов (Полетаева и др., 2010).

Региональные ООПТ и коренные народы. Представители коренных народов высказывают опасения, что заказники могут нести угрозу их традиционной деятельности: оленеводству, рыболовству и охоте. Однако режим всех заказников, организованных на Камчатке в 1970–1990-х гг., не исключал использования их территорий в качестве пастбищ. В заказниках, например в устье рек Моршечной и Квачины, базировались и беспрепятственно функционировали промысловые рыбалки, положением о режиме охраны разрешалась и зимняя промысловая охота. Так что заказники не несли серьезных ограничений для настоящего традиционного природопользования.

К сожалению, термин «традиционное природопользование» в настоящее время представителями коренных национальностей на деле часто подразумевает скорее неконтролируемое использование некоторых природных ресурсов, например неограниченную охоту. Но надо всем, в том числе представителям коренных национальностей, понять, что возврат к старому состоянию биосферы, когда через Камчатку мигрировали многие сотни тысяч гусей, на долах паслись тысячные стада диких северных оленей, а в горах – снежных баранов, невозможен. Как бы нам этого ни хотелось. Появились вертолеты, вездехо-

ды, снегоходы, скоростные легкие катера. Давно уже не копьями и стрелами, а огнестрельным оружием пользуются коренные народы севера. И очевидно, что сейчас люди всех национальностей обязаны соблюдать существующие в стране природоохранные законы.

Международная реакция на закрытие заказников на Камчатке. На очередных «Российско-японо-американских консультациях по вопросу управления мигрирующими видами птиц, имеющими международное значение в Тихоокеанском регионе», состоявшихся 5 апреля 2011 г. в Министерстве природных ресурсов РФ (один из авторов данной статьи делал доклад на этой встрече), со стороны японской делегации была высказана претензия, что с закрытием заказников на Камчатке был нанесен серьезный урон сохранению популяций гусей, мигрирующих между территориями России и Японии. Надо отметить, что руководители японской делегации не разбираются в структуре государственной власти в России, поэтому они посчитали, что закрытие заказников было обусловлено решением МПР РФ.

Следующие официальные Российско-японо-американские консультации планируется провести в Токио в III декаде апреля 2013 г. На них японская сторона вновь планирует поднять вопрос о восстановлении гусиных заказников на Камчатке. Главной мотивацией этого послужили результаты учетов гусей, зимующих в Японии. Они показали значительное снижение численности тундрового подвиды гуменника *Anser fabalis serrirostris*. Как показали длительные российско-японские исследования миграционных связей гуменников, в Японии зимуют гуси, размножающиеся в южной части п-ва Камчатка. Один из авторов данной статьи приглашен Министерством окружающей среды Японии на эту встречу, проводимую на официальном правительственном уровне, в качестве эксперта по сохранению гусиных популяций для обсуждения возможности восстановления заказников на Камчатке.

Крайнее беспокойство по поводу закрытия гусиных заказников на Камчатке выражают члены Японской ассоциации защиты диких гусей (JAWGP). Эта организация, насчитывающая тысячи активных членов (в их числе бывший министр иностранных дел Японии), с начала 1980-х гг. активно сотрудничала с Камчатскими орнитологами в деле изучения гусей. С 1991 г. члены этой ассоциации многократно посещали камчатские заказники. С их помощью была выполнена чрезвычайно плодотворная программа по индивидуальному мечению гуменников (Gerasimov, Gerasimov, 2006a; Герасимов и др., 2010). На JAWGP также легла основная часть финансовых затрат по проекту возрождения азиатской популяции алеутской канадской казарки. За многие годы сотрудничества с камчатскими коллегами у японцев сложилось высокое мнение о природоохранной системе Камчатки, так как это непосредственно выражалось в увеличении численности гусей на зимовках в Японии (Gerasimov, Gerasimov, 1995; 1998; 2006a,b,c). В конце 2000-х гг. численности гусей на зимовках в Японии вновь стала снижаться, и эти изменения были правильно увязаны членами JAWGP с ликвидацией гусиных заказников. В результате они резко поменяли свое мнение о природоохранной власти Камчатки. В настоящее время руководство JAWGP предполагает проведение международных акций с целью привлечения внимание к этой проблеме.

Члены ассоциации также выступают на различных конференциях и других мероприятиях в Японии и других странах Тихоокеанского региона, где рассказывают о проблемах сохранения гусей, мигрирующих между Японией и Россией. В нашем распоряжении имеется одна из таких презентаций японских коллег, где рассказывается, что через некоторое время после катастрофического землетрясения и цунами у разрушенных береговых сооружений появились стаи черных казарок. Эти птицы были провозглашены символом возрождения Японии после природной катастрофы. Презентация заканчивается серией слайдов о ликвидации на Камчатке гусиных заказников, где в частности высказывается сожаление, что с ликвидацией заказника «Лагуна казарок» был нанесен серьезный ущерб символу возрождения Японии.

Памятники природы. До недавнего времени с памятниками природы на Камчатке ситуация была запутанная. И эта запутанность является результатом того, что о существовании многих памятников природы власти благополучно забывали вскоре после их создания. Какие-либо документы по многим из них были утеряны, а иногда и найти их на местности бывает проблематично. В результате инвентаризации ООПТ, выполненной в 2012 г., список памятников природы Камчатки в настоящее время упорядочен.

Однако, по нашему мнению, главная проблема в том, что, с одной стороны, памятники природы – это территории, по закону имеющие высокий природоохранный статус, с другой – найти причину для их закрытия еще проще, чем в случае заказников. Примером этого может служить ликвидация памятника природы «Толмачевский водопад». Этот памятник природы был «ликвидирован на местности» в результате строительства Толмачевской ГРЭС, а потом уже упразднен формально «в виду его отсутствия». Его ликвидацию можно было бы как-то понять, если это действительно было необходимо при строительстве. Но, с точки зрения специалистов, без этого можно было бы обойтись, лишь немного скорректировав проект. Вопрос ликвидации памятника природы, как нам известно, ни кем предварительно (до начала строительства) не обсуждался.

В настоящее время на Камчатке охрана памятников природы не является функцией какой-либо организации, поэтому реально заботиться об их сохранении некому, кроме общественности.

Возможные пути решения проблем, связанных с развитием системы региональных ООПТ Камчатки. В настоящее время существует два противоположных взгляда на развитие системы ООПТ на территории Камчатского края. С одной стороны, это мнение многих специалистов, что, так как Камчатка является уникальным природным регионом, необходимо стремиться к сохранению ее природы в первозданном виде. Самый реальный способ этого – развитие системы ООПТ. Под развитием здесь понимается увеличение площади охраняемых территорий и усиление режима охраны.

С другой стороны, есть мнение, что на Камчатке суммарная площадь всех ООПТ слишком велика, и это мешает хозяйственному развитию региона, особенно горнорудной и нефтегазодобывающей промышленности. Люди, поддерживающие этот взгляд, тоже не против использования термина «развитие системы ООПТ», но понимают под ним скорее ее деградацию (уменьшение площадей), считая, что это тоже относится к «развитию».

Так уж сложилось у нас в стране, что люди, придерживающиеся второго взгляда, всегда стоят ближе к власти и, соответственно, к принятию решений. Но несомненно, что их тоже можно в чем-то убедить, поэтому надо искать компромисс.

Наш взгляд на возможное компромиссное решение заключается в том, чтобы проводить «развитие системы ООПТ» одновременно в двух направлениях. Как можно быстрее создать, а скорее – восстановить заказники, территории которых действительно необходимы для сохранения биоразнообразия. Это «Река Моршечная», «Юго-западный тундровый», «Утхолок», «Лагуна казарок» и «Карагинский остров». Территория бывших заказников «Озеро Паланское» и «Река Белая» имеют гораздо меньшее значение (во всяком случае, для сохранения птиц), на их первоочередном восстановлении мы не настаиваем. Для «Острова Верхотурова» как небольшой обособленной природной территории может быть достаточно статуса памятника природы, который он продолжает иметь после исключения его из числа заказников.

Одновременно с восстановлением наиболее ценных заказников возможно обсуждение целесообразности уменьшения территории либо ликвидации некоторых ООПТ, не имеющих критического значения для сохранения природы Камчатки, но территория которых может быть важна для экономического развития региона

Также необходимо рассмотреть возможность законодательного закрепления зонирования природных парков. В этом случае будут выделены, пускай сравнительно небольшие, но действительно требующие полноценной охраны территории с установлением статуса соответствующего хотя бы региональному заказнику. Остальная (основная) территория может активно использоваться для развития туризма и, возможно, некоторых других видов хозяйственной деятельности.

Мы предполагаем, что в обсуждении и согласовании путей развития системы ООПТ на Камчатке должны участвовать как специалисты, так и руководители, занимающиеся развитием горнорудной и нефтегазодобывающей промышленности, несмотря на то, что они являются основными противниками существования ООПТ.

В настоящий момент целостная система региональных ООПТ Камчатки, созданная в 1970–1980-х гг., в значительной степени разрушена, и процесс ее деградации продолжается. Дальнейшая судьба заказников Камчатки зависит не столько от усилий ученых, общественности и специалистов охотничьего хозяйства, сколько от желания и воли руководителей края. От сохранения системы заказников в функциональной целостности во многом будет зависеть возможность выполнения ими одной из важнейших природоохранных задач – сохранение биологического разнообразия, генофонда растительного и животного мира региона (Gerasimov, Gerasimov, 1995, 2006b,c; Герасимов, Герасимов, 2007; Герасимов, Писковецкий, 2010; Герасимов, Лобков, 2011).

ЛИТЕРАТУРА

- Герасимов Н.Н., Алексеев С.А., Герасимов Ю.Н. 1989. Гуменники Камчатки // Охота и охотн. хоз-во. № 3. С. 10–12.
- Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. 1997. Зоологическому заказнику «Лагуна казарок» – статус водно-болотного угодья международного значения // тез. докл. III Дальневосточ. конф. по заповед. делу (Владивосток, 9–12 сент. 1997 г.). Владивосток. С. 29.
- Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. 1998. Американская казарка на Камчатке // Вопросы сохранения ресурсов малоизученных редких животных севера : материалы к Красной книге. М. С. 168–173.
- Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. 1999а. Эстуарий реки Моршечной как место концентрации куликов // Биология и охрана птиц Камчатки. Вып. 1. М. : Диалог МГУ. С. 47–52.
- Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. 1999б. Весенняя миграция чайковых птиц в устье р. Моршечная (Западная Камчатка) в 1990 г. // Там же. С. 53–56.
- Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. 2000а. Лагуна Маламвая // Водно-болотные угодья России. Т. 3 – М. : Wetlands International Global Ser. № 3. С. 419–420.
- Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. 2000б. Тихоокеанская черная казарка *Branta bernicla nigricans* на Камчатке //

Биология и охрана птиц Камчатки. Вып. 2. М. : Россельхозакадемия. С. 101–104.

Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. 2007. Роль орнитологических заказников в сохранении биоразнообразия Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. VII междунар. науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 28–29 нояб. 2006 г.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 59–71.

Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н., Вяткин П.С. 2000. Ключевые орнитологические территории Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. Вып. 2. М. : Россельхозакадемия. С. 3–6.

Герасимов Н.Н., Соколов А.М., Томкович П.С. 1992. Птицы орнитологического заказника «Река Моршечная», Западная Камчатка // Российский орнитологический журн. Т. 1. Вып. 2. С. 157–208.

Герасимов Ю.Н. 1991. Весенняя миграция куликов на Западе Камчатки // Материалы 10-й Всесоюз. орнитол. конф. (г. Витебск, 17–20 сент. 1991 г.), Ч. 2. Кн. 1. Минск : Наука и техника. С. 142–143.

Герасимов Ю.Н., Герасимов Н.Н., Куречи М., Икеучи Т. 2001. Исследования по гусям Камчатки // Проблемы изучения и охраны гусеобразных птиц Восточной Европы и Северной Азии. М. С. 32–33.

Герасимов Ю. Н., Герасимов Н. Н., Куречи М., Икеучи Т. 2010. Исследования миграции гусей Камчатки с помощью кольцевания и индивидуального мечения // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : Матер. XI междунар. науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 32–35.

Герасимов Ю.Н., Лобков Е.Г. 2011. Проблемы сохранения заказников Камчатки, имеющих значение для охраны водных и околоводных птиц // Особо охраняемые природные территории Камчатского края: опыт работы, проблемы управления и перспективы развития. Петропавловск-Камчатский. С. 39–41.

Герасимов Ю.Н., Озаки К. 2000. Гнездящиеся птицы реки Анавы (Западная Камчатка) // Биология и охрана птиц Камчатки. Вып. 2. М. : Россельхозакадемия. С. 33–42.

Герасимов Ю., Озаки К., Икеучи Т., Коматсу Т. 1999. Новые данные в исследовании таежного гуменника *Anser fabalis middendorffii* на Камчатке // Казарка. № 5. С. 121–123.

Герасимов Ю.Н., Писковецкий А.А. 2010. Проблемы сохранения заказников Камчатки // Дальневост. конф. по заповедному делу (Владивосток, 20–22 октября 2010 г.) : мат. конф. Владивосток : Дальнаука. С. 131–135.

Ключевые орнитологические территории Беринговоморского региона 2004. Анкоридж. 36 с.

Кривенко В.Г. (ред.) 1998. Водно-болотные угодья России. Водно-болотные угодья международного значения. Т. 1. М. : Wetlands International Publication № 48. 256 с.

Кривенко В.Г. (ред.) 2000. Водно-болотные угодья, внесенные в Перспективный список Рамсарской конвенции // Водно-болотные угодья России. Т. 3. М. : Wetlands International Global Ser., № 3. 490 с.

Свиридова Т.В., Зубакин В.А. (ред.) 2000. Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М. : Союз охраны птиц России. 702 с.

Скокова Н.Н., Виноградов В.Г. 1986. Охрана местообитаний водно-болотных птиц. М. : Агропромиздат. 240 с.

Полетаева А. Ф., Бородина Н.П., Каразия И.Н., Калугин А.Г. (ред.) 2010. Информация о состоянии окружающей среды в Камчатском крае. Петропавловск-Камчатский : МПР Камчатского края. 137 с.

Gerasimov N. N., Gerasimov Yu. N. 1995. Present Status and Perspective of Protection of Geese in Kamchatka // Geese study N. 9. Wakayanagi, Japan. P. 10–14.

Gerasimov N.N., Gerasimov Yu.N. 1996. Observations of the spring migration of divers and seaducks along the Western Coast of Kamchatka (Russia) // Wetlands International Seaduck Specialist Group Bulletin. Is. 6. P. 26–31.

Gerasimov N.N., Gerasimov Yu.N. 1997. Shorebirds Use of Moroshechnaya Estuary // Shorebirds Conservation in the Asia-Pacific Region. Australia. P. 138–140.

Gerasimov N.N., Gerasimov Yu.N. 1998. Protection of Anatidae Waterfowls in Kamchatka Peninsula // Gan-no-tayori (Jour. of JAWGP). No. 50. Japan. P. 13–16.

Gerasimov N.N., Gerasimov Yu.N. 2006a. The history of geese study on Kamchatka // Kari No Tomo. No 36. P. 9–12.

Gerasimov N.N., Gerasimov Yu.N. 2006b. Importance of Zakazniks of Kamchatka for geese conservation // Kari No Tomo No 36. P. 13–15.

Gerasimov N.N., Gerasimov Yu.N. 2006c. The importance of establishing a network of “Non Hunting Areas” in Kamchatka for Goose protection // Materials of 21st annual meeting of Japan Bird Bander's Association. P. 14–16.

Huettmann F., Gerasimov Yu. 2002. Using Sampling to obtain density estimates for Whimbrels (*Numenius phaeopus*) and other birds in the coastal tundra of the Moroshechnaya River Spit, Sea of Okhotsk, during fall migration // Avian Ecol. Behav. No 8. P. 49–69.

Kawarada Sh., Savenkov V.V. 1995. The report of breeding status of Been Goose *Anser fabalis serrirostris* at the Khetik River basin in south-west part of Kamchatka Peninsula // Geese Study. No 8.

Lee Long W., Watkins D. 2005. Shorebird Action Plan for the East Asian-Australasian Flyway: Lessons Learned // Status and Conservation of Shorebirds in the East Asian-Australasian Flyway. – Wetlands International Global Series. No 18. Sydney. P. 190–195.

Schuckard R., Huettmann F., Gosbell K., Geale J., Kendal S., Gerasimov Yu., Matsina E., Geeves W. 2006. Shorebird and Gull Census at Moroshechnaya Estuary, Kamchatka, Far East Russia, During August 2004 // Stilt. Is. 50. P. 34–46

ТЕРМОПРОЯВЛЕНИЯ ВЕРХОВЬЕВ РЕКИ АНАВГАЙ: РЕЖИМ ОХРАНЫ, ИЗУЧЕНИЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Ю.А. Василевский, В.В. Бурый, Н.И. Нестерова

Северный участок КГБУ «Природный парк „Вулканы Камчатки“» (Быстринский природный парк)

В данной статье изложены результаты экологических, геологических и ботанических исследований, проведенных авторами в районе термопроявлений в 2010 и 2012 годах. Дана оценка состояния термальных площадок, развитых на них биценозов. Проведено картирование популяций краснокнижных видов растений, выделены модельные площадки для мониторинга состояния указанных популяций. Определены границы охранных зон термопроявлений и режим, необходимый для обеспечения сохранности экосистем термопроявлений в целом и каждого их компонента в отдельности. Выдвинуто и обосновано предложение об организации округа горно-санитарной охраны в верховьях р. Анавгай. Изложены соображения по экологически безопасному освоению рекреационного потенциала данной территории и термопроявлений в Камчатском крае, обеспечению сохранности их экосистем.

THERMAL SPRINGS OF ANAVGAY HEADWATERS: REGIME OF PROTECTION, STUDYING, USING

Y.A. Vasilevskiy, V.V. Buryi, N.I. Nesterova

North district of Nature park «Volcanoes of Kamchatka» (Bystrinsky nature park)

This article presents the results of ecological, geological and botanical observations conducted within the area of Anavgay thermal springs in 2010 and 2012. Conditions of thermal springs plots and their biotic communities were estimated. Mapping of plant populations of rare species was carried out and model plots for monitoring of these populations state were established. Borders of protected zones and regime required for conservation of thermal springs ecosystems as a whole and for all separated components were described. Proposal on organization of mountain-sanitary area of protection in Anavgay headwaters was reasoned. Our understandings about ecological development of recreation potential of this area and thermal springs' areas in Kamchatka region and support for conservation of these ecosystems were summarized.

Базовым материалом данной статьи является «Отчет о полевых работах, проведенных исследовательско-мониторинговой группой Быстринского природного парка в верховьях р. Анавгай в 2010 и 2012 гг.», рассматриваемый исполнителями (В. Бурый, А. Василевский, Н. Нестерова) как дополнение к ранее выполненной работе по обоснованию внутреннего зонирования природного парка «Быстринский» (Казаков и др., 2010). Объектом исследований являлись экосистемы термопроявлений в верховьях р. Анавгай. Район работ располагается в пределах Срединного хребта п-ва Камчатка, в приводораздельной зоне Быстринского хребта, на территории ООПТ «Природный парк „Быстринский“», вблизи его северо-восточной границы (рис. 1).

Указанные экосистемы представлены Оксинско-Аппапельской группой термальных источников: Оксинскими, Аппапельскими, Агликичскими, Опалькинскими, а также с ними связанными термальными площадками с развитыми на них уникальными термофильными растительными и альгобактериальными сообществами на специфичном почвенном покрове, созданном и поддерживаемом тепловым потоком, и при участии в почвообразовании вещества подземных гидротермальных бассейнов, являющихся зонами питания данных источников (Новограбленов, 1932; Кириченко, Чернягина, 2004). Постановлением губернатора Камчатской области статус особо охраняемой территории закреплен за Аппапельскими источниками (в составе памятника «Аппапельская баба», сама «Аппапельская баба» уничтожена в ходе геологопоисковых работ), с площадью 4 га, перекрывающей менее 25 % экосистемы термопроявления долины руч. Аппапель (Илюшкина, Завадская, 2008). В течение последних ста лет Оксинские источники являются наиболее широко используемым местным населением объектом стихийной бальнеологии (Новограбленов, 1932), в то время как Аппапельские ключи местным населением ранее не использовались (Пийп, 1937). Местные старожилы уверяют, что используют Аппапельские источники и Верхне-Аппапельские грязи в бальнеологических целях с конца 60–70-х годов прошлого столетия.

С середины – конца 1960-х годов до 1980-х в этом районе проводились геологопоисковые и геологоразведочные работы на золото и ртуть. Для обеспечения геологоразведочных работ была сооружена автомобильная дорога от села Анавгай. К настоящему времени дорога приемлема только для движения гусеничной техники и некоторых спецсредств передвижения повышенной проходимости, поскольку разрушены все мосты, колея разбита водными потоками и гусеничной техникой. В ходе транспортных и геологопоисковых работ нанесен довольно серьезный ущерб экосистемам Опалькинского и Аппапельского термопроявлений.

Около 10 лет тому назад землеотвод на Оксинских ключах получил в прошлом сенатор от КАО, а ныне губернатор Амурской области г-н Кожемяко. Непосредственно на термальной площадке началось сооружение рекреационно-бальнеологической базы, изначально предназначенной для приема vip-персон. Строительные работы, ориентированные на повышение комфортности данной базы, велись до последних лет. Спустя несколько лет данный объект сменил собственника. Ко времени исполнения данной работы (лето 2010 года) два землеотвода площадью по 3 га на термальных площадках Оксинских и Нижне-аппапельских ключей находятся в аренде ООО «Алней», бывшего и при г-не Кожемяко распорядителем и застройщиком Оксинской базы. Очевидно, та же роль исполнялась данным предприятием и при нынешнем собственнике, г-не Ваксельберге. К настоящему времени произошли изменения в управлении выше указанными землеотводами и Оксинской базой.

Оба землеотвода переданы в аренду ООО «Алней» на основании договора аренды лесного участка для осуществления рекреационной деятельности от 26.06.2008 года, договор от имени агентства лесного хозяйства Камчатского края подписан врио руководителя данного учреждения О.А. Поршневым. В этом документе нет упоминания о том, что передаваемые в аренду гектары находятся в пределах особо охраняемой природной территории; что источники, расположенные в пределах арендуемой площади, являются особо ценными краеведческими объектами; что на термальных площадках развиты эндемичные и краснокнижные виды; что данные источники относят к высоколечебным; что экосистемы термопроявлений крайне неустойчивы к антропогенному воздействию.

Учитывая высокий рекреационный потенциал данной территории, причем задействованный в стихийной форме (бальнеология) с давних времен, интерес к ней, проявляемый в настоящее время, перспективность ее рекреационного потенциала для развития экономики в Быстринском районе в отчете по теме «Научно-исследовательские работы по обоснованию внутреннего зонирования природного парка „Быстринский“ на территории Быстринского р-на Камчатского края», выполненном Камчатским филиалом Тихоокеанского института географии ДВО РАН (Казakov и др., 2010), в верховьях р. Анавгай предлагается создание зоны обслуживания посетителей. Но в главе «Зоны обслуживания посетителей» (с. 51) указывается следующее: «В особой и неотложной охране нуждаются экосистемы, формирующиеся в районах гидротермопроявлений, где у источников различного минерального состава и температуры формируются термофильные растительные и альгобактериальные сообщества. Они имеют выдающуюся научную ценность как местообитания реликтовых и эндемичных видов, как места современного

видообразования, как рефугиумы и хранилища уникальных генотипов. Учитывая достаточно сложный рельеф территории, узкие долины р. Анавгай и ее притоков, необходимо введение санитарных, водоохранных и горносанитарных зон, особо охраняемых эталонных участков вокруг термальных и минеральных источников. Выбор мест для строительства объектов бальнеологии требует отдельной экологической, архитектурной и инженерно-строительной проработки».

С учетом всего выше указанного исследовательско-мониторинговая группа природного парка «Быстринский» определила цели и задачи полевых работ сезона 2010 года в верховьях р. Анавгай в следующем:

1. Оценка состояния экосистем термопроявлений в верховьях р. Анавгай, степени воздействия на них антропогенных факторов.
2. Определение границ (переходных зон) этих экосистем.
3. Определение границ зон особой охраны, обеспечивающих сохранность экосистем термопроявлений от воздействия антропогенных факторов.
4. Выделение в пределах этих зон особо охраняемых эталонных участков (площадок).
5. Определение (ориентировочно) стационарных баз (мест постоянного размещения посетителей и обслуживающего персонала).



Рис. 1. Местоположение района исследований

Физико-географическая характеристика района исследований

В оротографическом отношении рассматриваемый район представляет собой среднегорье с абсолютными отметками 600–1700 м со значительно расчлененным альпинотипным рельефом. Гидрографическая сеть представлена верховьями р. Анавгай, ее многочисленными притоками и мелкими озерами преимущественно ледникового происхождения. В долине Анавгай на площадях, прилегающих к участкам выполаживания русла, на широких надпойменных террасах развиваются болота.

Растительность рассматриваемого района имеет четко выраженную высотную зональность, хорошо прослеживаемую от русла р. Анавгай в долину и далее вверх по склонам. Для прирусловой части (поймы) характерны пойменные леса: ива, ольха, тополь. От зоны пойменных лесов по обоим бортам долины р. Анавгай и ее наиболее крупного притока р. Агликич и далее вверх по склонам до абс. отм. 850 м произрастают преимущественно лиственничники кустарниково-разнотравные с примесью каменной березы до 50 %, с кедровым и ольховым стлаником в подлеске. Единичные лиственницы, в т. ч. значительное количество хорошо развитых молодых деревьев, встречаются на отм. 950 и более метров. Лиственничники перемежаются стланиковыми лесами, преимущественно кедровостланиками, сплошной покров которых уходит до отм. 1000, местами более, метров. Выше зоны стланиковых лесов – зона кустарничково-травяной тундры, переходящая в низкотравье с мхами, лишайниками на элювиально-делювиальных отложениях, курумах, скалах.

Регулярных метеонаблюдений в данном районе не проводилось, поэтому все сведения о климате получены из собственных наблюдений, сведений охотников-промысловиков, обслуживающего персонала и строителей рекреационной базы на Оксинских ключах. Из этих сведений, сопоставленных с характером растительности в данном районе, вытекают следующие выводы о климате: климат субконтинентальный, с холодной зимой и коротким, но довольно теплым летом. Сильные ветра, пурги для верховьев р. Анавгай не характерны. Класс погод можно принять прохладный, а в теплое время (конец июня – середина августа) возможно как комфортный. То есть погодные условия вполне благоприятны для рекреационной деятельности.

Экосистемы термопроявлений в верховьях р. Анавгай

Экосистемы термопроявлений верховьев р. Анавгай – природные образования, в которых живое вещество, развитое на термальных площадках, находится в теснейшей функциональной взаимосвязи и взаимообусловленности с косным веществом и энергией (тепловым потоком), исходящими из земных недр. Эта взаимосвязь материи живой и косной (биоты термальных площадок и теплового потока с выносом минерального вещества из недр в форме растворенных в воде ионов и газов) и обязывает нас рассматривать термальные площадки с развитой на них биотой, почвенным слоем, подпочвой и гидротермальную зону с каналами перемещения термальных вод к дневной поверхности (трещины, разломы в литосфере) и прогретыми теплом недр приповерхностными участками земной коры как целостное природное образование – экосистему. Такое заключение исходит из анализа причинно-следственных связей в развитии биоты термальных площадок и ходе гидротермального процесса в сопряженной с ними гидротермальной зоне: изменения термодинамических параметров, направления и интенсивности выноса вещества и энергии, происходящие глубоко в недрах, в гидротермальной зоне, приводят к изменениям теплового потока, дебита, общей минерализации, ионного состава термальных вод, ряда иных параметров (геофизические поля, газовые эманаии), приводящих к изменениям среды в пределах термальных площадок. Изменяются размеры и конфигурация площадок, минеральный состав и температурный режим почв, другие параметры биотопа в пределах термальных площадок, вследствие чего возникают условия, приводящие к изменениям в биоценозе, населяющем данный биотоп: биопродуктивности, длительности вегетационного периода, видовом составе и соотношении видов биоты и т. п. Достаточно радикальные изменения в недрах имеют следствием изменения в тепловом потоке и привносе вещества к термальным площадкам столь существенные, что в состоянии вызвать коренную перестройку всей экосистемы термопроявления, включая ее образование и ликвидацию.

Экосистемы термопроявлений – весьма часто образования довольно разнообразные по составу и свойствам почв и пород, слагающих термальные площадки, температуре и ионному составу вод термальных источников, видовому составу и соотношению видов биоты на разных термальных площадках, даже в пределах одной группы источников. Порой вблизи горячих ключей, на расстоянии в несколько десятков метров, бывают холодные минеральные источники (холодные термы). Многочисленны «холодные» площадки с отложениями травертинов, илов; с почвенным покровом, созданным при участии вещества, осаждаемого из термальных вод, на которых в настоящее время не обнаруживаются источники. Часто эти площадки в хорошей сохранности, слабо затронуты экзогенными процессами, со слабо развитым последующим («посттермальным») почвообразованием либо вообще без каких-либо следов оногo. Эти площадки, порой образующие обширные поля (Нижнеаппапельские источники, пойма по правому борту Анавгай, при устье руч. Аппапель) – свидетельства сравнительно недавно прекратившегося излияния термальных вод.

Выше указанное свидетельствует о том, что экосистемы термопроявлений являются собой весьма динамичные природные образования, изменчивые во времени и пространстве, порой короткоживущие (Дворов, Дворов, 1976), что должно учитываться при решении вопроса о регулярности наблюдений, обследований. Таким образом, при определении границ (переходных зон) экосистем термопроявлений необходимо учитывать, что в эти экосистемы входят следующие компоненты:

1. Гидротермальные зоны (гидротермы). Вероятно, включая те глубинные участки литосферы, где могут располагаться магматические очаги и откуда поступает к гидротерме поток вещества и энергии, определяющий ход гидротермального процесса.

2. Разломы, трещины в земной коре, по которым циркулируют к дневной поверхности гидротермальные растворы, поднимается тепловой поток к термальным площадкам.

3. Приповерхностные участки земной коры, прогреваемые тепловым потоком, идущим из недр.

4. Термальные площадки, как действующие, так и те, к которым в сравнительно недавнее время прекращен подъем вещества и энергии от гидротермальной зоны.

Достоверно определить границы (переходные зоны) экосистем термопроявлений возможно только в их проявлении на поверхности. Параметры той части гидротермальной зоны, что располагается на глубине в сотни метров и более от поверхности (ее размеры в литосфере, физические, геохимические характеристики гидротермального процесса и т.п.), могут быть установлены только предположительно, в самых общих чертах.

Для наиболее значительных экосистем термопроявлений (Аппапельское, Окси), с большим дебитом и температурой термальных вод, обширными термальными площадками, характерно развитие лиственной дендрофлоры (береза, ольха) на периферии термальных площадок. Хвойные (лиственница, кедровый стланик) развиваются слабо либо отсутствуют вовсе. В отношении кедрового стланика представляется вероятным предположение о конкуренции разнотравья, получающего преимущество в развитии благодаря более благоприятному тепловому режиму, и слабом развитии либо отсутствии сезонной мерзлоты, что может привести к образованию неприемлемых для развития кедровостланика почв и режима водного питания (Казakov Н.В., устное сообщение).

По характеру растительности, прогреву почвы (на ощупь) выявлялись зоны скрытой разгрузки гидротерм, которые, наряду с оценкой общего состояния и видового состава растительности на периферии термальных площадок, могли дать более полное представление об истинных размерах экосистем термопроявлений (Смазнова, 1982).

Принципы и методы определения границ зон особой охраны, принятые исполнителями

При определении границ зон особой охраны необходимо учесть то обстоятельство, что эти зоны должны обеспечивать безопасность от вероятного антропогенного воздействия столь специфичное природное образование, как экосистему термопроявления. Необходимо учесть вероятность антропогенного (техногенного) воздействия на ту часть экосистемы, что располагается в приповерхностных слоях литосферы на глубинах, где в наших условиях возможно такое воздействие. На практике таковыми могут быть: производство горных, буровых работ, строительство и эксплуатация зданий, сооружений, объектов инфраструктуры (ЛЭП, дорог и т.д.), производство взрывных работ, какие-либо иные воздействия на окружающую среду, способные привести к изменениям гидротермального режима в недрах. Поэтому плоскость падения границы в земной коре от дневной поверхности принимается не вертикальной, а под углом в 45° с падением от экосистемы, что способно предупредить вероятное воздействие буровых и иных работ на экосистему термопроявления, способных вызвать ее нарушение. При крутизне склона, по которому падает плоскость границы, больше 45° границей является контакт рыхлых отложений и коренных пород на склоне.

Границы зон особой охраны на дневной поверхности определялись с учетом особенностей рельефа, гидросети, расположения термальных площадок в ландшафте. В качестве границ принимались естественные, созданные природой рубежи, способные остановить либо ограничить антропогенное воздействие. Таковыми признавались водоразделы, берега водотоков, кромка обрывов террас либо их подошва, моренные гряды. Учитывалось также вероятное развитие гидротермальных зон по разломам, контактам, вероятность взаимосвязи гидротермальных зон с интрузивными образованиями. Выявлялись гидротермально измененные породы в обнажениях, учитывалось их вероятное простираие под их перекрывающими отложениями.

Вариант границ зон особой охраны экосистем термопроявлений, представленный в данной работе (Бурый и др., 2012), нельзя рассматривать как раз и навсегда установленный. По мере освоения рекреационного потенциала верховьев р. Анавай, а следовательно, увеличения антропогенной нагрузки, эти границы могут (и должны) уточняться. Эту работу разумно проводить с привлечением всей необходимой информации, с детальным изучением экосистем термопроявлений специалистами разных областей естествознания, как биологами, так и геофизиками, гидрогеологами, геохимиками. Данную работу не-

обходимо провести до того, как резко увеличится антропогенная нагрузка на экосистемы термоявлений вследствие каких-либо конкретных действий в этом направлении. В частности, перед тем, как приступить к проектированию и строительству стационарных рекреационных объектов.

Охранный режим и правовой статус зон особой охраны экосистем термоявлений

При установлении охранный режим на территории выделяемых зон особой охраны экосистем термоявлений необходимо учитывать то обстоятельство, что охранный режим на данных территориях должен обеспечивать охранные функции как в отношении термальных источников, лечебных грязей, так и в отношении уникальных термальных биотопов, развитых на них и на периферии термальных площадок. Таким образом, данная охранный зона должна учитывать охранный специфику всех подлежащих охране компонентов экосистемы термоявления.

Обеспечить требуемый охранный режим на территории такой зоны применительно к термальным источникам, создаваемым ими физическо-химическим параметрам термальных площадок, представляется возможным организацией округа горно-санитарной охраны. В пределах таких округов выделяют до 3 зон режима горно-санитарной охраны. Наиболее жесткий охранный режим – в первой зоне.

Охранный режим и существенное ограничение антропогенного воздействия, принятое для первых зон горно-санитарной охраны, все же не обеспечивают необходимые условия сохранности альгофлоры и редких (эндемичных) видов на термальных площадках и их периферии. Представляется необходимым в пределах 1-ых зон ввести ограничения антропогенного воздействия требованиями режима зон особой охраны. В пределах 1-ых зон режима горно-санитарной охраны возможно выделение эталонных площадок развития термофильных, редких и эндемичных видов. Границы данных площадок, включающие ряд термальных площадок целиком, должны быть зафиксированы определением координат и вынесены на местность (количество реперов – в зависимости от размеров и конфигурации площадки, но не менее 2-х). Охранный режим эталонных площадок должен быть сформулирован и закреплён в «Положении» данного округа горно-санитарной охраны.

Но в «Положении об округах санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения» пункт 13, 1-й абзац:

«Режим 2-й зоны устанавливается для территории, с которой происходит сток поверхностных и грунтовых вод к месторождениям лечебных грязей, минеральным озерам и лиманам, пляжам, местам неглубокого залегания незащищенных минеральных вод, для естественных и искусственных хранилищ минеральных вод и лечебных грязей...».

Выделяемые зоны особой охраны экосистем термоявлений являются, исходя из вышеизложенного, а также принципов и методов определения границ зон особой охраны (гл. 4), вторыми зонами режима горно-санитарной охраны. Но в приводимом «Положении» (п. 12, абз. 5 и 6) относительно границ первой зоны режима горно-санитарной охраны указано следующее:

«Для скважин, источников и др. очагов разгрузки минеральных вод границы первой зоны устанавливаются в зависимости от степени естественной защищенности месторождения, но на расстоянии не менее 15 метров от оголовка скважины или контура очага разгрузки;

для месторождений лечебных грязей границы первой зоны устанавливаются в зависимости от естественной защищенности месторождения, его типа и гидрологического режима, но на расстоянии не менее 25 метров от нулевых границ залежи или от линии максимального многолетнего уровня водоема».

То есть границы первой зоны, согласно «Положения об округах санитарной и горно-санитарной охраны...», устанавливаются, исходя из природных особенностей локализации конкретных бальнеологических объектов, их естественной защищенности, и имеют лишь минимальные параметры расстояний от границы охранный зоны до бальнеологического объекта. На исследованных нами экосистемах имеем следующее:

1. Термоявления очень динамичны, изменчивы по параметрам как в пространстве, так и во времени, причем эти изменения практически непредсказуемы.
2. Термоявления крайне уязвимы для разного рода воздействий как природного, так и антропогенного характера, что уже проявлено в истекшие несколько десятков лет.
3. Располагаются в пределах современного вулканогенного пояса, в сейсмоопасной зоне.
4. Локализованы в сложных геологоструктурных условиях, зонах развития гидротермальных процессов в приповерхностных горизонтах земной коры.
5. Находятся в сложных морфоструктурных условиях, в пределах селавиноопасных зон, развития склоновых, мерзлотно-солифлюкционных и др. процессов, имеющих следствием довольно динамичную перестройку ландшафта.
6. В пределах экосистем термоявлений, на термальных площадках и их периферии развиты редкие, в т. ч. эндемичные, флоро-фаунистические и альгобактериальные сообщества, нуждающиеся в осо-

бой охране, в эталонных площадках и охранной (буферной) зоне этих площадок.

7. Аппапелские ключи признаны особо ценным природным объектом (Илюшкина, Завадская, 2008). Предлагается границы охранной зоны экосистемы термопроявления руч. Аппапель признать границами памятника природы.

На основании выше перечисленного считаем вполне обоснованным границы зон особой охраны экосистем термопроявлений, определяемые на основе принципов и методов, изложенных в главе 4, считать границами режима первой зоны горно-санитарной охраны.

Аппапелское термопроявление (рис. 2)

Термопроявление расположено в правом борту р. Анавгай, в ее верховьях. Проявляется на дневной поверхности двумя группами источников и с ними связанных термальных площадок: Нижнеаппапелскими, развитыми по правому борту Анавгай под высокой (7–15 м) надпойменной цокольной террасой, и в нижней части склона сопки техногенными выходами термальных вод на дне разведочных канав; Аппапелскими, развитыми в верховьях руч. Аппапел, в его пойме и правом борту. Данные источники, наряду с Оксинскими – используемый местным населением объект «стихийной бальнеологии». Используются в лечебных целях не только воды источников, но изредка лечебные грязи и газовые эманации Аппапелских ключей, насыщенная биологически активными компонентами альгофлора Нижнеаппапелских ключей.

В пределах экосистемы Аппапелского термопроявления вполне уверенно выделяются две экосистемы подчиненного порядка – долины руч. Аппапел и Нижнеаппапелское, которое сформировано вдоль надпойменной террасы правого борта долины р. Анавгай. Эти экосистемы, в свою очередь, представляют собой сочетание экосистем подчиненного порядка, формирующихся сближенными термальными источниками либо отдельными выходами термальных вод (термальные площадки) с участками дневной поверхности, не затронутыми геотермальными процессами, либо со следами таких процессов в прошлом («холодные» термальные площадки).

Термопроявление долины руч. Аппапел. Данное термопроявление располагается в трогообразной долине верховьев руч. Аппапел, вниз по течению, где источники термальных вод не обнаруживаются, переходящей в V-образную. Ручей Аппапел дренирует разлом субмеридионального простирания, пересекаемый субширотным разломом. Оба разлома секут интрузию липаритов (госгеолкарта М. 1 : 200 000, лист О-57 XXXIV). Термальные источники, в т. ч. кипящие, развиты от узла пересечения разломов вниз по руч. Аппапел, причем к нижней части трогообразной долины, где развиты термальные болотца, температура и дебит источников коренным образом не меняются. В долине ручья выявлено 44 источника (Новограбленов, 1929), из них 6 со всей определенностью можно признать кипящими. В. Семенов выделяет 9 кипящих грифонов (Лодис, Семенов, 1993). На запад, на протяжении 150–200 м от узла пересечения разломов, по субширотному разлому, дренируемому небольшим, пересыхающим в лето ручьем, наблюдается около десятка «холодных» термальных площадок.

Экосистема термопроявления долины руч. Аппапел представляет собой крайне неустойчивую геотермальную экосистему (геосистему) в отношении вероятного антропогенного воздействия. В ее пределах, как на термальных площадках, так и на их периферии, располагаются местообитания эндемичных и исчезающих видов растений, в том числе занесенных в Красную книгу (Красная книга Камчатки, 2007; Черныгина, Якубов, 2009). Для определения возможностей использования территории в рекреационных, (познавательно-просветительских) целях и предельно допустимой антропогенной нагрузки, необходимы дополнительные исследования, в том числе разломной тектоники, характера и режима гидротермального процесса в приповерхностной зоне, под чехлом рыхлых отложений. В настоящее время вблизи термопроявления проблематичен даже выбор места для смотровой площадки экскурсионного обслуживания.

Нижнеаппапелское термопроявление. Термопроявление приурочено к крупному разлому, развитому вдоль цокольной террасы правого борта р. Анавгай, перекрытому аллювиальными отложениями поймы. В северо-восточном фланге термопроявления, в нижней части трех разведочных канав имеются три термоминеральных источника. Явно техногенного происхождения. Зоной разгрузки подземных вод на данной площади является высокая надпойменная терраса, ее кровля и подошва при обрыве. По краю кровли наблюдаются несколько высачиваний термальных вод, одно довольно обильное. В подошве террасы, в ее северо-восточной части, имеется несколько «холодных» термальных площадок со слаботермальными и холодными источниками.

Вниз по течению Анавгай, под обрывом террасы, выходит на поверхность источник со сравнительно высокой (78 °С) температурой воды и с дебитом 0,5 л/сек (Лодис, Семенов, 1993). Воды этого источника смешиваются с водами холодных и термальных низкотемпературных источников, и в примитивной купальне, сооруженной ниже по ручью, вода достигает вполне комфортной температуры около 40 °С. В воде источника в изобилии присутствуют термофильные водоросли.

В 150 м от указанного выше источника вниз по пойме Анавгай, под террасой, переходящей в склон

сопки, располагается обширное поле сближенных «холодных» термальных площадок. Сколь-либо значительных источников не наблюдается. Характерна обильная обводненность, заболоченность, которая, вероятно, вызвана наличием скрытой разгрузки вод Аппапельского ручья.

Зона особой охраны экосистемы Аппапельского термопроявления (рис. 3). В пределах указанной охранной зоны предлагается установить режим 1-й зоны горно-санитарной охраны. На территории таких зон запрещено проживание, осуществление всех видов хозяйственной деятельности, за исключением работ, связанных с исследованиями и использованием природных ресурсов в лечебно-оздоровительных целях при условии применения экологически безопасных и рациональных технологий. На Нижнеаппапельском термопроявлении рекомендуется сохранить для бальнеопроцедур существующую купальню, в которой сочетаются вполне комфортная температура воды с обилием альгофлоры, имеющей лечебные свойства, чем и ограничить в настоящее время рекреационное использование термопроявления (рис. 2). Для этой цели представляется возможным изъять необходимую площадь из зоны особой охраны термопроявления.



Рис. 2. Аппапельские термопроявления

В пределах данной охранной зоны (первой зоны горно-санитарной охраны) недопустимо производство любых буровых работ, в т. ч. связанных с извлечением термальных вод в целях отопления и бальнеолечения, поскольку скважинами легко нарушить природный режим термальных вод, что приведет к изменению физ-хим параметров источников, сокращению их дебита до полного исчезновения. Как следствие – вероятное снижение бальнеологической ценности источников, гибель ценных термофильных растительных и альгобактериальных сообществ, развитых в образованных ими экосистемах (экотопах).

Под капитальное и временное строительство в целях рекреационного освоения Аппапельского термопроявления предполагаются терраса по левому берегу р. Анавгай, сложенная ледниковыми образованиями, либо площадка под рекреационное освоение Опалькинского термопроявления в левом борту руч. Опалька.

Экологические и правовые ограничения антропогенного воздействия освоения рекреационного потенциала Аппапельского термопроявления. В целях освоения рекреационных ресурсов Аппапельского

термопроявления целесообразным представляется террасу левого берега р. Анавгай напротив термопроявления выделить как третью зону режима горно-санитарной охраны. Но такой вариант невозможен по следующим причинам:

1. Данная терраса представляет собой область стока поверхностных и подземных вод в отношении расположенного ниже по течению Опалькинского термопроявления, расстояние до которого от подошвы террасы менее 1 км. Таким образом, эта территория, согласно «Положению об округах санитарной и горно-санитарной охраны ...», п. 13, абз. 1 (см. гл. 5), относится ко второй зоне режима горно-санитарной охраны Опалькинского термопроявления.

2. Аппапельское термопроявление представляет собой близповерхностную обширную гидротермальную зону со слабой степенью естественной защищенности, на флангах которой необходима буферная территория (зона) со значительными ограничениями по антропогенному воздействию. Таковой может рассматриваться вторая зона режима горно-санитарной охраны.

При сооружении рекреационной базы – санаторно-лечебно-туристического центра (СЛТЦ) в трактовке работы «Подготовка атласа карт и условия размещения термальных и холодных минеральных источников Камчатской области, перспективных для хозяйственного освоения» (Кириченко и др., 2005), необходимо учитывать ограничение по санитарно-эпидемиологическим и экологическим нормам на сброс сточных вод, сводящее к их фактическому запрету: в законе РФ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» от 23 февраля 1995 года № 26-ФЗ (действующая редакция на 15 января 2010 г.), ст. 16 «Организация санитарной (горно-санитарной) охраны природных лечебных ресурсов, лечебно-оздоровительных местностей и курортов» п. 3, абз. 3 указано: «На территории второй зоны запрещается размещение объектов и сооружений, не связанных непосредственно с созданием и развитием сферы курортного лечения и отдыха, а также проведение работ, загрязняющих окружающую природную среду и приводящих к истощению природных лечебных ресурсов...».

Размещение объектов и сооружений, связанных непосредственно с созданием и развитием базы рекреационного освоения Аппапельского термопроявления, предполагает обязательным соблюдение соответствующих санитарно-гигиенических, противозoonиологических норм, что невозможно без сооружения систем канализации (сбора), очистки и сброса стоков. Возможен вариант сооружения септиков с вывозом сточных вод и их доочисткой и сбросом за пределами второй зоны режима горно-санитарной охраны, либо канализационного трубопровода до очистных, располагаемых в третьей зоне. Вариант очистки и утилизации сточных вод – на усмотрение контрольных органов (Росприроднадзора, Ростехнадзора, Санэпиднадзора) по обследованию данной площадки (террасы левого борта р. Анавгай), изучению состава, мощности, свойств (в т. ч. фильтрационных) рыхлых отложений и верхнего горизонта их подстилающих коренных пород гидрогеологами.

В связи с вышеизложенным предлагается ограничить антропогенное воздействие на террасу левого борта Анавгай (площадка под временное и капитальное строительство) сооружением на ней грузовых площадок, остановочного пункта, трансформаторной подстанции и иных объектов, необходимых для рекреационной деятельности на Аппапельском термопроявлении. Численность персонала, постоянно пребывающего на данной территории, должна свестись к минимуму. Из рекреационных учреждений – только пансионаты (базы), ориентированные строго на лечебно-бальнеологическую деятельность. Размещение туристов и персон, ориентированных на бальнеологические процедуры общеоздоровительного характера, а также части персонала, обслуживающего рекреационную деятельность на Аппапельском термопроявлении, следует производить на площадке под рекреационное освоение Опалькинского термопроявления (лев. борт руч. Опалька), либо за пределами второй зоны (база геологов «Снежная» и ниже по Анавгаю).

Все соображения, изложенные выше, возможно принять во внимание только по проведении дополнительных исследований на термопроявлении и предполагаемой под капитальное и временное строительство террасы левого борта долины р. Анавгай: разломной тектоники, состава и свойств коренных и перекрывающих коренные рыхлые пород, размещения и параметров гидротермальных очагов, гидрогеологических характеристик пород, миграции подземных вод и т. д. В настоящее время, на основе имеющейся информации, террасу левого борта напротив термопроявления можно считать приемлемой только для размещения временных палаточных лагерей.

Опалькинское термопроявление

Термопроявление располагается в 2 км на юг от Аппапельского, при впадении руч. Опалька в р. Анавгай, левом борту р. Анавгай, правом борту руч. Опалька. Связано с весьма вероятным разломом северо-восточного простирания, перекрытым аллювиальными, ледниково-флювиогляциальными рыхлыми образованиями, верхнеплейстоценовыми эффузивами. Ниже по течению руслом р. Анавгай разработан узкий, в ширину русла, и глубокий, до 15 м, живописный каньон в эффузивном покрове, перекрывающем долину реки. Цоколь террасы левого высокого берега руч. Опалька сложен, очевидно, этими породами.

Термопроявление представляет собой группу сближенных выходов (высачиваний) на надпойменной террасе правого берега руч. Опалька, близ берегового обрыва русла р. Анавгай. Надпойменная терраса руч. Опалька сложена аллювиальными, флювиогляциально-аллювиальными рыхлыми отложениями, местами заболочена, с хорошо развитым травяным покровом, кочкарником. Древесно-кустарниковая растительность представлена куртинами ивняка, ольховостланика, одиночными кустами. Термальная площадка по площади не превышает первые сотни квадратных метров. Отложения хемогенных осадков крайне незначительны. Площадка прогревается восходящим из недр тепловым потоком, на ее поверхности развита термофильная флора.

Термопроявление изуродовано дорогой, проложенной гусеничной техникой и автомобилями повышенной проходимости. Полоса вдоль берегового обрыва р. Анавгай сравнительно сухая, не пропитанная водой термальных источников. Но почва на ощупь здесь со стороны источников сравнительно прогрета. Очевидно, имеет место скрытая разгрузка термальных вод в р. Анавгай.

Зона особой охраны экосистемы Опалькинского термопроявления (рис. 3). Использование термоминеральных вод затруднено характером разгрузки (высачивания). Представляется возможным отбор термоминеральных вод для бальнеологии и термального водоснабжения (отопления) сравнительно не-



Рис. 3. Зоны особой охраны термопроявлений

большого рекреационного центра из буровой скважины. Параметры термопроявления, и в частности эксплуатационный ресурс, позволяют на это рассчитывать (Кириченко и др., 2005; Кириченко О., Кириченко В., 2006). При этом необходимо поставить задачу сохранения термальной площадки и, несмотря на значительное расстояние до Аппапельских ключей, учесть вероятность возможной гидравлической взаимосвязи Аппапельского и Опалькинского гидротермальных бассейнов. Необходимо, до исполнения буровых работ, провести изучение особенностей строения гидротермальных очагов термопроявлений, разломной тектоники, фильтрационных, водоупорных свойств горных пород и геологических структур геофизиками и гидрогеологами. Под буровые работы, эксплуатацию скважины изъять из зоны особой охраны термопроявления минимально необходимую площадь, либо забуриваться вне пределов

зоны особой охраны. В пределах данной охранной зоны предлагается установить режим 1-й зоны горно-санитарной охраны.

Под капитальное и временное строительство для целей рекреационного освоения Опалькинского и Аппапельского термопроявлений вполне подходит цокольная терраса левого берега руч. Опалька. Коренные породы на террасе, как можно судить по каньону р. Анавгай, залегают на сравнительно небольшой глубине, что должно позволить строить надежные, устойчивые здания. Привлекательны также живописная горно-лесная местность, близость рекреационного объекта (Опалькинское термопроявление), сравнительно небольшое расстояние до Аппапельских ключей.

По оценке специалистов (Кириченко и др., 2005; Кириченко О., Кириченко В., 2006), Опалькинское термопроявление является несколько более перспективным к рекреационному освоению в сравнении с Аппапельским. Представляется обоснованным его первоочередное освоение, и с накопленным опытом экологически грамотного, рационального освоения рекреационно-бальнеологического потенциала, с уже созданной базы на Опальке, подступать к освоению Нижнеаппапельского термопроявления. Но следует отметить, что сходство бальнеологических характеристик Опалькинских и Аппапельских термальных вод (Кириченко и др., 2005) позволяет ограничиться рекреационным освоением Опалькинского термопроявления.

К освоению Опалькинского термопроявления. К площадке под капитальное и временное строительство на данном объекте вполне актуальны те же вопросы и ограничения, что и для площадки капитального и временного строительства на Аппапельском термопроявлении. Статус данной площадки как третьей зоны режима горно-санитарной охраны неправомерен, поскольку эта территория в геологическом плане является приразломной зоной.

В связи с вышеизложенным для расположения сооружений сбора, очистки и утилизации сточных вод возможна южная и юго-западная часть площадки под капитальное и временное строительство, вне водоохранной зоны основных водотоков (рр. Анавгай, Агликич, руч. Опалька). Либо по правому берегу р. Анавгай, вниз от разбитого моста, что вблизи устья р. Агликич. То есть в пределах третьей зоны режима горно-санитарной охраны. Выбор места для этих сооружений и методов сбора, очистки и утилизации сточных вод по дополнительному обследованию данной территории.

Также, как и на Аппапельском термопроявлении, именно вопросы сбора, очистки и сброса (либо транспортировки) сточных вод являются определяющими по установлению предельно допустимого антропогенного воздействия, ограничивают масштабы освоения данного термопроявления – СЛТЦ по трактовке «Отчета ...» (Кириченко и др., 2005). Что необходимо учитывать при проектировании работ по освоению рекреационного потенциала Опалькинского термопроявления. По этой причине места постоянного пребывания (проживания) персонала, не задействованного непосредственно на рекреационном (лечебно-бальнеологическом) обслуживании посетителей Опалькинского и Аппапельского термопроявлений и обеспечении функционирования служб и систем жизнедеятельности и безопасности этих СЛТЦ, представляется целесообразным вывести за пределы второй зоны режима горно-санитарной охраны, на базу «Снежная».

Агликичское термопроявление (рис. 3)

Данное термопроявление располагается на расстоянии около 1 км на юг от Опалькинского, за высокой цокольной надпойменной террасой правого берега р. Агликич, в небольшом распадке в подножии сопки. Связано, вероятно, с тем же разломом субмеридионального (северо-восточного) простирания, что и Опалькинское, далее простирающимся на юг, в долину р. Агликич, перекрытым в районе термопроявления ледниковыми образованиями. Существование такого разлома подтверждается обнажением в береговом обрыве р. Агликич, южнее термопроявления, мощной зоны интенсивного гидротермального метаморфизма.

Термопроявление представляет собой термальную площадку, на которой происходит высачивание слаботермальных неминеральных (общая минерализация 0,2 г/дм³) (Кириченко и др., 2005) вод, слабое, неустойчивое отложение травертинов. Расположено в неглубоком живописном распадке с хорошо развитой древесно-кустарниковой растительностью, травостоем на хорошо развитом почвенном покрове. Воды термопроявления втекают в небольшой холодный пресный ручей, истоки которого располагаются в этом же распадке. К распадку ведет множество звериных троп, в т. ч. копытных. Сколь-либо ощутимого антропогенного воздействия на экосистему термопроявления и окрест не выявлено.

Термопроявление практически не изучено, на воду Агликичского источника нет и предварительного бальнеологического заключения. При обеспечении достаточно надежного контроля экологической ситуации в пределах данной охранной зоны, возможно смещение границы зоны к дороге (далее), обозначенной точками 2 и 11 (Бурый и др., 2012). В настоящее время максимум, что возможно на указанном участке охранной зоны, – установка временных палаточных лагерей. В пределах данной охранной зоны предлагается установить режимы 1-й зоны горно-санитарной охраны, особой охраны.

Оксинское термоявление

Располагается по левому борту долины р. Анавай, в северном подножии сопки Чемпура, против заброшенной базы геологов «Снежная» на правом берегу Анавай. Превышение над дном долины Анавай – 100–150 м. Приурочено к зоне пересечения субширотного разлома, дренируемого р. Анавай, разломами субмеридионального простираия. Наиболее массово используемый объект «стихийной бальнеологии» в Оксинско-Аппапельской группе источников.

Термальные площадки расположены в долине двух сближенных ручьев, ниже впадающих в р. Анавай, в пределах зоны развития травертинов, достигающих мощности 7–8 м. Отложение травертинов связано с перенасыщением углекислотой вод Оксинских источников. Зона основной разгрузки – небольшое озерцо, по берегам заболоченное, в юго-западном углу термоявления (рис. 4). В 150 м на восток от основной разгрузки, в левом борту ручья, располагается несколько мелких выходов термальных (слаботермальных) вод с ничтожным дебитом. Выше них – травертиновый купол диаметром ~ 10 м с бедным растительным покровом, с малodeбитными термальными источниками в его основании. 3 слаботермальных малodeбитных источника расположены в 100 м ниже по ручью.



Рис. 4. Рекреационная база на Оксинских ключах. Главная разгрузка Оксинских термоявлений.
Фото В.В. Бурого

Почвенный и растительный покров в пределах поля развития травертинов развит слабо, за исключением периферии, в частности, вокруг озерца основной разгрузки, где хорошо развитый почвенный слой, мощная травяно-кустарниковая растительность. Древесная растительность – за пределами поля травертинов, единичные деревья – на периферии.

Совокупность выше указанных особенностей геологического строения (отложения травертинов, термоминеральные источники с образуемыми ими термальными площадками) и биоценоза (специфичный почвенный покров и развитые на нем растительные сообщества), отличающие рассматриваемое термоявление от его окружающих биотопов (биогеоценозов), позволяют рассматривать его как экосистему термоявления. Граница (переходная зона) экосистемы в ее проявлении на дневной поверхности выражена внешней границей отложений травертинов с прилегающей зоной подстилающих пород, несколько расширенной на северном фланге (три отдаленных источника в пойме ручья).

Об охранной зоне экосистемы Оксинского термоявления (рис. 3). Выделение зоны особой охраны и установление в ее пределах режима первой зоны горно-санитарной охраны не представляется возможным по причине сооружения в пределах экосистемы термоявления, непосредственно на травертинах, базы для приема и рекреационного обслуживания посетителей. Строения располагаются по верхнему флангу термальной площадки, в линию от основной разгрузки, ниже источника основной разгрузки (озерца), приблизительно в 15–20 м от него, на восток, в направлении травертинового купо-

ла (рис. 4). Три строения двухэтажные. Основной материал несущих конструкций – оцилиндрованные бревна. Самое крупное из них занимает площадь около 100 м². Около десятка крытых купален, бассейны и фундаменты некоторых врыты в травертины. По территории периодически (но с известной осторожностью) передвигается колесный (квадрацклы) транспорт, здесь же его место стоянки и обслуживания. Здесь же постоянно проживает обслуживающий персонал базы.

В предшествующий период, в течении 20-го столетия, здесь располагалась довольно большая полуземлянка с ванной и до десятка ванн на поверхности, вырубленных в травертине (Новограбленов, 1932), которыми пользовалось сравнительно небольшое число посетителей, в т. ч. геологи, база которых располагалась в 1 км, на правом берегу Анавгая. Антропогенное воздействие на экосистему термопроявления было сравнительно небольшим, вряд ли могло вызывать какие-либо опасения относительно ее целостности. В создавшейся ситуации остается уповать на добросовестность, экологическую грамотность, ответственность обслуживающего персонала.

В отчете «Атлас термоминеральных вод...» (Кириченко и др., 2005), в прил. 9: «Оксинский СЛТЦ рекомендуется организовать в 1 км ниже от Оксинских проявлений термальных вод, в живописной, относительно широкой долине р. Анавгай», что указывает на вполне конкретное место – базу геологов «Снежная». Можно было бы счесть приемлемым вариант сооружения данной базы на левом берегу Анавгая, на террасе, ниже термопроявления. Сооружение ее на травертинах – несомненный риск сохранению целостности и стабильности экосистем термопроявлений, включая вероятность потери отдельных источников, обеднения видового состава термофилов.

Бытовые стоки собираются в два септика, погруженных в грунт в 10–12 метрах от жилых и хозяйственных построек. Септики импортные, снабжены системами очистки загрязненных сточных вод. Санитарное состояние территории вполне удовлетворительное.

В пределах поля развития травертинов, на термальных площадках и вблизи них должен иметь место режим 1-й зоны горно-санитарной охраны. Де-факто имеем здесь режим 2-й зоны. Установление режимов 1-й и 2-й зон горно-санитарной охраны экосистемы Оксинского термопроявления, уточнение границ этих зон возможно после детального обследования Оксинского термопроявления гидрогеологами, геофизиками, геоботаниками, почвоведом, инспекциями Ростехнадзора, Росприроднадзора.

Верхне-Анавгайский округ горно-санитарной охраны (рис. 5)

Верховья р. Анавгай являются местообитанием редких видов флоры, в т. ч. встречающихся на термальных площадках (Кириченко, Чернягина, 2004; Чернягина, Якубов, 2009), лихенофлора «богатая и интересная» (Кузнецова, Гимельбрант, 2006). Термальные источники признаны перспективными к рекреационному освоению, воды четырех групп (Оксинские, Аппапельские, Нижнеаппапельские, Опалькинские) признаны высоколечебными (Кириченко и др., 2005).

Поскольку экосистемы термопроявлений являются наиболее важными объектами природной среды, подлежащими охране в верховьях р. Анавгай, и поскольку имеет место их использование в рекреационных целях, представляется необходимым установление режима горно-санитарной охраны в пределах долинной экосистемы верховьев р. Анавгай, с охватом прилегающей к ней территории в границах бассейна верховьев Анавгая. Эта граница, отвечая экосистемному подходу к определению границ такого рода территорий, должна проходить по водоразделам верховьев этой реки, охватывая верховья Анавгая в пределах Быстринского хребта. Обоснование и описание границы – в «Отчете о полевых работах... в верховьях р. Анавгай в 2010–2012 гг.». На указанной территории предлагается ввести режим 3-й зоны горно-санитарной охраны, за исключением двух кластеров режима 2-й зоны, являющихся буферными к выделенным 1-ым зонам, а также областями стока поверхностных и подземных вод к термопроявлениям (см. гл. 5 «Охранный режим и правовой статус зон особой охраны экосистем термопроявлений»). В пределах 2-й и 3-й зон режима горно-санитарной охраны – режим зоны рекреационного использования. Зоны обслуживания посетителей – в пределах 2-й (терраса лев. борта руч. Опалька при его устье; прав. борт большого ручья на Оксинских источниках) и 3-й зон (база «Снежная», 12–15 га). Уточнение границ, размеров зон обслуживания посетителей – по рекреационному освоению района.

Правовые вопросы организации округов горно-санитарной охраны решаемы на региональном уровне приданием территории статуса лечебно-оздоровительной местности регионального значения. Эту работу необходимо проводить на территориях, перспективных к рекреационному использованию до их освоения, абы избежать риска деградации, либо утраты экосистем, ценных и как коммерческий рекреационный ресурс.

В целях обеспечения сохранности ценных в отношении видового разнообразия, рекреационном, средостабилизирующем, хозяйственном и др., экосистем верховьев р. Анавгай, и прежде всего – экосистем термопроявлений, их изучения, назрела необходимость создания постоянно действующего охранного поста (кордона) в данном районе. На кордоне необходимо обеспечить постоянное пребывание инспектора (возможно, из штата инспекторов природного парка «Вулканы Камчатки», северного кластера, бази-

рующего в с. Эссо). Инспектор должен иметь навыки ведения мониторинга природной среды, в т. ч. термальных площадок. На кордоне необходимо создать условия для размещения и работы небольшой исследовательской (контрольно-ревизионной, инспекционной) группы из 4–6 человек. Охранный режим на данной территории введен основным ресурсопользователем – ООО «Алней», имеющим охранный пост на дороге, у брода через р. Иларман.

Предложения по рекреационному освоению верховьев р. Анавгай

Необходимо ввести запрет на эксплуатацию гусеничного транспорта в верховьях р. Анавгай в летнее время, за исключением выездов на пожар либо по иным чрезвычайным ситуациям. Поскольку уже имеется созданная в предшествующее время автотракторная дорога (рис. 5), представляется возможным проезд на квадрациклах, принадлежащих предприятиям и организациям, ведущим обслуживание посетителей и обеспечивающим природоохранный контроль, строго по установленным путям сообщения. Возможна организация пеших, конных маршрутов, доставка посетителей вертолетами. Допуск посетителей (экскурсантов) на термопроявления должен проводиться только организованными группами, в сопровождении гидов-проводников, прошедших подготовку по проведению маршрутов экскурсионно-познавательного характера по экосистемам термопроявлений, обязательную при сертификации их как гидов-проводников. Подготовка должна включать прохождение термопроявлений маршрутом в сопровождении специалистов (биолог, гидрогеолог, эколог) либо сотрудников парка, специалистов персонала ООО «Алней», имеющих достаточную квалификацию. Необходимо обустройство лагерных стоянок с местами для костровищ, сбора мусора для его последующего вывоза, площадок стоянки транспорта. Автотранспорт, доставляющий посетителей, должен оставаться на охранном посту либо у брода через р. Анавгай.

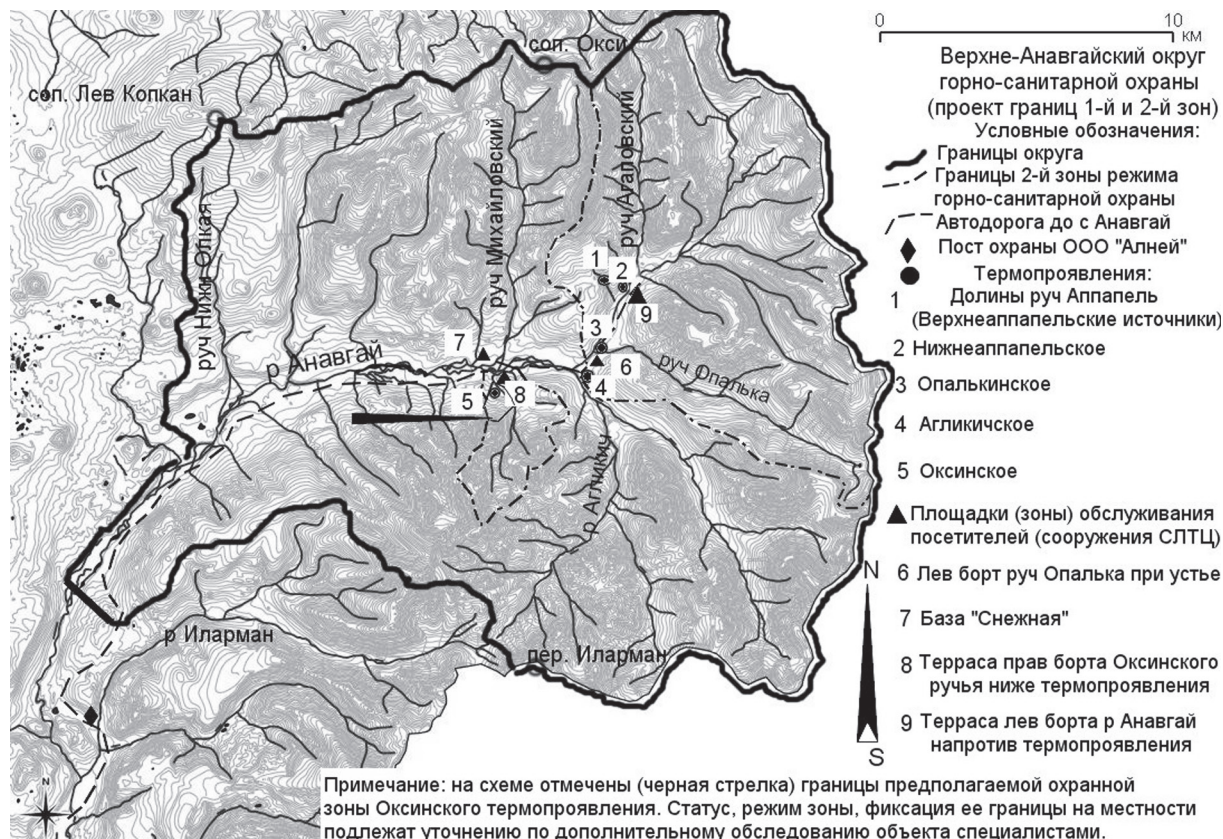


Рис. 5. Верхнеанавгайский округ горно-санитарной охраны (проект границ)

Со временем, по обустройству автодороги, сооружению мостов, представляется возможным движение ограниченного количества единиц автотранспорта для доставки посетителей, обслуживания СЛТЦ (санаторно-лечебно-туристических центров) по графику и по утвержденным маршрутам. В зимний период возможен завоз основной массы грузов для нужд строительства и функционирования СЛТЦ гусеничным транспортом и движение снегоходов.

Вся хозяйственная и иная деятельность на данной территории должна осуществляться в рамках требований Положения о природном парке «Вулканы Камчатки» и Верхнеанавгайскому округу горно-санитарной охраны (после его организации). Эти требования должны быть доведены до сведе-

ния всех лиц, организаций, предприятий, ведущих хозяйственную или иную деятельность на данной территории, осуществляющих здесь же природоохранные либо иные функции; органов власти, в чьем административно-правовом ведении находится территория (администрации Быстринского района и Анавгайского сельского поселения) и указаны в договорах аренды лесных участков для осуществления рекреационной деятельности (в документах, выданных ООО «Алней» в 2008 году, нет упоминания, что выделяемые участки находятся в пределах ООПТ).

Следует отметить, что в этом вопросе многое зависит от уровня экологических стандартов в России, которые на сегодняшний день на крайне низком уровне, поскольку не обеспечены законодательно: «Несмотря на научные дискуссии, в российском законодательстве комплексный правовой подход к регулированию защиты земель ООПТ отсутствует, что обуславливает недостаточную эффективность правового регулирования отношений в указанной сфере. Само по себе законодательное закрепление в специальном федеральном законе особого правового статуса таких территорий еще не означает реализации охранительных идей на практике. Для решения этой сложной задачи требуются конкретные меры охраны и экологическая направленность не только природоохранного законодательства, но и законодательства смежных отраслей» (Иванова, 2010).

Рекреационное освоение верховьев р. Анавгай необходимо проводить комплексно, в оптимальном сочетании рекреационной нагрузки (количество посетителей, объем оказываемых рекреационно-бальнеологических, экскурсионно-туристических, транспортных и иных услуг), средств и методов природоохранного контроля и мониторинга экосистем, прежде всего, экосистем термопроявлений в отношении их глубинного строения, изучения функционирования и свойств, в т. ч. бальнеологических. Необходимо уже по результатам начального этапа освоения рекреационных ресурсов определить предельно допустимую рекреационную (антропогенную) нагрузку на всю долину Анавгая в его верховьях, и на экосистему каждого термопроявления в отдельности, не допускать ее превышения. Принять за правило увеличение антропогенной нагрузки обеспечивать мерами по снижению негативного антропогенного воздействия на экосистемы, гарантирующими их стабильность и сохранность в целом и каждого составляющего компонента экосистем в отдельности.

Нуждающиеся в охране виды растений планируемого округа горно-санитарной охраны

Впервые Верхне-Анавгайские термальные источники (Оксинские, Верхне- и Нижнеаппальские) были обследованы П.Т. Новограбленовым в начале XX в., им была отмечена высокая бальнеологическая ценность источников, дано ботаническое описание. Среди интересных для этих мест видов растений приводятся два вида Ужовников: аляскинский и тепловодный (Новограбленов, 1932). В рамках комплексной экспедиции КФ ТИГ ДВО РАН 2003 г. проведена инструментальная (с применением GPS-приемника) привязка источников, а также ботаническое обследование горячих источников долины р. Анавгай и р. Крерук (Кириченко, Чернягина, 2004; Кузнецова, Гимельбрант, 2006, Чернягина, Якубов, 2009), начаты работы по выявлению особенностей экологии растений этих термопроявлений (Фукуда Т. и др., 2007). Материалы исследований прошлых лет стали основой для ботанических работ по планированию создания округа горно-санитарной охраны.

В рамках мониторинга состояния редких и краснокнижных видов растений территории КГБУ «Природный парк „Вулканы Камчатки“» в 2010 г. проведено обследование территории планируемого округа горно-санитарной охраны (Нестерова, 2010). В ходе исследования территории термальных источников уточнены места произрастания и закартированы популяции (см. рис. 6–8) следующих видов растений, занесенных в Красную книгу России и Красную книгу Камчатки (Красная книга, 2007):

Ужовник аляскинский – *Ophioglossum vulgatum* l. var. *alaskanum* (E. Britt) C. Chr. (статус VU – уязвимый) – Агликичские, Оксинские, Верхнеаппальские, Нижнеаппальские и Опалькинские (Нестерова, 2010) термальные источники;

Ужовник тепловодный – *Ophioglossum thermale* Kom. (статус VU – уязвимый) – Верхнеаппальские термальные источники;

Венерин башмачок крупноцветковый – *Cypripedium macranthum* Sw. (статус VU – уязвимый) – Оксинские и Верхнеаппальские термальные источники;

Венерин башмачок Ятабе – *Cypripedium yatabeanum* Makino (статус VU – уязвимый) – Верхнеаппальские термальные источники.

В 2012 г. проведено повторное обследование горячих источников. Состояние всех популяций отмеченных в 2012 г. в сравнении с 2010 г. (Нестерова, 2010) можно оценить как стабильное без видимых тенденций в сторону ухудшения или улучшения. По-прежнему вызывают опасения популяции ужовника аляскинского и венерина башмачка крупноцветкового на Оксинских источниках, расположенные в непосредственной близости от действующей купальни на территории базы отдыха. Популяция ужовника аляскинского на Опалькинских источниках не была обнаружена, что, по всей видимости, связано с поздними сроками обследования источников по сравнению с 2010 годом (Бурый, 2012).

В целях мониторинга состояния наиболее ценных популяций (популяция имеет большую площадь распространения в сравнении с другими популяциями или имеют ограниченное распространение на изученных горячих источниках) редких краснокнижных видов растений нами выделены 2 модельные площадки – на Верхнеаппапельских (см. рис. 6) и Агликичских источниках.

В пределах первой модельной площадки расположена популяция ужовника тепловодного – единственная отмеченная в 2012 году популяция данного вида, занимает площадь менее 1 м²; в пределах второй – популяция ужовника тепловодного (самая крупная популяция данного вида среди изученных горячих ключей).

Модельная площадка на Агликичских источниках описывается следующими точками: точка (т.) М1 – N 56.29057°, E 159.23596°, h = 696 м; т. М2 – N 56.29119°, E 159.23665°, h = 697 м; т. М3 – N 56.29094°, E 159.23775°, h = 714 м; т. М4 – N 56.28956°, E 159.23654°, h = 704 м.

Часть территории у Оксинских источников площадью 3 га находится в аренде для рекреационного использования у ООО «Алней», и на ней возведено несколько строений (жилые коттеджи, хозяйственные постройки, беседки, купальни). К сожалению, у нас нет подробных данных о состоянии популяций ужовника аляскинского до начала строительства (до 2001 г.). По имеющейся информации, застройка прилегающей к источникам территории велась без предварительного ботанического обследования территории и без учета произрастания редких видов. Однако мы можем полагать, что места произрастания ужовника не были затронуты, т.к. постройки возведены в основном на травертиновых отложениях и сухих термальных площадках с разреженным растительным покровом, а ужовник встречен нами под пологом лабазника камчатского в не очень привлекательных для возведения построек местах (Нестерова, 2010).

В сравнении с 2010 годом не произошло увеличения площади, используемой под застройку на территории базы отдыха, однако постоянное антропогенное воздействие на Оксинские источники сохраняется, что может сказаться и на состоянии популяций ужовника аляскинского и венерина башмачка крупноцветкового (Бурый, 2012). Часть Аппапельских источников также попала в границы арендуемой под рекреационное использование площади (здесь пока ничего не построено). Прямо по выходам термальных вод Опалькинских и Нижнеаппапельских источников осуществляется проезд автотранспорта (Нестерова, 2010).

Все горячие источники вместе с популяциями, выявленными в ходе обследования территории, находятся в пределах планируемого округа горно-санитарной охраны. Результатом введения на территории режима горно-санитарной охраны в сочетании с режимом особой охраны в пределах первых зон режима горно-санитарной охраны станет сохранение термальных сообществ и охраняемых видов растений.

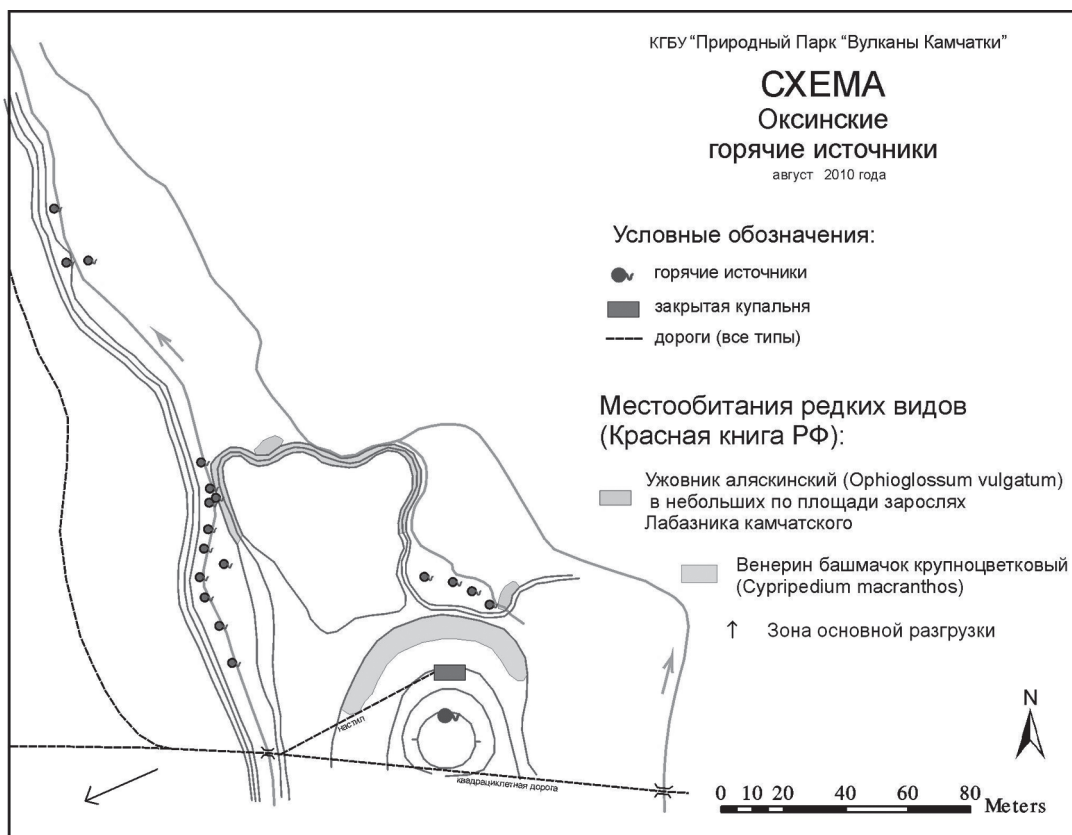


Рис. 6. Схема Оксинских горячих источников

Экосистемы термопроявлений современных вулканических поясов Камчатки

Геологическое строение, функционирование, строение термальных площадок, характеристики развитых на них биотопов термопроявлений верховьев р. Анавгай в основных чертах идентичны либо близки наиболее значительным термопроявлениям в пределах Срединного и других современных вулканических



Рис. 7. Схема Верхнеанапельских горячих источников

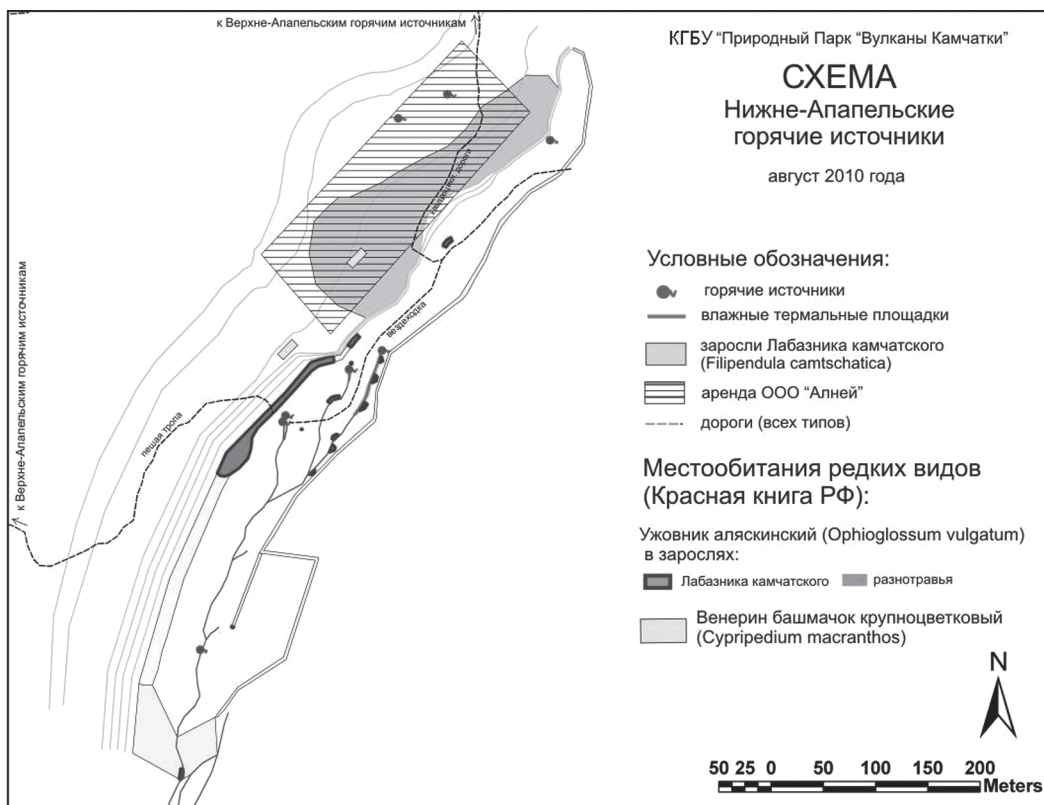


Рис. 8. Схема Нижнеанапельских горячих источников

поясов (зон) полуострова (Кирсанова, Юрова, 1982; Кириченко и др., 2005; Смазнова, 1982). Для многих термопроявлений, расположенных на этих территориях, характерны многочисленность выходов термальных вод, изменчивость их физических параметров (дебит, температура), ионного и газового состава, развитие термопроявлений на значительной площади. Все перечисленное с высокой степенью вероятности свидетельствует о сравнительно неглубоком заложении гидротермальных очагов (зон), их сложном строении, динамичном, изменчивом по физико-химическим параметрам ходе гидротермального процесса в недрах.

Термопроявления находятся также в сходных экзогенных условиях, определяемых сходством физико-географической обстановки (климат, ландшафт), сходными геотектоническими (развитием в приразломных зонах), морфоструктурными (в условиях сложного, часто альпинотипного, рельефа) условиями. Весьма часто сходны гидрологические (гидрогеологические) условия: долины водотоков, воздействие поверхностных и подземных сточных вод (Сугрובה, Сугров, 1985; Кириченко, 2005).

На многих термопроявлениях, непосредственно на термальных площадках и их периферии развиты флоро-фаунистические и альгобактериальные биоценозы, существование и развитие которых всецело зависит от функционирования термопроявлений (Чернягина, 2000). Эти биоценозы (биотопы) крайне чувствительны к изменениям физико-химических параметров термопроявлений, внешним воздействиям как природного (со стороны контактных им экосистем воздействием поверхностных и подземных сточных вод, селей, лавин, иных склоновых и мерзлотных процессов и пр.), так и антропогенного характера. В современном мире осталось немного таких термальных биоценозов, сохранившихся в первозданном виде. Они представляют несомненную научную ценность, ценность и значение этих объектов как рефугиумов редких и эндемичных видов, узлов генерации видообразования, к сожалению, не дооценивается.

Значительная часть термопроявлений не изучена должным образом, нет достаточно детальных схем (карт) их геологического строения. Их изучение осложняется тем, что не предоставляет современная наука достаточных сведений по строению и функционированию гидротермальных систем. Вопросы образования и миграции теплового потока от зоны аккреции магмы к земной поверхности освещены лишь на уровне гипотез.

Факторы, перечисленные выше, обязывают при определении границ зон особой охраны термопроявлений, развитых в молодых вулканогенных поясах (зонах) Камчатки, охватывать значительные территории в силу необходимости обеспечения должного охранного режима на термальных площадках, сведения к минимуму антропогенного воздействия на них. Сопоставимые по масштабам зоны особой охраны представляются необходимыми при других термопроявлениях, локализованных в условиях, сходных с термопроявлениями верховьев р. Анавгай: источники Северо-Мутновские, Дачные, Вилучинские, Двухюрточные. Приемлемый охранный режим обеспечивается первой зоной горно-санитарной охраны в сочетании с режимом особой охраны, что требует организации округов горно-санитарной охраны, включающих в себя зоны особой охраны сближенных пространственно термопроявлений, представляющих собой поверхностные проявления одного, отдельно взятого месторождения (проявления) термальных вод (паро-гидротермального). В частности, предполагаемый округ горно-санитарной охраны на термопроявлениях Киревны – Двухюрточной – Киреунская СЛТТ (Кириченко, 2005), охватит территорию, превосходящую по площади Анавгайский округ горно-санитарной охраны приблизительно вдвое.

При организации округов горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей, представляющих собой неосвоенные и незаселенные территории, согласно «Положения об округах санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения», раздела «Границы и режим округов санитарной и горно-санитарной охраны ...» (п. 11, абз. 2), допускается сокращение зон до одной второй зоны режима горно-санитарной охраны. Но режим второй зоны не в состоянии обеспечить сохранность биоценозов (биотопов), развитых на термальных площадках и их периферии. Также представляется недостаточным режим второй зоны и в целом для всей экосистемы многих термопроявлений, локализованных в сложных горно-геологических, ландшафтных и иных природных условиях (альпинотипный рельеф, селелавиноопасность, интенсивный приток к термальным площадкам поверхностных и подземных сточных вод с неясным характером и расположением зон скрытой разгрузки). На таких термопроявлениях даже сравнительно небольшое антропогенное воздействие, сопряженное с хозяйственной деятельностью, допустимой режимом второй зоны, способно привести к деградации не только флоро-фаунистических и альгобактериальных сообществ термальных площадок, но и всей экосистемы термопроявления в его приповерхностной зоне.

Экосистемы многих термопроявлений испытали ощутимое антропогенное воздействие до полной либо частичной потери некоторых термальных площадок (Налычевские, Уксичанские, Анавгайские). Каптажные сооружения, ванны для приема водных процедур, здания и сооружения для приема и обслуживания посетителей на некоторых термопроявлениях сооружены без соблюдения санитарных и технических требований, предъявляемых к таким объектам, и, естественно, без предусмотренной законом экспертизы проектов, поскольку на данных объектах не введен режим горно-санитарной охраны. Требования и нормы, предъявляемые к таким объектам, не чрезмерны и вполне осуществимы, доказательством чему –

вполне комфортный для посетителей, экологически безопасный вариант эксплуатации Тимоновских источников (водовод длиной около 1 км от источников к базе обслуживания и размещения посетителей).

В целях обеспечения сохранности экосистем термоявлений, в т. ч. биоценозов, развитых на термальных площадках и их периферии, как ценных объектов научных исследований и как не менее ценных объектов хозяйственной, прежде всего лечебно-бальнеологической, деятельности, необходима разработка, принятие и реализация на практике мер по их сохранности, исследованию и экологически грамотному и рациональному использованию. Начало такой работы в форме учета и инвентаризации термоявлений положено работами ООО «Аква» (Отчет по объекту «Подготовка атласа карт и условия размещения термальных и холодных минеральных источников Камчатской области, перспективных для хозяйственного освоения»). Необходимо продолжить работу, идентичную выполненной ООО «Аква», по термоявлениям Корякского округа.

Следующий этап – обеспечение сохранности экосистем термоявлений. Должен включать обследование термоявлений специалистами (геологами, гидрогеологами, геофизиками, ботаниками, почвоведом) с целью изучения геологического строения термоявлений, биотопов термальных площадок, определения границ зон особой охраны экосистем термоявлений. По исполнении данной работы выполняется отчет, в котором обосновываются необходимый охранный режим на данном термоявлении, границы зон (округа) горно-санитарной охраны, излагаются рекомендации (предложения) по дополнительному обследованию термоявления, его использованию, обеспечению его охраны. Работа выполняется с привлечением всей необходимой информации, с применением инструментальных (в частности, геофизических) методов исследований.

Обязательная составляющая этого этапа – организация охраны и мониторинга термоявлений. На неэксплуатируемых термоявлениях (сближенных группах термоявлений) представляется необходимым сооружение кордонов в незаселенных местностях с постоянным пребыванием инспекторов. На эксплуатируемых термоявлениях охранные функции допустимо возложить на ресурсопользователей при обеспечении свободного доступа к термальным площадкам специалистов, осуществляющих мониторинг, контрольные функции, научно-исследовательские работы.

Поскольку рекреационная деятельность рассматривается как одна из наиболее перспективных отраслей экономики Камчатского края, в сложившейся ситуации необходимо в срочном порядке разработать, принять и осуществить на практике программу проведения этого этапа – обеспечения сохранности экосистем термоявлений Камчатки, включающего:

- изучение, охрану и мониторинг экосистем термоявлений;
- внутреннее зонирование экосистем, выделение особо охраняемых эталонных площадок;
- обеспечение статуса лечебно-оздоровительных местностей для территорий, на которых развиты термоявления, с последующим установлением режима горно-санитарной охраны в их границах;
- проведение дополнительных исследований по изучению термоявлений, развитых на них биотопов, лечебно-бальнеологических свойств термальных вод и др. лечебных ресурсов термоявлений.

Разработка и реализация такой программы возможна с привлечением специалистов различных направлений естественных наук институтов и научных центров РАН на Камчатке, краевых министерств здравоохранения, экологии и природных ресурсов, депутатов краевого законодательного собрания, краевых природоохранных служб. Финансирование программы представляется возможным с включением Камчатки в число регионов с приоритетным развитием туризма и рекреационных технологий.

Благодарности

Авторы выражают глубокую признательность коллегам за помощь и консультации при планировании экспедиционных исследований и подготовке работы к печати: Владимиру Леонидовичу Леонову, ученому секретарю ИВиС ДВО РАН, Георгию Петровичу Пономареву, преподавателю КамГУ им. Беринга, Шамилю Газимовичу Хасанову, начальнику геологосъемочной партии ОАО «Камчатгеология», Николаю Владимировичу Казакову, ст. н. с. КФ ТИГ ДВО РАН, Константину Владимировичу Чумакову, специалисту администрации Быстринского района, Ольге Андреевне Чернягиной, ст. н. с. КФ ТИГ ДВО РАН, Вадиму Евгеньевичу Кириченко, н. с. КФ ТИГ ДВО РАН. Волонтеры Быстринского природного парка С.С. Огурцова и К.М. Чикалова благодарим за техническую поддержку.

Работа поддержана Камчатским филиалом ТИГ ДВО РАН в рамках НИР «Обеспечение мероприятий по ведению Красной книги Камчатского края» и проводилась при информационной и методической поддержке КФ ТИГ.

ЛИТЕРАТУРА

Бурый В.В. 2013. Верхнеанавгайские термальные источники – объект мониторинга состояния краснокнижных видов растений на территории Быстринского природного парка (Центральная Камчатка) // Экология Камчатки

и устойчивое развитие региона : материалы I Всерос. науч.-практич. конф. (Петропавловск-Камчатский, 22–23 окт. 2012 г.) / отв. ред. В.Ю. Горлачев; КамГУ им. Витуса Беринга. Петропавловск-Камчатский : КамГУ им. Витуса Беринга. С. 160–162.

Бурый В.В., Нестерова Н.И., Василевский Ю.А. 2012. Отчет о полевых работах, проведенных исследовательско-мониторинговой группой Быстринского природного парка в верховьях р. Анавгай в 2010 и 2012 гг. Северный кластер природного парка «Вулканы Камчатки», с. Эссо, 2012 г. Архив Быстринского природного парка, с. Эссо.

Дворов И.М., Дворов В.И. 1976. Термальные воды и их использование. М. : Просвещение. 128 с.

Закон РФ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» № 26-ФЗ от 23.02.1995 г. (действующая редакция на 15.02.2010 г.).

Иванова Е.Н. 2010. Вопросы государственного кадастрового учета земель особо охраняемых природных территорий // Журн. российского права. № 12. С. 110–116.

Илюшкина Л.М., Завадская А.В. 2008. Памятники природы Камчатки. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 130 с.

Казаков Н.В., Василевский Ю.А., Савенкова Ю.В., Лагутина О.В. 2010. Отчет по теме: «Научно-исследовательские работы по обоснованию внутреннего зонирования природного парка „Быстринский“» Быстринского района Камчатского края». КФ ТИГ ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский. Архив КФ ТИГ ДВО РАН.

Кириченко В.Е., Чернягина О.А. 2004. Термоминеральные источники верхнего течения рек Анавгай и Крерук // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. V науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 268–271.

Кириченко О.В., 2005. Отчет по объекту: «Подготовка атласа карт и условия размещения термальных и холодных минеральных источников Камчатской области, перспективных для хозяйственного освоения». ООО «Аква», г. Елизово.

Кириченко О.В., Кириченко В.Е. 2006. Электронный атлас термальных и холодных минеральных источников Камчатской области // Тр. КФ ТИГ ДВО РАН. Вып. 6. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатн. двор. С. 186–192.

Кирсанова Т.П., Юрова Л.М. 1982. Термальные источники Шапинского грабена // Вопр. географ. Камчатки. Вып. 8. Петропавловск-Камчатский : Дальневост. книжн. изд-во, Камч. отд. С. 59–66.

Красная книга Камчатки. 2007. Т. 2. Растения, грибы, термофильные микроорганизмы / отв. ред. О.А. Чернягина. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатн. двор. 341 с.

Кузнецова Е.С., Гимельбрант Д.Е. 2006. Лишайники окрестностей термоминеральных источников верхнего течения рек Анавгай и Крерук (Быстринский природный парк, Центральная Камчатка) // Тр. Камч. филиала ТИГ ДВО РАН. Петропавловск-Камчатский : Камч. печат. двор. Вып. 6. С. 24–35.

Лодис Ф.А., Семенов В.И. 1993. Камчатка – край лечебный. Петропавловск-Камчатский : Дальневост. книжн. изд-во, Камч. отд. 152 с.

Нестерова Н.И. 2010. О состоянии популяций редких видов растений на территории природного парка «Вулканы Камчатки» (кластер в Быстринском районе) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XI междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения выдающихся российских ихтиологов А.П. Андрияшева и А.Я. Таранца. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 286–289.

Новограбленов П.Т. 1932. Путешествие к вулкану Анаун в Срединном хребте в 1929 г. // Тр. Тихоокеанск. комитета. Л. : АН СССР. С. 1–80.

Объяснительная записка к гос. геол. карте м-ба 1 : 200 000, лист О – 57 XXXIV. 1986. Сост. В.С. Шеймович, ред. М.И. Горяев. Москва.

Пийп Б.И. 1937. Термальные ключи Камчатки. М. ; Л. : Изд-во АН СССР. 268 с.

Положение об округах санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения. Утверждено постановлением правительства РФ № 1425 от 7.12.1996 г. (с изм. на 15.02.2011 г.).

Смазнова В.П. 1982. Геоботанические признаки термопроявлений Камчатки // Вопр. географ. Камчатки. Вып. 8. Петропавловск-Камчатский. С. 76–78.

Сугробова Н.Г., Сугробов В.М. 1985. Изменения режима термопроявлений Долины Гейзеров под влиянием циклона «Эльза» // Вопр. географ. Камчатки. Вып. 9. Петропавловск-Камчатский. С. 88–94.

Фукуда Т., Чернягина О.А., Карпов Г.А. 2007. Материалы к экологии растений термальных местообитаний // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. VIII междунар. науч. конф., посвящ. 275-летию с начала Второй Камчатской экспедиции (1732–1733 гг.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 117–120.

Чернягина О.А. 2000. Флора термальных местообитаний Камчатки // Тр. Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН. Вып. 1. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатн. двор. С. 198–227.

Чернягина О.А., Якубов В.В. 2009. Флора природного парка «Быстринский» (Центральная Камчатка) // Тр. Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН. Вып. VII. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 217–270.

ВЛИЯНИЕ ВУЛКАНИЗМА НА ЧИСЛЕННОСТЬ НЕРКИ *ONCORHYNCHUS NERKA* р. КАМЧАТКИ

В.Ф. Бугаев, Л.А. Базаркина

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский*

Озеро Азабачье – наиболее важный нагульно-нерестовый водоем нерки в бассейне р. Камчатки. Факты свидетельствуют, что пеплопады на водосбор водоема в периоды извержения вулканов Безымянный (1956 г.), Плоский Толбачик (1975 г.) и Ключевской (1990 г.) в последующем приводили к значительному увеличению численности нерки оз. Азабачьего. Извержение вулкана Шивелуч в ночь с 9 на 10 мая 2004 г., когда в бассейне озера выпало порядка 15–18 мм вулканического пепла, привело к очередному увеличению численности нерки оз. Азабачьего в 2009–2012 гг., что заметно сказалось на общих объемах вылова всей нерки р. Камчатки в эти годы.

EFFECTS OF VOLCANISM ON SOCKEYE SALMON *ONCORHYNCHUS NERKA* ABUNDANCE IN KAMCHATKA RIVER

V.F. Bugaev, L.A. Bazarkina

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

Azabachye Lake is the most important sockeye salmon spawning and nursery ground within the system of Kamchatka River. There is information that sockeye salmon abundance in the lake notably increased as a result of the Lake fertilizing by volcanic ashes from eruptions of Bezymianny (1956), Plosky Tolbachik (1975) and Klyuchevskoy (1990) volcanoes. Eruption of Shiveluch Volcano on May 9–10, 2004 when the ash layer reached 15–18 mm caused significant growth of sockeye salmon abundance in Azabachye Lake in 2009–2012 that provided a great contribution to the total harvest and catch of sockeye salmon in Kamchatka River during this period.

В бассейне р. Камчатки расположено несколько наиболее крупных и активных вулканов п-ва Камчатка (Влодавец, 1949; Пийп, 2006; Нечаев, 2008; и др.).

Влияние вулканизма на жизнь рыб сложно и многогранно. Вулканические извержения изменяют гидрологический режим рек и озер, влияют на грунт и растительность водоемов, приводят к изменению кормовой базы рыб и их численности (Kurenkov, 1966; Куренков, 1975; Бугаев, 1986b, 1995; Базаркина, 2004a-b; Бугаев и др., 2007; Бугаев, 2010, 2011; Базаркина и др., 2012; и др.).

Стадо нерки р. Камчатки имеет сложную популяционную структуру. На основании анализа структуры чешуи молоди и производителей нерки, зараженности особей плероцеркоидами паразита-индикатора *Diphylllobothrium* sp., изучения роста и миграций молоди в бассейне р. Камчатки были выделены локальные стада и группировки локальных стад 2-го порядка (Бугаев, 1986a, 1995, 2005b, 2011) (рис. 1).

1. Группировка локальных стад ранней нерки из притоков верхнего и среднего течения р. Камчатки, молодь которых скатывается в море сеголетками – «С».

2. Группировка локальных стад поздней нерки из притоков верхнего и среднего течения р. Камчатки, молодь которых до ската в море нагуливается в районе нерестилищ и скатывается в море преимущественно в возрасте 1+ – «В».

3. Локальное стадо нерки оз. Азабачьего, молодь которого скатывается из озера в море преимущественно в возрасте 2+ – «А».

4. Группировка локальных стад нерки из притоков среднего и нижнего течения р. Камчатки, молодь которых сеголетками мигрирует в оз. Азабачье, где нагуливается до ската в море, и скатывается в море преимущественно в возрасте 1+ – «Е».

5. Локальное стадо нерки оз. Двухюрточного, молодь которого скатывается из озера в море преимущественно в возрасте 2+ – «Д».

6. Группировка локальных стад нерки из притоков среднего и нижнего течения р. Камчатки (район воспроизводства группировки «Е»), молодь которых в небольшом количестве (оценка по половозрелым рыбам – 8–9 %) сеголетками мигрирует на нагул в оз. Нерпичье и скатывается в море преимущественно в возрасте 1+ (группировка «Н»); локальное стадо оз. Нерпичье, молодь которого скатывается в море преимущественно в возрасте 1+ (стадо «Н»). Особи группировки «Н» и стада «Н» не дифференцируются в уловах. При анализе динамики численности группировки «Е» и «Н» рассматриваются совместно.

7. Локальное стадо нерки оз. Курсин, молодь которого скатывается из озера в море преимущественно в возрасте 1+ – «К».

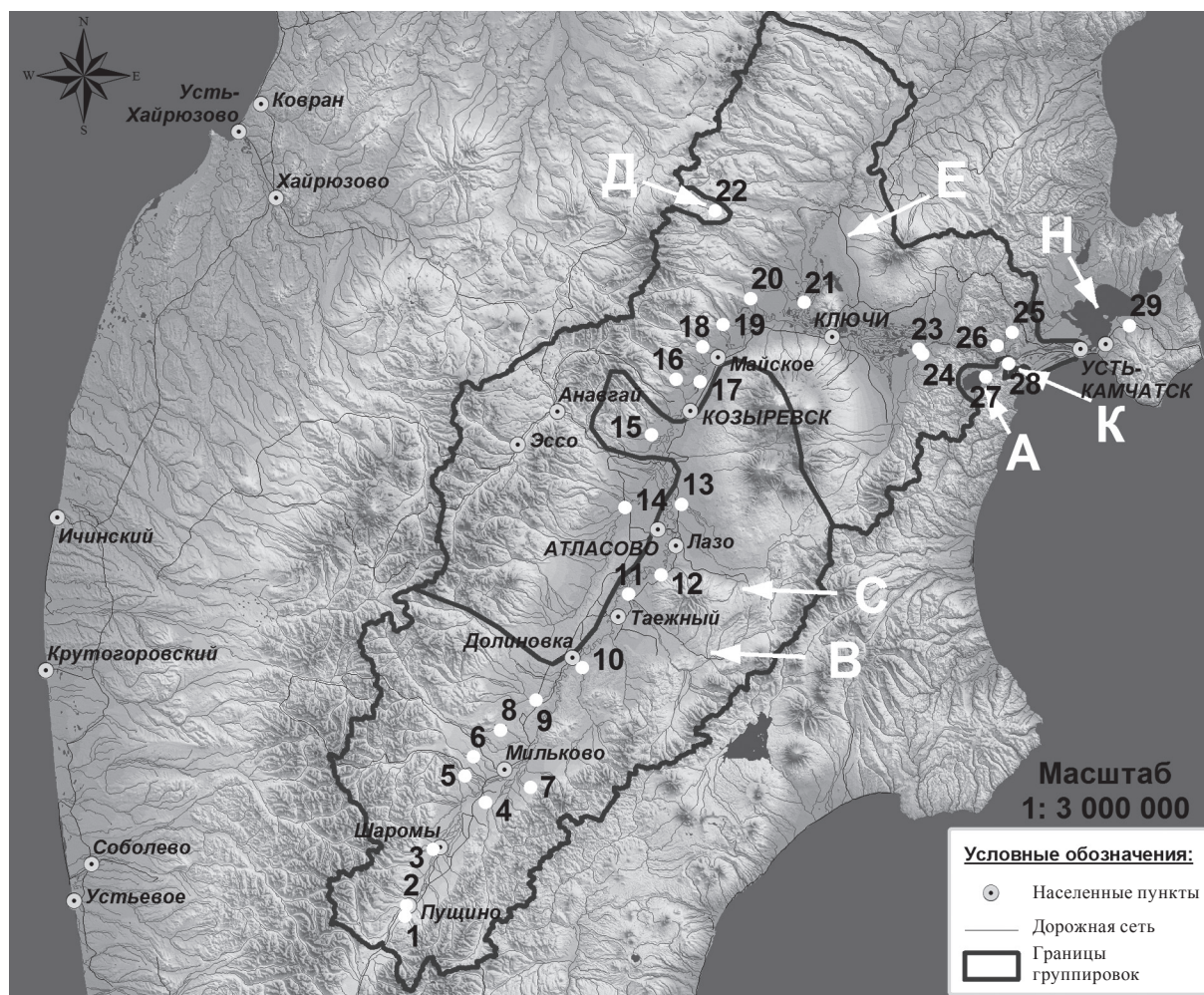


Рис. 1. Локальные стада и группировки локальных стад нерки 2-го порядка, выделяемые в бассейне р. Камчатки (по: Бугаев, 1995):

- 1 – р. Камчатка у пос. Пушино; 2 – р. Каишкан; 3 – р. Камчатка у пос. Шаромы; 4 – р. Кавыча; 5 – р. Андриановка; 6 – р. Жупанка; 7 – р. Вахвина Левая; 8 – р. Кирганик; 9 – р. Кимитина; 10 – р. Китильгина; 11 – р. Шапина; 12 – р. Николка; 13 – р. Толбачик; 14 – р. Быстрая-Козыревка; 15 – р. Шехлун; 16 – р. Крерук; 17 – лимнокрен оз. Ушковское; 18 – р. Крюки; 19 – р. Половинная; 20 – р. Белая; 21 – р. Еловка; 22 – оз. Двухюрточное; 23 – р. Большая Хапица; 24 – р. Малая Хапица; 25 – р. Радуга; 26 – оз. Низовцево (бассейн р. Радуга); 27 – оз. Азабачье; 28 – оз. Курсин; 29 – р. Солдатская (бассейн оз. Нерпичье)

Все стада и часть выше перечисленных группировок нерки 2-го порядка имеют раннюю (весеннюю) и позднюю (летнюю) сезонные расы («Е», «А», «Н», «Д», «К»), однако некоторые группировки представлены практически только одной сезонной расой: группировка «С» – только ранней, «В» – только поздней; в целом район их размножения совпадает (рис. 1).

По многолетним данным авиаучетов и результатам идентификации рыб в уловах установлено: в группировке «Е» и стаде «Д» ранняя нерка составляет в среднем 95,0 %, поздняя – 5,0 %; в стаде «А» – ранняя нерка – 70,0 %, поздняя – 30,0 %. В стадах «К» и «Н» и группировке «Н» ранняя нерка составляет 5,0 %, поздняя – 95,0 %.

После проведения комплекса работ по выяснению популяционной структуры стада нерки р. Камчатки (Бугаев, 1995), когда было показано, что в озере, помимо собственного стада 2-го порядка, нагуливается и молодь из притоков среднего и нижнего течения р. Камчатки, стала ясна истинная роль оз. Азабачье в воспроизводстве нерки всей этой реки. По-существу, в значительной мере динамика численности нерки всей р. Камчатки зависит от условий нагула молоди нерки в названном водоеме.

Вулканические пеплопады над оз. Азабачье в период извержения вулканов Безымянного (1956 г.), Плоского Толбачика (1975 г.) и Ключевского (1990 г.) в последующем приводили к значительному увеличению численности нерки оз. Азабачье (Kurenkov, 1966; Куренков, 1975; Бугаев, 1986b, 1995, 2010, 2011; и др.). Извержение вулкана Шивелуча в ночь с 9 на 10 мая 2004 г., когда в бассейне озера выпало порядка 15–18 мм вулканического пепла, привело к значительному увеличению численности нерки оз. Азабачье (Бугаев, 2011) в 2009–2012 гг., что заметно сказалось на общих объемах вылова всей

нерки р. Камчатки в эти годы. В 2011–2012 гг. были достигнуты рекордные выловы нерки р. Камчатки, каких не наблюдали более 80 лет. Ожидается, что высокая численность нерки оз. Азабачьего сохранится и в 2013 г.

В предлагаемой статье рассмотрена хроника удобрений вулканическим пеплом оз. Азабачьего (с 1956 г.) и изменений, происходящих в динамике численности нерки этого водоема и всей р. Камчатки, с 1957 г. и по настоящее время.

Материал и методика

Материалами для настоящего исследования послужили данные мониторинга за численностью и биологическими показателями смолтов и половозрелой нерки оз. Азабачьего и численностью всего стада нерки р. Камчатки с 1957 г. и по настоящее время, что подробно описано в целом ряде публикаций (Бугаев, 1995, 2007, 2011; Бугаев и др., 2007; и др.).

Многие годы в бассейне оз. Азабачьего ведется гидрологический и гидробиологический мониторинг (Куренков, 1966; Куренков, 1972, 1975; Базаркина, 2002, 2004а–б, 2007; Базаркина и др., 2012; и др.), но это сейчас не является целью нашего сообщения.

Оценка численности зрелой части стада нерки р. Камчатки, по которой уже потом стандартным методом (Бугаев, 2011) рассчитывали численности субпопуляций 2-го порядка (в нашем случае – стада «А»), получена путем суммирования количества рыб на нерестилищах + выловленных береговым и речным промыслом + добытых дрейфтерным промыслом в море. Расчеты вылова дрейфтерными судами ежегодно производятся по чешуйным критериям сотрудником КамчатНИРО А.В. Бугаевым (2007, 2011; и др.).

Одним из авторов настоящей статьи (Бугаев, 2011) при исследованиях нерки в понятие «оптимальная численность» введены новое содержание и термины: он предлагает разделять «оптимумы» на две категории: 1 – «популяционный оптимум» (П-оптимум, англ. – P-optimum), выделяемый в каждой популяции различных видов лососей и соответствующий точке устойчивого равновесного максимума; 2 – «рациональный оптимум» (Р-оптимум, англ. – R-optimum), показатель, необходимый рациональному рыболовству.

Р-оптимум – это тот оптимум, при котором достигается максимум прибавочного воспроизводства, т. е. оно соответствует понятию, предложенному В. Рикером (Ricker, 1954). Данный показатель всегда меньше П-оптимума на 10–50 (обычно – 30–40) % и на графике всегда располагается левее точки популяционного оптимума (Бугаев, 2011).

Авторы выражают благодарность сотрудникам Азабачинского наблюдательного пункта КамчатНИРО, находившимся на пункте в периоды пеплопадов и собравших образцы пеплов разных вулканов – В.В. Баскакову (влк. Ключевской – 1990 г.) и С.А. Петрову (влк. Шивелуч – 2004 г.)

Результаты исследований

Озеро Азабачье в далеком прошлом – морской залив, но сейчас это типичный пресноводный водоем (Куренков, 1972, 2005). Его первая морфологическая характеристика дана Е.М. Крохиным (1972). По уточненным данным (Николаев, Николаева, 1991), оз. Азабачье имеет площадь 56,45 км², объем – 1,026 км³, максимальную глубину – 36,8 м, среднюю глубину – 18,2 м, площадь водосбора – 486 км²; период полной смены воды водосбором – 1,8 года, площадь литорали (глубины 0–5 м) – 16,5 %, среднюю прозрачность в летний период по диску Секи – 3,0 м, высоту над уровнем моря – 6,0 м.

В течение шести месяцев (декабрь–май) озеро покрыто льдом. Вскрытие водоема обычно происходит в первой–второй декаде июня. В отдельные годы, при выпадении пеплов на поверхность озера в весенние месяцы, полное разрушение ледового покрова наступает в третьей декаде мая. Через 3–4 дня, в результате полной циркуляции водных масс, при температуре воды 4 °С, наступает короткий период летней гомотермии. К августу поверхностные воды озера прогреваются до 14–20 °С, и в водоеме начинается развитие прямой температурной стратификации. При маловетреной погоде летняя стратификация имеет устойчивый характер, в случае сильной циклонической деятельности наступает кратковременное охлаждение водной толщи водоема. В позднюю фазу летней стагнации (третья декада сентября) мощность эпилимниона достигает 5–15 м. В конце октября (начале ноября) по завершении конвекционного перемешивания озерных вод происходит выравнивание температуры воды по всей глубине водоема и при 7 °С устанавливается осенняя гомотермия. В течение ноября водная толща равномерно охлаждается до 3 °С. При безветренной морозной погоде в третьей декаде ноября озеро покрывается льдом. При сильных штормовых ветрах процесс ледообразования замедляется до середины декабря (Крохин, 1972; Базаркина, 2004а; и др.).

На первоначальных этапах исследований в фитопланктоне оз. Азабачьего было обнаружено 23 вида, среди которых доминировали диатомовые водоросли, главным образом *Aulacoseira subarctica* (бывшая *Melosira italica*) (Куренков, 1972, 2005). По современным данным, планктонная альгофлора оз. Азабачьего представлена 73 таксонами, относящимися к 4 отделам (Bacillariophyta, Cyanophyta, Pirrophyta,

Chlorophyta) (Лепская, 2000). Наиболее разнообразны и многочисленны Bacillariophyta (49 видов). Плотность и видовой состав планктонных водорослей в пелагиали водоема определяется концентрацией и соотношением биогенных элементов в озерных водах, главным образом минерального азота и фосфатов. Для сезонного хода развития фитопланктона характерны два более или менее выраженных пика Bacillariophyta: весенний – в начале июля и осенний – в октябре. Активная вегетация цианобактерий и зеленых водорослей происходит в середине лета в период наибольшего прогрева эвфотического слоя водоема (Куренков, 1972, 2005; Базаркина, 2002, 2004a-b, 2007; Лепская и др., 2003; Базаркина и др., 2012; и др.).

Список Rotatoria оз. Азабачьего, определенных И.И. Куренковым (1972), состоял из семи видов: *Asplanchna priodonta*, *Filinia major*, *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Polyarthra vulgaris*, *Conochilus unicornis*. В 1980-е гг. нами были обнаружены: *Synchaeta pecuinata*, *Notholca caudata* и *Trichocerca capucina*. Наиболее многочисленными видами в пелагиали озера обычно являются *Kellicottia* и *Keratella longispina*.

Сообщество планктонных ракообразных оз. Азабачьего представлено небольшим количеством форм, характерных для северных озер. Из Copepoda здесь развиваются *Cyclops scutifer* и *Eurytemora kurenkovi*, из Cladocera – *Daphnia galeata* и *Leptodora kindti*. В отдельные годы в пелагиали озера единично встречается паразитический веслоногий рачок *Ergasilus* sp. Наличие в водоеме такого эстуарного вида ракообразных, как эвритемора (*E. kurenkovi*), свидетельствует о реликтовом происхождении оз. Азабачьего (Куренков, 1972, 2005). Во все сезоны ведущим по численности вводом является *C. scutifer*. Малочисленные *E. kurenkovi*, *D. galeata* и *L. kindti* присутствуют в планктоне озера только в летне-осенние месяцы. *C. scutifer* моноциклический и в течение однолетнего жизненного цикла состоит из двух когорт. *D. galeata* и *L. kindti* зимуют в озере на стадии покоящихся яиц, *C. scutifer* – в активном состоянии, за исключением копеподитов V стадии, которые так же, как и яйценосные самки *E. kurenkovi*, пребывают в иловых отложениях водоема в марте–апреле в состоянии диапаузы. Исследования трофических отношений гидробионтов в водоеме, проведенные ранее, показали, что численность планктонных ракообразных в оз. Азабачьем регулирует количество нагуливающих в пелагиали озера рыб-планктонофагов (молоди нерки, малоротой корюшки и трехиглой колюшки) и уровень развития кормового фитопланктона. Основным компонентом питания планктонных ракообразных является *A. subarctica*. При невысокой ее численности в летне-осенние месяцы *C. scutifer* и *E. kurenkovi* переходят к зоофагии, а *D. galeata* потребляет мелкие диатомовые и зеленые водоросли, а также цианобактерии. Предпочитаемой пищей *L. kindti* является молодь дафний, что оказывает существенный пресс на популяцию *D. galeata* (Базаркина, 2002, 2004a-b, 2007; Базаркина и др., 2012; и др.). Наиболее существенным пищевым конкурентом молоди нерки в оз. Азабачьем является трехиглая колюшка (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2004) и, в меньшей степени, – малоротая корюшка (Белоусова, 1975; Бугаев, 1995).

Очень характерной особенностью экосистемы оз. Азабачьего является ее периодическая, но непредсказуемая зависимость от окрестных вулканов – Ключевского, Безымянного, Шивелуча и Плоского Толбачика, когда их пеплом в период извержений происходит фертилизация (удобрение) бассейна озера. Непредсказуемость ситуации заключается в том, что не каждое извержение вулкана и не каждый пеплопад приводит к фертилизации бассейна озера. «Роза ветров» (преобладающие ветры) способствует разгрузке пепловых туч обычно в стороне от его бассейна и акватории.

Повышение биологической продуктивности оз. Азабачьего в результате его фертилизации вулканическим пеплом подтверждает основное положение классической концепции функционирования водных экосистем. Необходимо подчеркнуть очень важную деталь, что приток биогенных элементов в этот водоем за счет минерализации трупов отнерестившейся нерки существенного значения не имеет (Базаркина, 2002, 2004a-b, 2007), что, в известной мере, связано с относительно невысокой численностью пропускаемых в озеро производителей нерки и достаточно высокой численности жилой и анадромной форм трехиглой колюшки, нерестящейся и погибающей в озере после нереста.

Исследованиями И. И. Куренкова (Kurenkov, 1966; Куренков, 1975) выяснено, что пеплопад во время извержения влк. Безымянного в марте 1956 г. чрезвычайно положительно повлиял на развитие озерного фито- и зоопланктона в оз. Азабачьем, что со временем существенно сказалось на увеличении уровня численности локального стада нерки 2-го порядка (стадо «А»), воспроизводящегося в этом водоеме. Сколько пепла тогда выпало в бассейне озера – неизвестно, но за его пределами в 80 км к северо-востоку слой составил около 20 мм. Но это совсем не значит, что такой же слой пепла выпал в районе оз. Азабачьего.

В первые годы, после извержения 1956 г., в озере произошло увеличение численности фитопланктона, затем наступило увеличение численности рачкового планктона – циклопов *C. scutifer* и дафний *D. galeata*, являющихся основным кормом молоди нерки в оз. Азабачьем. Увеличение численности зоопланктона в свою очередь в дальнейшем положительно сказалось на качественных показателях длины и массы тела смолтов (покатников) нерки и их выживаемости в море. В результате – численность нерки оз. Азабачьего в 1966–1970 (особенно – 1968-м) гг. значительно возросла (Kurenkov, 1966; Куренков, 1975).

После извержения влк. Безымянного в 1956 г. над оз. Азабачьим прошло только несколько сильных пеплопадов: в июле 1975 г. извергался влк. Плоский Толбачик, в апреле 1990 г. – влк. Ключевской, в мае 2004 г. – влк. Шивелуч (рис. 2), в мае 2006 г. – влк. Безымянный, в начале декабря 2008 г. – влк. Ключевской, в конце октября 2010 г. – влк. Ключевской, а в начале сентября 2012 г. – влк. Безымянный (табл. 1). Надо отметить, что в 2000-х гг. пеплопады в акватории и в бассейне оз. Азабачьего участились. Не исключено, что это связано с изменениями климата и «розы ветров».



Рис. 2. Вид Азабачинского пункта 15 мая 2004 г. после выпадения пепла влк. Шивелуча: на снегу он промок и стал темным, тогда как на крышах сохраняет свой светлый естественный цвет (по: Бугаев, 2007)

Естественная фертилизация пеплом влк. Толбачика в 1975 г. (в районе пункта КамчатНИРО выпало 1,0–1,5 мм серо-черного пепла) привела к значительному увеличению численности нерки оз. Азабачьего в 1983–1985 гг., а вулкана Ключевского в 1990 г. (в районе пункта выпало 5–6 мм черного пепла) – к исключительно высокой численности в 1993–2000 гг.

По нашим предположениям, основанным на результатах естественной фертилизации пеплами вулканов Плоского Толбачика и Ключевского, в результате извержения влк. Безымянного в 1956 г. в районе озера выпало 2–4 мм черного пепла (больше, чем в 1975 г., но меньше, чем в 1990 г.).

Таблица 1. Случаи значительной фертилизации оз. Азабачьего камчатскими вулканами в 1956–2012 гг.

Вулкан	Дата	Толщина слоя пепла в районе озера, мм	Цвет пепла
Безымянный	30.03.1956	2–4* (?)	черный
Плоский Толбачик	20.07.1975	1–1,5	серо-черный
Ключевской	15.04.1990	5–6	черный
Шивелуч	9–10.05.2004	15–18	розовый
Безымянный	9.05.2006	4–5	серый
Ключевской	8.12.2008	1–1,5	коричнево-черный
Ключевской	28.10.2010	0,5–1	серо-черный
Безымянный	09.03.2012	менее 0,5	серый

* Экспертная оценка.

Неординарный пеплопад 2004 г. случился над оз. Азабачьим в ночь с 9 на 10 мая. По всем объективным показателям этот пеплопад являлся более мощным, чем те, которые наблюдались в 1975 и 1990 гг.: толщина выпавшего розового пепла в 2004 г. в районе Азабачинского пункта по наблюдениям С.А. Петрова, составляла порядка 15–18 мм. Документальных данных о таком большом количестве пепла, выпавшем в этом районе, еще не было.

В 2009–2012 гг. начались возвраты поколений нерки, молодь которых нагуливалась в оз. Азабачьем. Как можно видеть из рис. 3, в 2009–2012 гг. (по: Бугаев, 1995 – с 1928 г.; по рис. 3 – с 1934 г. и по настоящее время) отмечены самые большие береговые уловы нерки р. Камчатки. Максимальный вылов пришелся на 2012 г., когда в Камчатском заливе и в р. Камчатке выловили 11 117 т нерки.

Динамика вылова нерки р. Камчатки в 2010–2012 гг. представлена на рис. 4. Обычно для вылова нерки этой реки характерен один пик наиболее высоких уловов, приходящийся на 2-ю декаду июня (Бугаев, 1995). Поэтому динамику вылова нерки в 2010–2011 гг. следует считать типичной, а вот картина вылова в 2012 г. значительно отличалась – в промысле наблюдалось два больших пика вылова, отражающих подходы нерки в путину этого года. Анализ уловов по структуре чешуи показал, что подавляющую часть уловов нерки в этот период составляли рыбы оз. Азабачьего.

В связи с тем, что к устью р. Камчатки подходят особи нерки после прохождения зоны дрейтерного промысла в Исключительной экономической зоны РФ (Бугаев А., 2007, 2011), на рис. 5 представлена численность зрелой части стада (ЗЧС) нерки р. Камчатки в море, при подходе к устью реки и на нерестилищах р. Камчатки в 1957–2012 гг., тыс. шт. Как видно из этого рис. 5, уловы, приведенные на рис. 3, не в адекватной мере отражают ЗЧС нерки р. Камчатки в 2009–2012 гг. (в 2011 г. наблюдалось некоторое снижение), но максимальная численность все-таки приходится на 2012 г. Есть предположение (Бугаев, 2011), что в 2011 г., в силу комплекса совпавших негативных факторов, имел место некоторый недоучет нерки на нерестилищах бассейна р. Камчатки и это частично могло быть связано с этим фактом.

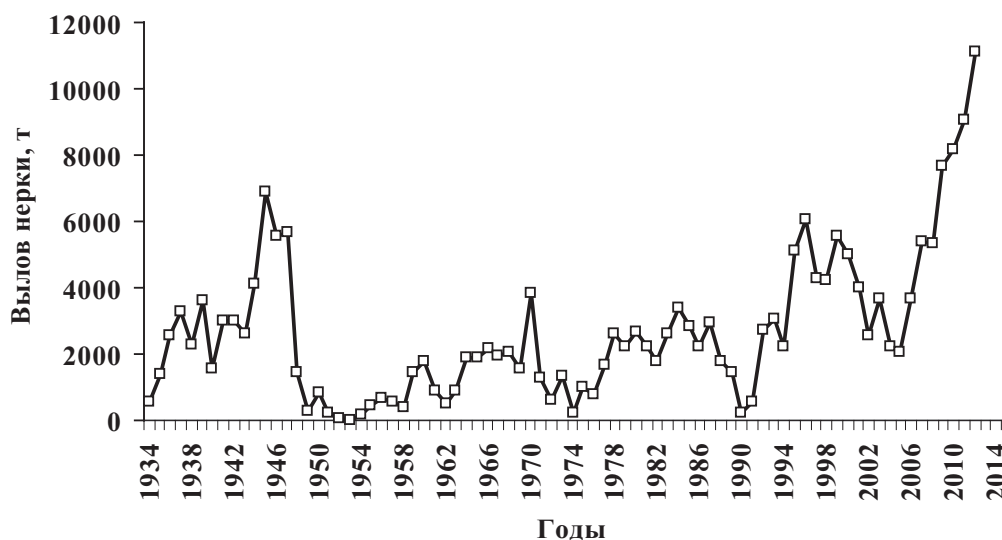


Рис. 3. Вылов нерки р. Камчатки береговым промыслом в 1934–2012 гг., тонн (по: Бугаев, 2011 – с дополнениями)

По стандартной методике идентификации (Бугаев, 1986, 2003b) была рассчитана численность нерки стада «А» в береговых уловах, в подходе к устью р. Камчатки и ЗЧС в море до начала дрейтерного промысла (Бугаев, 1995, 2011) в 1957–2012 гг. (рис. 6). Как видно из этого рисунка, за рассмотренный период у нерки стада «А» прослеживаются четыре четко выраженных подъема численности, без сомнения, являющихся следствием фертилизации бассейна оз. Азабачьего пеплом вулканов Безымянного, Плоского Толбачика, Ключевского и Шивелуча (табл. 2).

Обращает на себя внимание, что период значительного эффекта фертилизации пеплом влк Шивелуча в 2004 г. уже несколько более продолжителен (четыре года), чем во всех остальных случаях (табл. 2). Последнее можно связать с более масштабным выпадением пепла в это извержение. Но есть основания предполагать, что этот эффект продлится, как минимум, еще на один год.

Анализ рис. 7 свидетельствует, что между ЗЧС нерки стада «А» и ЗЧС всей нерки р. Камчатки существует некоторая достоверная корреляционная связь. Но если из имеющихся материалов убрать значения, когда численность нерки стада «А» была достаточно низкой (в нашем случае – менее 950 тыс. шт.), то связь становится очень высокой (рис. 8). Таким образом, высокая численность нерки оз. Азабачьего

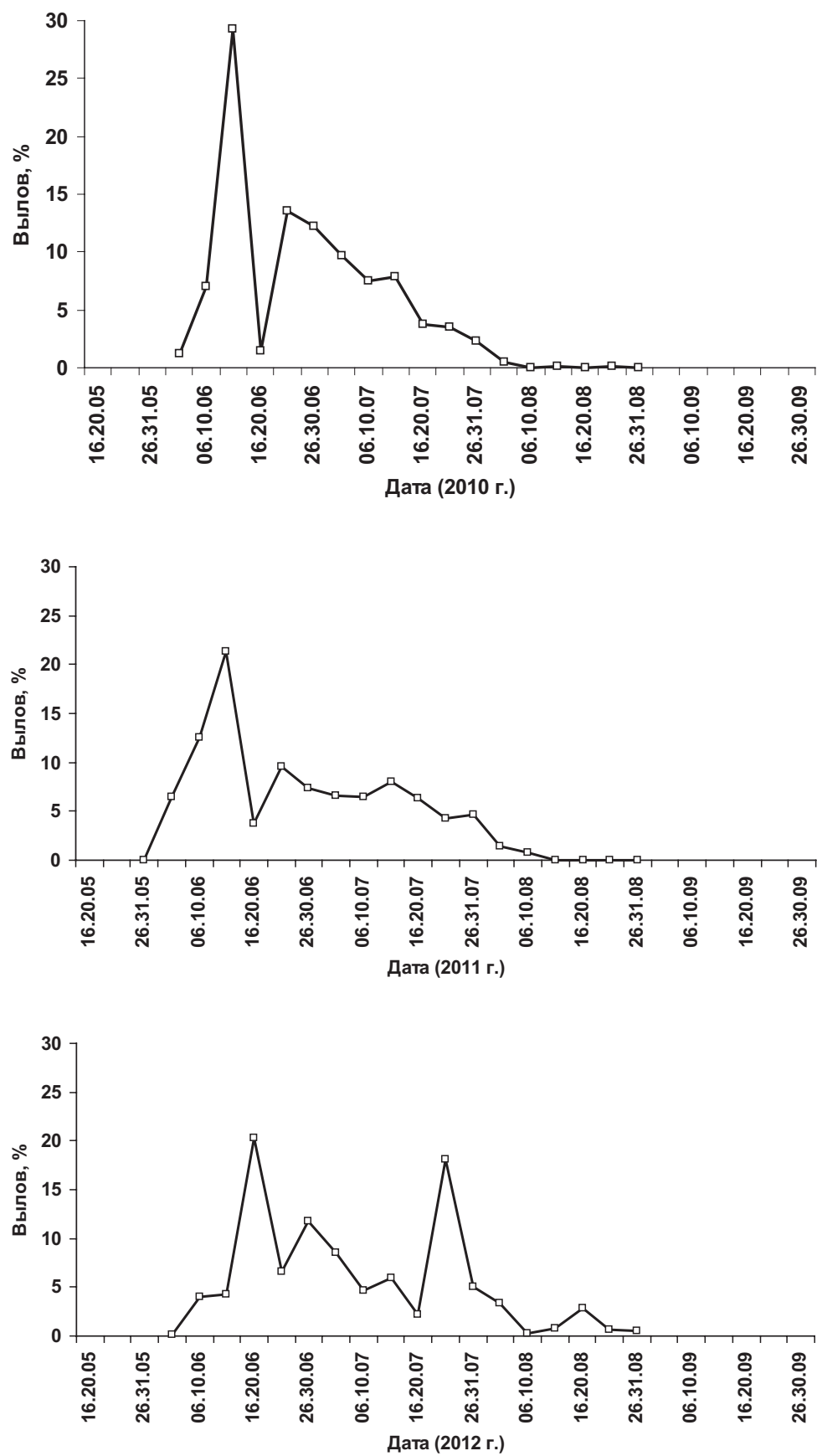


Рис. 4. Динамика вылова береговым промыслом нерки р. Камчатки по пятидневкам в 2010–2012 гг., %

определяет высокую численность нерки всей р. Камчатки. Признание этого факта диктует необходимость исключительного рационального использования запасов нерки данного водоема.

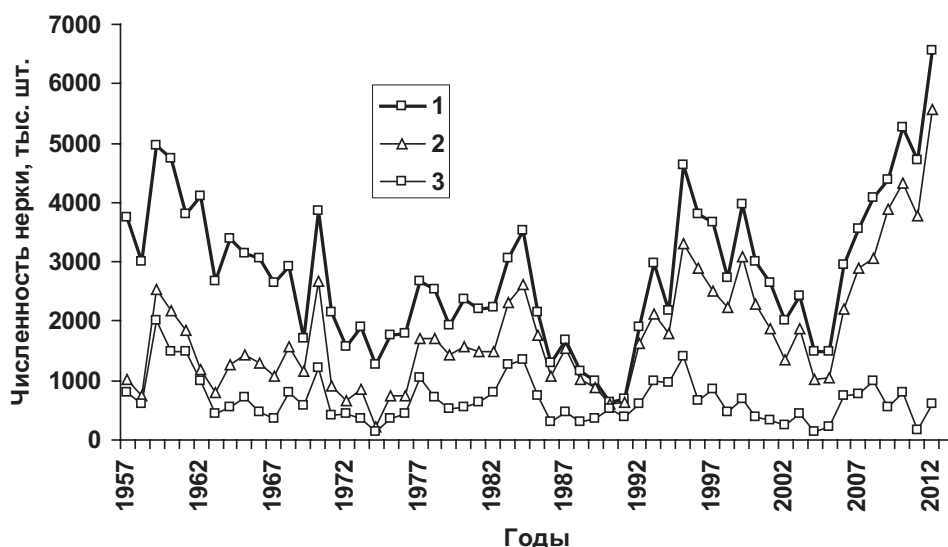


Рис. 5. Численность зрелой части стада нерки р. Камчатки в море (1), при подходе к устью реки (2) и на нерестилищах (3) в 1957–2012 гг., тыс. шт. (по: Бугаев, 2011 – с дополнениями)

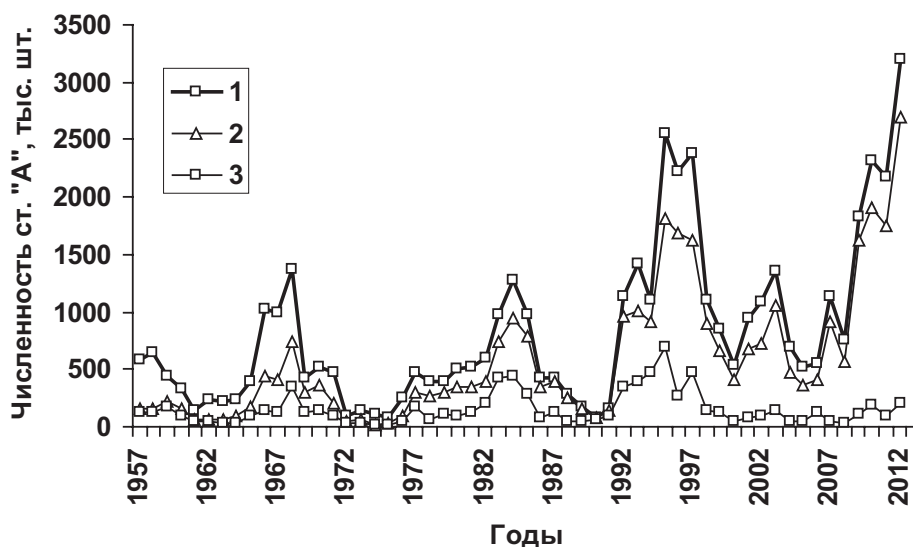


Рис. 6. Численность зрелой части стада «А» в море (1), при подходе к устью реки (2) и на нерестилищах (3) в 1957–2012 гг., тыс. шт. (по: Бугаев, 2011 – с дополнениями)

Рост молоди нерки в оз. Азабачьем в первую очередь определяют кормовые условия, но и влияние других факторов (численность молоди нерки, температуры воды на разных горизонтах) без сомнения значительно (Бугаев, Дубынин, 1999, 2000). Наличие рыб-конкурентов в питании также оказывает свое негативное влияние (Бугаев, 1995; Базаркина, 2004а–b; Бугаев и др., 2004; Бугаев, Базаркин, 2006а–b; Бугаев, 2010, 2011; Базаркина и др., 2012; и др.).

Рекордные возвраты нерки оз. Азабачьего в 2010–2012 гг. наблюдались от ската крупных смолтов (покатников) нерки этого стада в 2007–2009 гг. (рис. 9). Установлено (Бугаев, 2004; Бугаев и др., 2004; Бугаев, 2010, 2011; и др.), что в некоторые периоды у нерки оз. Азабачьего наблюдается прямая зависимость – чем крупнее смолты, тем выше возвраты. Как можно видеть, смолты ската 2010 г. более мелкие (2011 г. – еще мельче), чем они были в 2009 г., от которых произошел рекордный возврат 2012 г.

Особенностью стада нерки оз. Азабачьего является то, что оно имеет очень низкую Р-П-оптимальную (Бугаев, 2011) численность производителей – 50–100 тыс. шт., определяемую не превышением оптимальной численности рыб на нерестилищах (переполнением нерестилищ), хотя это и случается в некоторых случаях, а прежде всего нехваткой кормовых ресурсов для молоди нерки в озере (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2003; Бугаев и др., 2007; Бугаев, 2010, 2011; и др.).

Таблица 2. Эффективность фертилизации оз. Азабачье камчатскими вулканами в 1956–2004 гг., оцененная по увеличению численности зрелой части нерки стада «А» (рис. 6)

Вулкан	Период отсутствия значительного эффекта, годы	Период до начала значительного эффекта, годы	Значительный эффект, годы	Период значительного эффекта, годы
Безымянный	1956–1965	10	1966–1968	3
Плоский Толбачик	1975–1982	8	1983–1985	3
Ключевской	1990–1994	5	1995–1997	3
Шивелуч	2004–2008	5	2009–2013**	5**

* Экспертная оценка. ** С учетом прогноза на 2013 г.

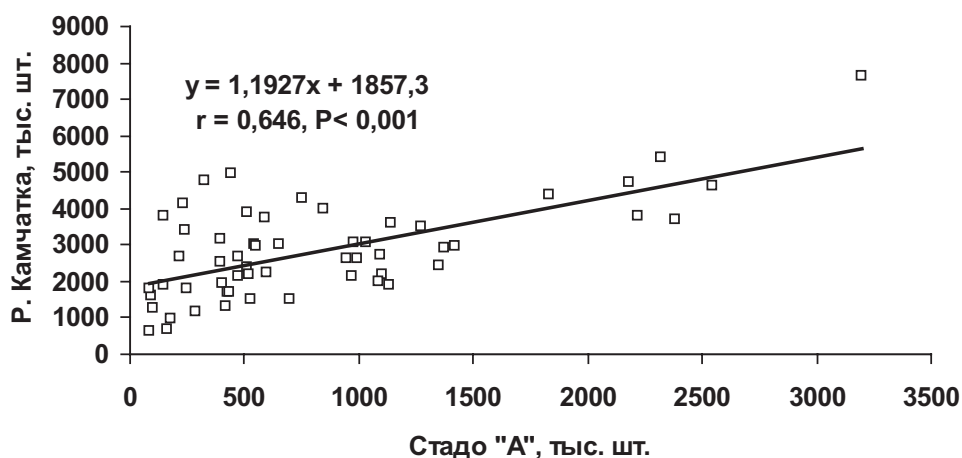


Рис. 7. Соотношение ЗЧС нерки стада «А» и ЗЧС всей нерки р. Камчатка в 1957–2012 гг.

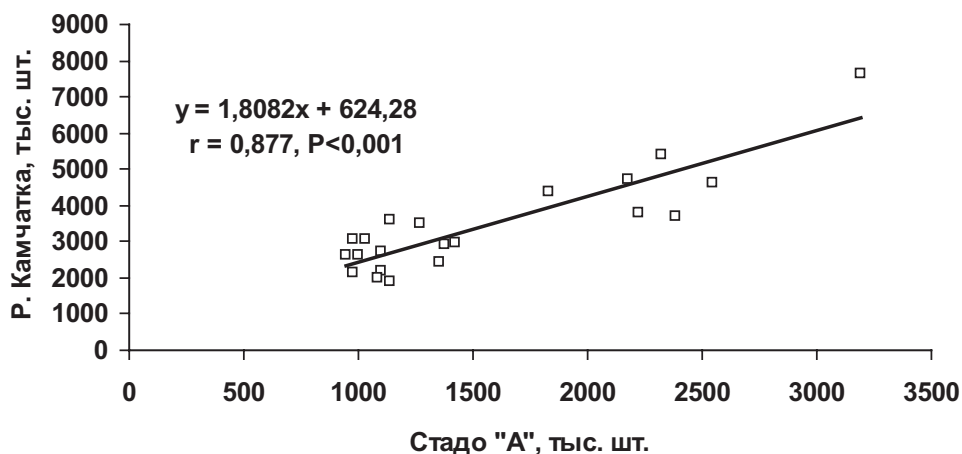


Рис. 8. Соотношение ЗЧС нерки стада «А» и ЗЧС всей нерки р. Камчатка в 1957–2012 гг. (стадо «А» > 950 тыс. шт.)

Теоретически, по подсчетам А. Г. Остроумова (1972) в бассейне озера для нереста может нормально разместиться 400–500 тыс. производителей нерки, но полноценно прокормить до ската оз. Азабачье может только поколения молоди от 50–100 тыс. шт. (изредка – до 150 тыс. шт.) производителей. Последнее, вероятно, связано с тем, что в этом озере, кроме нерки, нагуливаются и воспроизводятся и другие рыбы-планктофаги-конкуренты в питании: трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus* (жилая и проходная формы) и малоротая корюшка *Hypomesus olidus*, имеющие высокую численность. В низкой численности производителей нерки, необходимых для оптимального воспроизводства, и состоит трагедия этого водоема, вокруг которого периодически происходят бескомпромиссные столкновения мнений ученых, экологов, администраторов, политиков и рыбаков (Бугаев, 2001, 2009, 2010, 2011; и др.).

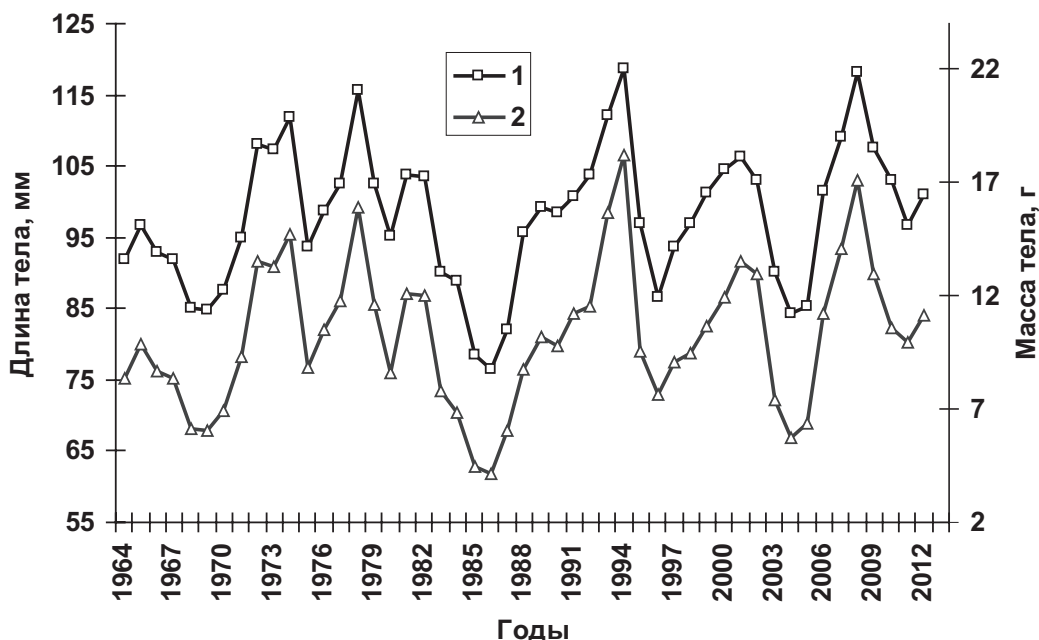


Рис. 9. Длина (1) и масса (2) тела смолтов стада «А», мигрировавших из оз. Азабачьего в 1964–2012 гг.

Как показали многолетние исследования (Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2003), в зависимости от ситуации конкретного года суммарный П-оптимум для всех стад и группировок 2-го порядка нерки р. Камчатки составляет от 530 тыс. шт. до 580–650 тыс. шт. Но если осуществлять такой пропуск в бассейне р. Камчатки, то в бассейне оз. Азабачьего неизбежно будут происходить локальные превышения оптимальной численности, что хорошо видно из рис. 10.

При пропуске в р. Камчатку 600 тыс. шт. производителей, ориентируясь на данные рис. 10, в оз. Азабачьем пройдет в среднем 300 тыс. шт. производителей, а П-оптимальный пропуск в озеро – до 100 тыс. шт., возможен только при пропуске в бассейн реки 377 тыс. шт. производителей. Это близко к Р-оптимуму для всей нерки р. Камчатки. И такой вариант гораздо предпочтительнее, т. к. в таком случае отсутствует риск неоправданно высокого пропуска производителей в оз. Азабачье. Ранее приведенная взаимосвязь между пропуском производителей нерки в оз. Азабачье и общим пропуском нерки на нерестилища р. Камчатки (Бугаев, 2003, 2010) была приведена без учета специализированного вылова нерки в протоке Азабачьей и на акватории оз. Азабачьего в 1993–2000 гг. Данные рис. 10 точнее характеризуют ситуацию с пропуском производителей нерки в озеро, чем ранее опубликованные (Бугаев, 2003, 2010).

С учетом данной точки зрения (Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2003а), которую поддерживали специалисты ВНИРО (г. Москва), начиная с путины 2006 г. и по настоящее время КамчатНИРО стал ежегодно планировать общий пропуск в р. Камчатку порядка 300–400 тыс. производителей нерки, что близко к Р-оптимуму для всей популяции нерки этой реки.

Напомним, что в некоторые годы численность нерки оз. Азабачьего в береговых и речных уловах может составлять более 60 %, поэтому превышения оптимальной численности в озере крайне нежелательно, т. к. в дальнейшем это может отражаться на снижении уловов всей нерки р. Камчатки, чему есть немало примеров (Бугаев, 1995, 2007, 2010, 2011; Бугаев и др., 2007; и др.).

В табл. 3–4 приведены данные о численности стад и группировок 2-го порядка нерки р. Камчатки в береговых уловах в 2011–2012 гг. (материалы за 2010 г. приведены ранее – Бугаев, 2011). Как можно видеть из приведенных таблиц, доля нерки стада «А» в уловах нерки в 2011–2012 гг. была очень высокой и достигала в отдельные периоды более 50–60–70 %.

Как еще предлагали в середине 1980-х гг. (Бугаев, 1986b, 1995, 2001), гарантированно решить проблему регуляции численности нерки стада оз. Азабачьего можно только путем проведения в некоторые годы для особей этого стада специализированного промысла нерки закидным неводом в протоке Азабачьей, вытекающей из озера, и лова производителей на акватории озера у устьев ручьев и рек, впадающих в озеро (главным образом у р. Бушуевой).

И такие попытки специализированного промысла по рекомендации КамчатНИРО имели место: в устье протоки Азабачьей в 1985–1986 и 1993–1995 гг., в протоке Азабачьей и на акватории озера у нерестовой р. Бушуевой – в 1996 г., в протоке Азабачьей – в 1997 г. (Бугаев, 1986b, 2001, 2010; и др.).

В некоторые годы специализированный промысел показал высокие уловы: в 1985 г. – 340 т, 1993 г. –

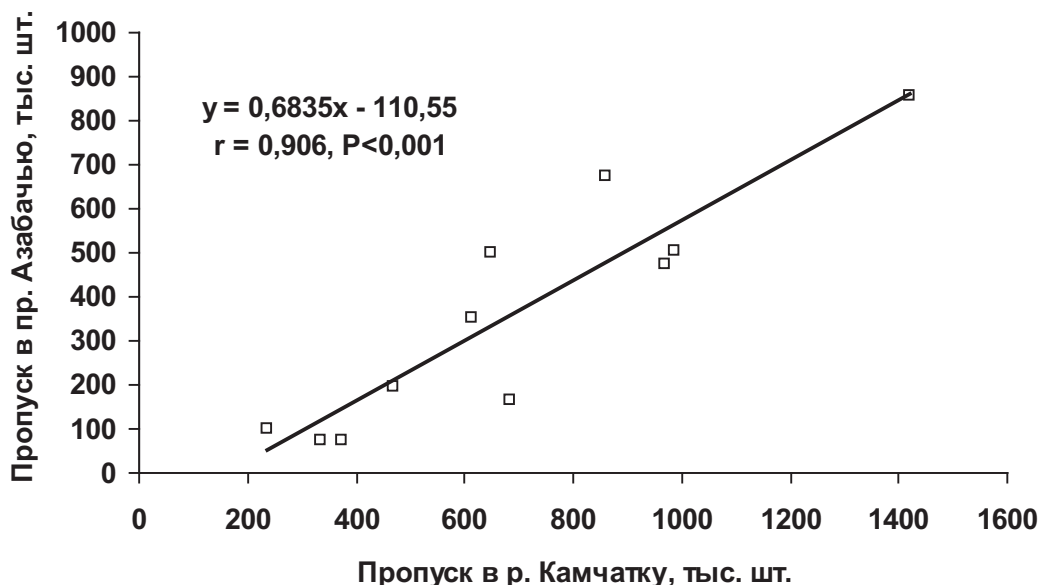


Рис. 10. Численность подхода половозрелой нерки стада «А» к протоке Азабачьей в зависимости от ее пропуска в бассейн р. Камчатки в 1992–2002 гг. (по: Бугаев, 2011), тыс. шт.

217, 1995 г. – 370, в 1996 г. – 550 и в 1997 г. – 490 т. Но поставленные цели ни разу не были достигнуты – численность производителей в бассейне озера в результате специализированных ловов ни разу не была доведена до оптимальной (рис. 11), но все-таки определенную положительную роль в разрежении генераций сеголетков ряда поколений нерки они сыграли.

Наилучшие результаты оказались в 1996 г., когда промысел закидным неводом велся в протоке оз. Азабачьего, на акватории озера и у р. Бушуевой. В результате накопленного опыта выработалась оптимальная схема специализированного промысла: облов закидным неводом в устье протоки Азабачьей, затем облов на протяжении 11 км в самой протоке и, наконец, облов в литорали озера у некоторых наиболее крупных нерестовых притоков (Бугаев, 2001).

Таблица 3. Численность стад и группировок нерки р. Камчатки в береговых уловах в 2011 г., тыс. шт.*

	«А»	«Е»	«С»	«Д»	«В»	«Н»**	Всего
Встречаемость в уловах, %							
01–15.06	50,3	23,2	15,3	10,9	–	0,3	100
16–30.06	39,8	34,7	11,7	12,4	0,5	0,9	100
01–15.07	39,3	22,8	12,8	16,9	6,7	1,5	100
16–31.07	49,6	8,2	16,4	17,1	7,4	1,3	100
01–15.08	52,0	2,0	12,0	16,0	16,0	2,0	100
16–31.08	50,3	23,2	15,3	10,9	–	0,3	100
Численность нерки в уловах морских ставных неводов и плавных сетей в р. Камчатке, тыс. экз.							
Вылов, тыс. шт.	1 659	822	513	489	107	30**	3 620
Нерест, тыс. шт.	90	28	5	26	6	—***	155
Подход, тыс. шт.	1 749	850	518	515	113	30**	3 775
Интенсивность вылова, %	94,9	96,7	99,0	95,0	94,7	? **	95,9

* Первая сдача нерки со ставных неводов в 2011 г. произошла 2 июня.

** Не подразделенные рыбы стада «Н» и группировки «Н», поэтому интенсивность вылова в данном случае не рассчитывали.

*** Стадо «Н», менее 1,0 тыс. экз.

Таблица 4. Численность стад и группировок нерки р. Камчатки в береговых уловах в 2012 г., тыс. шт.*

	«А»	«Е»	«С»	«Д»	«В»	«Н»**	Всего
Встречаемость в уловах, %							
01–15.06	33,8	33,3	17,3	14,5	–	1,1	100
16–30.06	36,7	28,1	16,8	13,2	4,2	1,0	100
01–15.07	50,5	16,0	19,8	7,6	5,4	0,7	100
16–31.07	72,0	3,5	11,8	10,6	1,4	0,7	100
01–15.08	63,8	6,4	6,4	19,2	2,1	2,1	100
16–31.08	63,8	6,4	6,4	19,2	2,1	2,1	100
Численность нерки в уловах морских ставных неводов и плавных сетей в р. Камчатке, тыс. экз.							
Вылов, тыс. шт.	2 488	897	753	596	158	49**	4 941
Нерест, тыс. шт.	212	325	35	22	19	—***	613
Подход, тыс. шт.	2 700	1 222	788	618	177	49**	5 554
Интенсивность вылова %	92,1	73,4	95,6	96,4	89,3	?**	90,0

* Первая сдача нерки со ставных неводов в 2012 г. произошла 6 июня.

** Не подразделенные рыбы стада «Н» и группировки «Н», поэтому интенсивность вылова в данном случае не рассчитывали.

*** Стадо «Н», менее 1,0 тыс. экз.

Рекомендации КамчатНИРО и реализация специализированного промысла нерки оз. Азабачьего встретили много противников, которые считали, что такой промысел проводить не следует – пусть природа регулирует сама себя, а более того – оз. Азабачье имеет охранный статус «Памятник природы», и не надо нарушать законодательство (Бугаев, 2001, 2003а, 2009, 2010; и др.).

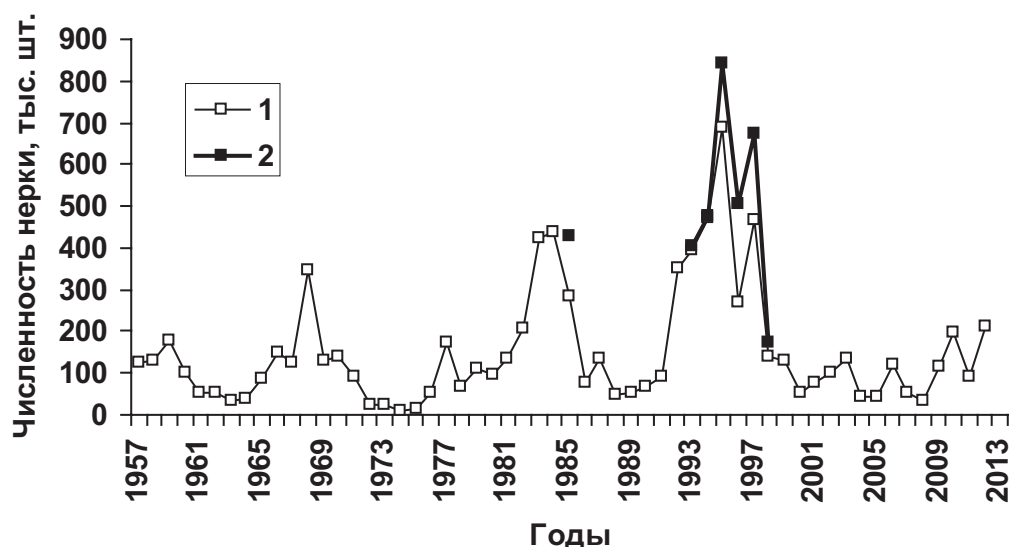


Рис. 11. Численность производителей нерки, учтенных на нерестилищах бассейна оз. Азабачьего (1) и подошедших к протоке Азабачьей (2) – разница между этими показателями составляет объем вылова в результате специализированного лова в протоке и на акватории оз. Азабачьего, тыс. шт.

В связи с прекращением специализированного лова нерки в оз. Азабачьем с 1998 г. КамчатНИРО вынужденно ежегодно стало рекомендовать стратегию перелова всего стада нерки р. Камчатки (Бугаев, 2003; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2005а, 2007, 2010; Бугаев и др. 2007). Эти рекомендации полностью согласуются со стратегией рационального использования запасов рыб со сложной структурой популяций, когда регулируется вылов наиболее многочисленных компонентов в связи с возможностью превышения их оптимальной численности (Burgner et. al., 1969; Ройс, 1975; Мина, 1986; Бугаев, 1995, 2005а; Бугаев и др., 2007; и др.).

По предположению (Бугаев, 2007, 2009), в 2010–2012 гг. в оз. Азабачьем могла произойти «вспышка численности» нерки (последствие фертилизации оз. Азабачьего вулканическим пеплом влк. Шивелуч в 2004 г. и влк. Безымянного в 2006 г.) и проблема с ее специализированным ловом могла возникнуть вновь. В оз. Азабачьем могли быть пропуски в 400–500 тыс. шт. производителей нерки и более. Вероятно, зная историю вопроса, имеет смысл всем заинтересованным сторонам заранее решить юридические проблемы оз. Азабачьего – этой особо охраняемой природной территории и подготовиться к подобной ситуации (Бугаев, 2007, 2010; Бугаев и др., 2007).

Но чрезвычайно высокая интенсивность промысла нерки в Камчатском заливе и в самой р. Камчатке в 2010–2012 гг., составившая соответственно 81,8–95,9–90,0 %, в значительной мере спасла ситуацию, и в оз. Азабачье не пропустили 400–500 тыс. шт. производителей. Тем не менее, в 2010 г. все-таки пропустили 197 тыс. шт., в 2011 г. – 90 тыс. шт. (есть основания считать, что данные занижены), а в 2012 г. – 212 тыс. шт. Численность производителей на нерестилищах в 2010 и 2012 гг., однозначно, больше Р–П-оптимальных пропусков нерки в бассейн оз. Азабачьего (Бугаев, 2011).

В 2007–2008 гг. Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН (ответственный исполнитель А.С. Валенцев) подготовил биологическое обоснование на создание в бассейне оз. Азабачьего общесибиологического заказника краевого значения «Озеро Ажабачье», статус которого позволял проводить в этом водоеме рыбохозяйственные эксперименты, в том числе и отлов «лишней» рыбы.

Основной целью заказника являлось сохранение, восстановление, воспроизводство и рациональное использование ценных в хозяйственном, научном и культурном отношении лососевых видов рыб и бурого медведя; сохранения среды их обитания и средообразующих естественных природных комплексов.

Проект прошел согласования во всех имеющих к этому отношение природоохранных организациях, но в 2009 г., на заключительном этапе, Администрации Усть-Камчатского района и Камчатского края по какой-то причине потеряли к нему интерес и проект не получил практического продолжения.

Не исключено, что когда рыбаки и Администрация Усть-Камчатского района осознают важность происходящего или вновь столкнутся с падением численности нерки р. Камчатки, к проекту создания заказника «Озеро Ажабачье» вернуться вновь, т. к. только после его государственной регистрации станут возможны работы по регулированию численности производителей нерки в бассейне озера.

Как и предполагали (Бугаев, 2009, 2010, 2011), в 2010 и 2012 гг. в бассейне оз. Азабачьего возникло превышение оптимальной численности производителей нерки. Но самого негативного развития сценария не произошло, что объясняется сильнейшим переловом нерки этой реки береговым промыслом при рекордных выловах за 1934–2012 гг. (рис. 3, 5–6). Надо признать, что такое неожиданное развитие событий до настоящего случая казалось (подтверждается многолетней статистикой вылова) просто невозможным.

Река Камчатка – одна из самых крупных рек в Азии, где воспроизводятся тихоокеанские лососи. Но оказалось, что невозможное в современных технических условиях возможно. Однако, как только нерка р. Камчатки с рекордных уловов снизит свою численность хотя бы до средних величин, хорошо развитая инфраструктура добычи и переработки нерки р. Камчатки вступит в сильнейшее противоречие с существующими запасами этого и других видов лососей данной реки. Остановка промысла и переработки станет обычным явлением. К будущему надо готовиться и уже сейчас искать механизмы, которые позволят смягчать неблагоприятные ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

Базаркина Л. А. 2002. К проблеме повышения кормовых ресурсов молоди нерки в озере Азабачье // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. VI. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. С. 251–259.

Базаркина Л.А. 2004а. Механизмы регуляции численности в популяциях планктонных ракообразных мезотрофного лососевого озера Азабачье (Камчатка). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. : МГУ. 21 с.

Базаркина Л.А. 2004б. Сезонные и суточные вертикальные миграции планктонных ракообразных в пелагиали озера Азабачье // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. Вып. 7. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. С. 103–110.

Базаркина Л.А. 2007. Динамика гидробиологических процессов, определяющих кормовые условия молоди нерки в пелагиали озера Азабачьего в 2001–2005 гг. // Там же. Вып. 9. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. С. 21–39.

Базаркина Л.А., Бугаев В.Ф., Базаркин Г.В., Свириденко В.Д. 2012. Динамика гидробиологических процессов, определяющих кормовые условия молоди нерки в пелагиали озера Азабачье в 2006–2010 гг. // Там же. Вып. 24. С. 5–29.

Белоусова С.П. 1972. Зоопланктон пелагиали оз. Азабачьего (Камчатка) и его значение в питании молоди красной *Oncorhynchus nerka* (Walb.). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский : ДВГУ. 19 с.

Белоусова С.П. 1974. Питание молоди красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в оз. Азабачье // Изв. ТИНРО. Т. 90. С. 81–91.

Белоусова С.П. 1975. Питание и пищевые взаимоотношения малоротой корюшки (*Hypomesus olidus* Pallas) в оз. Азабачье // Изв. ТИНРО. Т. 98. С. 148–155.

- Бугаев А.В. 2007. Влияние дрифтерного промысла на численность зрелой части стад нерки (*Oncorhynchus nerka*) рек Озерная и Камчатка // Бюл. № 2 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». Владивосток : Изд-во ТИНРО-центра. С. 187–195.
- Бугаев А.В. 2011. Идентификация и промысловое изъятие азиатских стад нерки в экономической зоне России // Изв. ТИНРО. Т. 167. С. 3–31.
- Бугаев В.Ф. 1986а. Методика идентификации в уловах прибрежного и речного промысла особей основных локальных стад и группировок нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в бассейне р. Камчатка // Вопр. ихтиол. Т. 26, вып. 4. С. 600–609.
- Бугаев В.Ф. 1986б. Динамика численности нерки в оз. Азабачье // Рыбн. хоз-во. № 12. С. 30–31.
- Бугаев В.Ф. 1995. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности). М. : Колос. 464 с.
- Бугаев В.Ф. 2001. Вилы как атрибут отечественной ихтиологии, или Печальные откровения о поиске истины // Северная Пасифика. Вып. 1 (11). Петропавловск-Камчатский. С. 83–91.
- Бугаев В.Ф. 2003. Особенности динамики численности нерки *Oncorhynchus nerka* оз. Азабачье и современная стратегия рационального использования нерки р. Камчатка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. III науч. конф. (26–27 ноября 2002 г.). Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. С. 11–23.
- Бугаев В.Ф. 2004. Некоторые замечания по оценке результатов идентификации стад нерки *Oncorhynchus nerka* и расчета их изъятия дрифтерным промыслом в море в экономической зоне РФ по чешуе в 1995–2002 гг. Дискуссия // Изв. ТИНРО. Т. 136. С. 90–108.
- Бугаев В.Ф. 2005а. Многовидовой промысел лососей на примере р. Камчатка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. V науч. конф. (22–24 ноября 2004 г.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 6–14.
- Бугаев В.Ф. 2005б. К вопросу о методике идентификации в промысловых уловах рыб локальных стад и группировок нерки *Oncorhynchus nerka* 2-го порядка бассейна р. Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. VI науч. конф. (29–30 ноября 2005 г.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 99–105.
- Бугаев В.Ф. 2007. Рыбы бассейна реки Камчатки (численность, промысел, проблемы). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 192 с.
- Бугаев В.Ф. 2009. Лучшие годы нашей жизни. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс». 188 с.
- Бугаев В.Ф. 2010. Нерка реки Камчатки (биология, численность, промысел). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 232 с.
- Бугаев В.Ф. 2011. Азиатская нерка-2 (биологическая структура и динамика численности локальных стад нерки в конце XX – начале XXI вв.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 380 с. + цв. вкл. 20 с.
- Бугаев В.Ф., Базаркин Г.В. 2006а. Мониторинг межгодовых размеров трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* в оз. Азабачье // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. VII межд. науч. конф. (28–29 нояб. 2006 г.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 312–316.
- Бугаев В.Ф., Базаркин Г.В. 2006б. Состав ихтиофауны оз. Азабачье в 2002–2006 гг. по данным траловых уловов // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. VII межд. науч. конф. (28–29 нояб. 2006 г.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 317–320.
- Бугаев В.Ф., Базаркин Г.В., Базаркина Л.А. 2004. Жилая морфа трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* как индикатор условий нагула молоди нерки *Oncorhynchus nerka* в оз. Азабачье (бассейн р. Камчатка) // Изв. ТИНРО. Т. 139. С. 134–144.
- 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 : Изд-во КамчатНИРО. 494 с. + ил.
- Бугаев В.Ф., Дубынин В.А. 1999. Факторы, определяющие длину и массу тела смолтов нерки *Oncorhynchus nerka*, мигрирующих из оз. Курильского (р. Озерная) и оз. Азабачьего (р. Камчатка) // Изв. ТИНРО. Т. 126. Ч. 2. С. 383–400.
- Бугаев В.Ф., Дубынин В.А. 2000. Факторы, определяющие длину и массу тела смолтов нерки (*Oncorhynchus nerka*), мигрирующих из оз. Курильское (р. Озерная) и оз. Азабачье (р. Камчатка). Анализ методом пошаговой регрессии // Сб. науч. докл. российско-американской конф. по сохранению лососевых (4–8 окт. 1999 г.). Вопросы взаимодействия естественных и искусственных популяций лососей. Хабаровск : Хабаровское отд. ТИНРО-центра. С. 35–49.
- Бугаев В.Ф., Дубынин В.А. 2002. Факторы, влияющие на биологические показатели и динамику численности нерки *Oncorhynchus nerka* рек Озерной и Камчатка // Изв. ТИНРО. Т. 130. Ч. II. С. 679–757.
- Влодавец В.И. 1949. Вулканы Советского Союза. М. : Гос. изд-во геогр. лит. 162 с.
- Крохин Е.М. 1972. Озеро Азабачье (физико-географический очерк) // Изв. ТИНРО. Т. 82. С. 3–31.
- Куренков И.И. 1972. Гидробиологическая характеристика оз. Азабачье по материалам 1949–1963 гг. // Изв. ТИНРО. Т. 82. С. 33–49.
- Куренков И.И. 1975. Изменение биологической продуктивности озера под влиянием вулканического пеплопада // Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах. Новосибирск : Наука. С. 127–130.
- Куренков И.И. 2005. Зоопланктон озер Камчатки. Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. 178 с.
- Лепская Е.В. 2000. Фитопланктон оз. Азабачье и его роль в питании массовых видов зоопланктона // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. Вып. V. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. С. 152–160.

Лепская Е.В., Лутикина Е.Г., Маслов А.В., Уколова Т.К., Свириденко В.Д. 2003. К характеристике альгофлоры пелагиали некоторых озер Камчатки // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток : Дальнаука. С. 272–286.

Мина М.В. 1986. Микроэволюция рыб. М. : Наука. 208 с.

Нечаев А. 2008. Камчатка царство вулканов. М. : Логата ; Петропавловск-Камчатский : Новая Книга. 200 с.

Николаев А.С., Николаева Е.Т. 1991. Некоторые аспекты лимнологической классификации нерковых озер Камчатки // Исслед. биол. и динамики численности промысл. рыб Камч. шельфа. Вып. 1. Ч. 1. Петропавловск-Камчатский. С. 3–17.

Остроумов А.Г. 1972. Нерестовый фонд красной и динамика ее численности в бассейне оз. Азабачье по материалам авиаучета и аэросъемок // Изв. ТИНРО. Т. 82. С. 135–142.

Пийп Б.И. 2006. Дневники вулканолога Бориса Пийпа. М. ; Петропавловск–Камчатский : ЛОГАТА. 160 с.

Роис В.Ф. 1975. Введение в рыбохозяйственную науку. М. : Пищевая пром-сть. 272 с.

Burgner R. L. 1964. Factors influencing production of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) in lakes of Southwestern Alaska // Verh. Internat. Verein. Limnol. 15. P. 504–513.

Bazarkina L.A., Travina T.N. 1994. Population dynamics of *Cyclops scutifer* G. O. Sars (Crustacean: Copepoda) in salmon Lake Azabachyi (Kamchatka) // Russian Journal of Aquatic Ecology. Vol. 3 (1). P. 129–140.

Kurenkov I.I. 1966. The influence of volcanic ashfall on biological processes in a lake // Limnol. And Oceanogr. Vol. 11 (3). P. 426–429.

Ricker W.E. 1954. Stock and recruitment // J. Fish. Res. Board of Canada. Vol.11. P. 559–623.

ЧИСЛЕННОСТЬ И ДОБЫЧА РЕЧНОЙ ВЫДРЫ *LUTRA LUTRA* НА КАМЧАТКЕ

А.С. Валенцев

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

Приведены сведения по добыче и заготовкам шкурок речной выдры за 1931–2010 гг. и материалы по плотности населения и численности вида за 1980–2010 гг.

ABUNDANCE AND HARVEST OF RIVER OTTER *LUTRA LUTRA* ON KAMCHATKA

A.S. Valentsev

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

Data on a harvest and yield of river otter pelts for the period of 1931–2010 and on the population density and species abundance during 1980–2010 are summarized.

Полуостров Камчатка является одним из немногих регионов России, где речная выдра распространена повсеместно, многочисленна и ее популяция процветает (рис. 1). Это обусловлено развитой речной сетью (до 1 км русел рек на 1 км² площади) с очень чистой водой, богатой кормовой базой и благоприятными гидрологическими и ледовыми условиями обитания.



Рис. 1. Речная выдра. Фото из Интернета

На территории Камчатского края насчитывается около 140 тыс. больших и малых рек общей протяженностью более 350 тыс. км. Верхнее и среднее течения рек на полуострове носят горный характер, в среднем течении русла разбиваются на множество проток и рукавов с целыми системами ключей, многие из которых не замерзают даже в самые суровые зимы. В нижнем течении реки проходят по приморским, обычно заболоченным, тундрам и открываются к морю обширными лиманами. Гидрологический режим характеризуется высоким весенне-летним половодьем и значительными летне-осенними паводками. Продолжительность ледостава в среднем около 160 дней (Ресурсы... 1973). Влажный климат и ряд

особенностей речных водоемов обеспечивают особо благоприятные условия существования тихоокеанских лососей. По руслу ключей и рек с июня по январь у выхода грунтовых вод нерестятся нерка, кета, кижуч; у выхода вод подруслового происхождения – горбуша, чавыча, сима, семга. Водоемы побережья изобилуют различными формами гольца, микижей, кунджей и пр. видами.

В пределах края выдра отсутствует только на Командорских островах и на о. Карагинском. До 80-х гг. прошлого века выдра в стоимостном выражении занимала второе место (после соболя) в заготовках промысловой пушнины. В 1980-х гг. ее потеснила акклиматизированная американская норка (Валенцев, Снегур, 2010). Вплоть до 70-х гг. прошлого века на Камчатке добывали в среднем 700–900 выдр (30–50 % всех заготовок СССР). Максимум добычи и заготовок выдры приходится на 1944 и 1947 гг. (1 246 и 1 062 шт. соответственно). Выдру, как правило, добывают в октябре – начале ноября до образования ледостава и до начала охоты на соболя. Соболю на Камчатке всегда являлся основным промысловым видом, другие пушные звери добывались попутно. Например, в конце 1930-х гг., когда в связи с низкой численностью закрыли охоту на соболя, добыча выдры также практически прекратилась.

Но низкая заготовительная цена на шкурки выдры и все возрастающий спрос на «черном» рынке привели к тому, что в 1970-х гг. около половины фактической добычи выдры оседало у населения, а среднегодовые официальные заготовки снизились более чем в 2 раза и составили 337 шт. Повышение закупочных цен в 1980-х гг. привело к росту заготовок до 500–600 шт. в год. Начиная с 1990-х гг. и по настоящее время спрос и цены на шкурки выдры, как на внутреннем, так и особенно на международном рынке, резко упали, добыча и заготовки ее шкурок снизились до исторического минимума, несмотря на высокую численность вида (табл. 1).

Таблица 1. Заготовки шкурок речной выдры в Камчатском крае (в среднем по десятилетиям, в шт.)

Годы	Заготовки	Годы	Заготовки
1931–1937	735	1981–1990	565
1940–1950	837	1991–2000	170
1951–1960	835	2001–2010	79
1961–1970	761	-	-
1971–1980	337	-	-

Постоянный мониторинг популяции выдры на Камчатке ведется с 1980 г. с целью контроля численности, воспроизводства поголовья, охраны и неистощительного использования ресурсов. Основной метод мониторинга – учет численности в период максимальной концентрации зверей в среднем и нижнем течении рек (январь–март) в высотной зоне 0–500 м над уровнем моря. Учетные маршруты прокладываются по руслам рек и на них отмечают свежие (односуточные) следы и особи зверей. Идентификация следов делается по размеру отпечатка задней лапы (длина и ширина), длине прыжка, величине выдвигания одной лапы относительно другой. Следы зверей и направление их движения наносятся на схему (абрис) маршрута (Илюшкин, Лазарев, 1980; Илюшкин, 1987). В 2006–2010 гг. в среднем прокладывается 1 260 км учетных маршрутов (от 1 150 до 1 430 км). Таким образом, обследуется от 3,5 до 4,0 % местообитаний выдры, что является хорошим показателем в смысле репрезентативности получаемых данных (для больших территорий обследоваться должно 2 % местообитаний). Поскольку специальные учеты численности речной выдры на территории Российской Федерации проводятся только на Камчатке, для исполнителей нами была разработана специальная карточка учета (приложение). По материалам учета определяется плотность населения (количество выдр на 10 км русла) и затем путем экстраполяции на длину заселенных в зимнее время рек (32 650 км) определяется численность зверей (табл. 2).

Таблица 2. Плотность и численность речной выдры на полуострове Камчатка

Годы	Средняя плотность (особей на 10 км)	Средняя численность (тыс. особей)
1980–1989	1,5–1,6	4,90–5,22
1990–1999	1,6–1,8	5,22–5,88
2006–2010	2,0–2,1	6,53–6,86

Общие тенденции динамики плотности населения таковы: максимальные оценки отмечаются на юге и юго-западе (до 3,5 особей на 10 км русла), минимальные (1,0–1,5 особей на 10 км) – на севере полуострова. Современные оценки плотности речной выдры близки к отмечавшимся в середине прошлого века. Плотность населения и численность речной выдры в настоящее время близки к экологи-

ческой емкости местообитаний. На Камчатке речная выдра – фоновый вид и вид-индикатор состояния речных экосистем. Обилие этого вида косвенно свидетельствует о хорошем экологическом состоянии речных экосистем полуострова. Она относится к лицензионным видам охотничьих зверей – ее добыча разрешается только по специальным разрешениям. Максимально допустимые нормы добычи не должны превышать 5 % от численности зверей в зимний период. Основные угрозы популяции выдры и ее местообитаниям – разведка и разработка месторождений газа, нефти, цветных и драгоценных металлов, строительство транспортных коммуникаций (газопроводы, линии электропередач, дороги), объектов горнорудной промышленности (рудники, прииски, обогатительные фабрики и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА

Валенцев А.С., Снегур П.П. 2010. Акклиматизация американской норки *Neovison vison* (*Mustela vison*) в Камчатском крае // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. X междунар. науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 17–18 ноября 2009 г.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 22–30.

Илюшкин А.Н. 1987. Методическое руководство по учету численности речной выдры Камчатки // Организация и методика учета промысловых и редких млекопитающих и птиц Дальнего Востока : тез. докл. науч.-практич. конф. Владивосток. С. 25–27.

Илюшкин А.Н., Лазарев А.А. 1980. Методическое руководство по учету численности речной выдры на территории Камчатской области. Петропавловск-Камчатский : фонды КФ ТИГ ДВО РАН. 15 с.

Ресурсы поверхности вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 20. Камчатка. 1973. М. : Гидрометеорологическое изд-во. 367 с.

КАРТОЧКА

ЗИМНЕГО МАРШРУТНОГО УЧЕТА РЕЧНОЙ ВЫДРЫ И АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ

(заполняется на специально проложенный маршрут)

Область, округ _____

Район _____

Охотничье хозяйство, (либо заказник, ГРФ) _____

Ближайший населенный пункт _____

Ф.И.О., должность учетчика _____

Маршрут № _____, проложен по реке (озеру, лиману) _____, впадающей в _____

(название основной реки)

Высотная зона основного водотока (реки, впадающей в море, океан) _____

(нижнее, среднее, верхнее течение)

Дата учета “ ____ ” _____ 20__ г. Начало учета _____ час.,
окончание _____ час.

Дата последней пороши _____ Высота снежного покрова _____ см.

Характер снега (рыхлый, плотный, с коркой, наст и т.п.) _____

Погода в день учета: температура от _____ до _____ осадки _____, ветер (сила, направление) _____

Особое внимание обращается на определение свежести следа. При определении количества особей, индивидуальная принадлежность следа определяется по размеру отпечатка задней лапы (длина, ширина) и по длине прыжка (между парными следами зверя).

Длина маршрута по реке, берегу озера, лимана _____ км.

Учено:

Название зверя	Односуточных следов на маршруте в день учета	Особей на маршруте в день учета
Выдра		
Норка		

Подпись учетчика _____ Дата заполнения карточки _____

Заполняется специалистом территориального органа Охотнадзора:
оценка качества учета _____

(хорошее, удовлетворительное, плохое)

Специалист Охотнадзора (Ф.И.О.) _____

Подпись _____ Дата “ ____ ” _____ 201__ г.

СХЕМА УЧЕТНОГО МАРШРУТА № ____

Укажите стрелкой направление
на Север

МАСШТАБ
в 1 см _____ метров


Укажите направление на ближай-
ший населенный пункт, его назва-
ние и расстояние до него в км

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

-----→ – линия и направление маршрута:

в→ – след выдры

н→ – след норки

 – береговая линия и направление течения реки

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА КУЛТУЧНОГО (ВОСТОЧНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ, КАМЧАТКА)

Т.Л. Введенская, А.В. Улатов, Т.В. Бонк

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
Петропавловск-Камчатский*

В результате проведенного мониторинга в оз. Култучном были получены гидрологические, гидрохимические и гидробиологические сведения и предложены мероприятия по улучшению экологического состояния его экосистемы.

ECOLOGICAL STATE OF KULTUCHNOYE LAKE (EAST KAMCHATKA)

T.L. Vvedenskaya, A.V. Ulatov, T.V. Bonk

Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamhatsky

Data on hydrology, hydrochemistry and hydrobiology have been obtained as a result of complex monitoring of Kultuchnoye Lake, and measures for improvement of the current state of local ecosystem are proposed.

Озеро Култучное, расположенное в центре г. Петропавловска-Камчатского, раньше имело рекреационное и рыбохозяйственное значение, так как, по сообщению старожилов города, в него заходили на нерест нерка, кижуч, голец и малоротая корюшка. По мере расширения городской застройки акватория озера сокращалась, его сток в бухту стал осуществляться по подземному трубопроводу и озерные воды подвергались различным загрязнениям. Эти преобразования способствовали постепенному изменению гидрологического режима и трофического статуса водоема.

Эвтрофикация оз. Култучного в основном происходит за счет притока биогенных элементов извне. В настоящее время, согласно сообщению администрации МУП «Петропавловский водоканал», канализационные стоки не поступают в озеро, и основным источником его загрязнения является поверхностный сток с дорог и прилегающих территорий, особенно интенсивный в период таяния снега, несанкционированные сбросы через трубы, выведенные в акваторию озера. Значительное количество мусора поступает в озеро во время традиционных массовых гуляний населения города.

Экологические проблемы оз. Култучного неоднократно обсуждались в средствах массовой информации и были предприняты безуспешные попытки очистить его с помощью земснаряда. При этом практически не проводились исследования, позволяющие оценить не только современное состояние озерной экосистемы, но и возможность его улучшения.

Цель настоящей работы – дать комплексную гидрологическую, гидрохимическую и гидробиологическую характеристику оз. Култучного.

Материал и методика

Мониторинговые работы в оз. Култучном проведены в период 2008–2011 гг., выполнены эпизодически и фрагментарно.

В 2008 г. были собраны две пробы зообентоса в западном районе озера, в 2009 г. – две пробы в южном районе, в 2010 и 2011 гг. – по семь проб по всей акватории озера, в том числе и в болоте. Кроме того, в 2011 г. сбор проб бентоса проведен по разрезу запад–восток через центр озера на семи станциях. Сбор проб осуществляли ловушкой Леванидова, которая широко используется в практике гидробиологических исследований (Леванидов, 1976).

При сборе ихтиологических проб использовали мальковый невод (длина 10 м, высота 1,5 м, размер ячеи 3–4 мм; мешок с кутовой частью 1,5 м из узловый дели, размер ячеи 5–8 мм) и сачок. На мелководье около берега и на глубине до 3 м с помощью моторной лодки этим неводом было выполнено 10 обловов. Проведен неполный биологический анализ 500 экз. рыб и отобраны желудки 150 экз. для определения состава пищи.

Гидрохимические исследования выполнены 20 июля 2011 г. на пяти станциях по всей акватории озера и в болоте.

При оценке экологического состояния и сапробности озера учитывали структуру и количественные показатели макрозообентоса. Этот метод был использован ранее при оценке состоянии водотоков, протекающих по территории г. Петропавловска-Камчатского и испытывающих антропогенное воздействие (Введенская, 2011).

Авторы выражают искреннюю благодарность В.П. Семернову, доктору биологических наук, профессору кафедры экологии и зоологии факультета биологии и экологии Ярославского государственного

университета, который выполнил видовое определение малошетиновых червей; В.В. Чебановой, доктору биологических наук, главному научному сотруднику ВНИРО – за определение комаров-звонцов и Д.Д. Данилину, научному сотруднику КамчатНИРО – за определение моллюсков.

Краткая физико-географическая характеристика

Озеро Култучное расположено в г. Петропавловске-Камчатском. Длина его равняется 815 м, ширина – 283 м, глубина в озере достигает 6–7 м, толщина ила – 3 м (измерения сделаны С.В. Шубкиным в 2009 г.). С Авачинской губой озеро сообщается протокой длиной 120, шириной 0,5–1,2 м. Вода из него через дорогу протекает по арочному бетонированному кульверту. Ледовый покров на озере устанавливается в ноябре, распаление льда происходит в первых числах мая.

Площадь озера в связи с хозяйственной деятельностью жителей города постепенно сокращалась (рис. 1, 2). В 90-х годах прошлого столетия в западном районе озера соорудили дамбу и отсекли часть озерной акватории (рис. 2). В настоящее время этот отсеченный участок оз. Култучного превратился в болото.



Рис. 1. Озеро Култучное в начале XX в.
(по: Комаров, 1912)



Рис. 2. Современный вид Култучного озера (в правой части расположено болото). Фото из Google

Эвтрофикация озера

За счет притока биогенов извне происходит постоянная эвтрофикация вод оз. Култучного. Сточные воды в озеро, по данным МУП Петропавловского водоканала, в настоящее время не поступают. Из этого следует, что загрязнение озера в основном происходит за счет смыва с дорог и из атмосферы. В структуре выбросов вредных веществ в атмосферу 68 % приходится на стационарные источники, 32 % – на автотранспорт. Камчатский край находится в зоне, потенциально опасной для загрязнения атмосферы из-за климатических условий (высокая повторяемость приземных и приподнятых инверсий, слабые скорости ветра, недостаточное число дней с осадками). Это ощущается на территории Петропавловск-Елизовской агломерации, где довольно высок уровень загрязнения воздуха. Анализ материалов наблюдений за пятилетний период показал, что в атмосфере г. Петропавловска-Камчатского увеличились средние концентрации оксида азота (на 4,3 %), бензопирена (на 12,5 %), диоксида азота (на 18,8 %) и диоксида серы (на 40,0 %). Областной центр, по последним данным, перешел в категорию городов с очень высоким уровнем загрязнения, даже выше, чем в среднем по городам России, по некоторым показателям – бензопирена и оксида азота – более чем в 2 раза (Информация..., 2010). Значительное поступление биогенов привносит при своем разложении водно-прибрежная растительность и водоросли, особенно нитчатые. Расположенные на берегах шашлычные и различные постройки хозяйственного назначения (заправочная станция ГСМ, мойка машин) также являются, по-видимому, источником поступления в акваторию озера загрязненных вод. Дополнительные биогены поступают от птиц, как перелетных, так и оседлых. В мае после распаления льда на озере появляются довольно многочисленные утки. Так, в 2011 г. их численность достигала порядка 100 экз. и более.

При детальном обследовании берегов озера были выявлены выходящие в озеро трубы, из которых вытекала загрязненная вода (рис. 3).



Рис. 3. Поступление загрязненных вод в акваторию озера. Фото сделаны 20 июля 2011 г.: первые два снимка выполнены в северном районе, последний – в юго-западном. Фото Т.Л. Введенской

Исследования пелагиали и бентали

Гидрохимические и микробиологические исследования. Ранее были проведены исследования по содержанию биогенных, органических веществ и определению роли микроорганизмов в процессах окисления органических соединений (Кузякина, Хурина, 2007; Хурина и др., 2010). Авторы пришли к выводу, что в воде идет интенсивное разложение азотсодержащих органических веществ аммонифицирующими и нитрифицирующими бактериями.

В 2011 г. гидрохимический анализ поверхностных вод был проведен в третьей декаде июля и полученные результаты отражают состояние вод в этот период (Введенская, Уколова, 2011). Минимальные величины как абсолютного, так и относительного содержания растворенного в воде кислорода наблюдали в восточной части акватории. Это обусловлено, возможно, его потреблением на разложение органического вещества, количество которого в связи с большим притоком аллохтонных веществ (исходя из величины перманганатной окисляемости) на этой станции было значительно выше, чем на остальной акватории озера. На ст. Болото несмотря на высокое содержание кислорода в верхнем слое воды отмечен запах сероводорода, возникающий обычно в придонных слоях озер при разложении белковых веществ и при восстановлении сернокислых соединений в отсутствии кислорода.

Концентрация водородных ионов незначительно меняется по акватории озера: на большинстве станций она слабощелочная, в северном районе близка к нейтральной; исключение – сильно щелочная реакция воды на ст. Болото.

Содержание минерального фосфора в воде высокое и неоднородно по акватории: минимальная величина в болоте почти на порядок ниже, чем в северном районе озера, где отмечена максимальная его величина. Высокое содержание фосфатов в воде свойственно водоемам, загрязненным сточными водами. Источником высокого содержания фосфатов в условиях значительного прогресса водоема могут быть также донные отложения.

Высокое содержание аммония в прибрежной части акватории озера также свидетельствует о его загрязнении сточными водами. Наличие максимума его концентрации, отмеченное в восточной части, где наиболее сказывается влияние поверхностного стока наряду со значительным содержанием нитритов и низкой величиной растворенного в воде кислорода указывают на неблагоприятный для развития гидробионтов режим и позволяют предположить в этом районе наличие дополнительного (скрытого) источника загрязнения. Другие авторы (Хурина, 2009) также выделяют этот район как наиболее загрязненный.

Повышенное содержание определяемых гидрохимических показателей, а в отдельных районах озера по некоторым ингредиентам высокое, является показателем интенсивного поступления загрязненных вод в этот водоем (табл. 1).

Зоопланктон. В работах И.И. Куренкова (2005) для оз. Култучного было указано два вида: солонотоводная каланида *Acartia clausi* и веслоногий рачок *Cyclops kolensis*.

В настоящее время в оз. Култучном известно 16 планктонных видов беспозвоночных, в том числе Rotifera – 10, Cyclopoida – 4, Cladocera – 2. Для определения коловраток использовали определители Л.А. Кутиковой (1970, 1994), ракообразных – определители В.М. Рылова, (1948) и В.Р. Алексеева и С.М. Глаголевой (1995). Правда, следует отметить, что список видов зоопланктона основан на однократно взятых пробах в разных районах озера в июле 2008, сентябре-октябре 2010 и мае 2011 г. (табл. 2).

Просмотр собранного материала показал, что качественный состав зоопланктона достаточно разнообразен. Виды, отмеченные в озере, эвритермны и эвригалинны, относятся преимущественно

к β -мезосопробам. Надо отметить и прокомментировать, что в таксономическом составе ракообразных оз. Култучного произошли некоторые изменения в отношении ранее исследованных видов. *D. longispina* была определена в июльской пробе 2008 г. как *D. galeata*, что, к сожалению, было не верно (Введенская и др., 2010). Оба вида относятся к одной группе *D. (D.) longispina*, представители которой подвержены значительной сезонной и локальной изменчивости. В осенний период 2010–2011 гг. при высокой численности популяции дафний, которая была представлена половозрелыми особями, эфиппийными самками и самцами, что выявило неточность первого определения. Как видно из таблицы 1, зоопланктон на ст. Центр выделяется по видовому богатству. Доминирующим видом в различных районах водоема является *C. vicinus* (у И.И. Куренкова определен как *Cyclops kolensis*). В наших сборах этого рачка отличают: крупные размеры (1,8 мм) предпоследнего торакального сегмента, удлинённые и малорасходящиеся фуркальные ветви. Возможно присутствие в озере двух видов. Численность его в озере изменялась в зависимости от сезона – от максимума (199,5 тыс. экз./м³) в мае до минимума (7,5 тыс. экз./м³) в сентябре. В мае основу численности (99 %) составляли науплиусы циклопов, в июне популяция была представлена всеми возрастными стадиями. Наибольшая (64 %) численность (41,7 тыс. экз./м³) приходилась на молодь, а в сентябре отмечены самки в количестве 1,3 тыс. экз./м³. *Diacyclops bicuspidatus* присутствовал в мае только при тотальном просмотре пробы, а в сентябре в небольшом количестве (6,25 тыс. экз./м³) присутствовали молодь и рачки V копепоидитной стадии. Другие два вида веслоногих раков: *Eucyclops serrulatus*, *Macrocyclus albidus* являются представителями литоральной зоны, обитают в зарослях микро- и макрофитов, где они и обнаружены в Култучном озере (табл. 2).

Ветвистоусые раки в оз. Култучном характеризуются небольшим видовым составом. Эти рачки встречаются в самых разнообразных водоемах, в том числе слабокислых, слабощелочных и солоноватых озерах (Мануйлова, 1964). Нахождение в пробах эфиппиумов дафний и босмин указывает на двуполое размножения рачков. Среди кладоцер преобладала *D. longispina*, наибольшее обилие было отмечено в сентябре, когда численность их достигала 30 тыс. экз./м³. Максимальный размер рачков в этот период составлял 1,5 мм.

Наибольшее видовое разнообразие коловраток было отмечено в июне 2011 г. в пелагиали озера. Общая численность коловраток составила 45 тыс. экз./м³, 67 % численности определяли коловратки рода *Brachionus*. Эти крупные коловратки (до 570 мкм) являются эвритермными и эвригалинными видами, обитающими в пресных водоемах различных типов (Кутикова, 1970). Коловраток родов *Polyarthra* и *Synchaeta* не удалось определить из-за небольшого количества экземпляров в пробе. Также в майских сборах были обнаружены глохидии *Beringiana* sp. (размером 250–275 мкм) в количестве 500 экз./м³.

Исследуемый водоем испытывает достаточно сильное антропогенное влияние, и это сказывается на видовом составе планктонной фауны, представители которой могут обитать при заметном загрязнении.

Зообентос. Бенталь водоемов заселена беспозвоночными организмами, состав и обилие которых обычно зависит от многих составляющих – абиотических, биотических и антропогенных. В течение ряда лет (2008–2011 гг.) при исследовании донных биотопов озера был определен состав беспозвоночных, представители которых относятся к различным типам – тип Cnidaria (книдарии) представлен гидрами (*Hydra*), тип Nematelminthes (круглые черви) – круглыми червями (Nematoda), тип Annelides (кольчатые черви) – малощетинковыми червями (Oligochaeta), пиявками (Hirudinea), тип Mollusca (моллюски) – двустворчатыми (*Bivalvia*) и брюхоногими (*Gastropoda*) моллюсками, тип Arthropoda (членистоногие) – ракообразными (Crustacea), клещами (*Hydracarina*) и насекомыми (Insecta). Состав бентосных беспозвоночных, численность и биомасса, а также структура зообентосных сообществ в разных районах озера различна.

Северный район граничит с территорией стадиона «Спартак», где ранее находилось «Родниковое поле» и озеро пополнялось за счет родников чистой и прозрачной водой. В настоящее время левая, несколько возвышенная, половина берега забетонирована стенкой, высотой около двух метров. В стене вмонтированы две трубы диаметром около одного метра, из которых вытекает загрязненная вода (рис. 3). В этом месте поверхность озера подступает к стене до высоты примерно одного метра и на дне пышно произрастает водная растительность, в основном рдест пронзеннолистный *Potamogeton perfoliatus*. Грунт здесь сильно заилен и на дне скопилось много бытового мусора. Примерно в шести метрах от стены с глубины 1,5–2 м был исследован грунт в сентябре 2010 г. – бентосные беспозвоночные не обнаружены, кроме того, в этих пробах отсутствовали и планктонные организмы.

В правом углу берега пологие, и здесь в озеро периодически поступает вода из трубы диаметром около одного метра (рис. 3). Вытекающая небольшой струйкой вода 20 июля 2011 г. была чистая, прозрачная и без запаха, но, судя по имеющемуся и сформированному руслу, поток, по-видимому, бывает более полноводным, и качество ее сильно различается. Грунт в этом месте вязкий, состоит из песка, покрытого черным илом. В некоторых местах при его шевелении выходят пузырьки газа и ощущается запах сероводорода. В грунте содержится много растительных остатков, в том числе семян растений. Организмы, обитающие здесь, в основном представлены малощетинковыми червями, среди которых встречаются

Таблица 1. Биогенный режим оз. Култучного

Станция	T, °C	pH	O ₂	Окисля- емость	Ингредиенты, мг/л						
			мг/л	%	мг/л	P-PO ₄	ПДК р/х	крат- ность превы- шения	N-NH ₄	ПДК р/х	крат- ность превы- шения
Юг	16,8	7,9	9,7	97	2,2	0,09	0,05	1,8	0,29	0,4	<1
Север	7,5	7,3	10,0	82	1,6	0,16	0,05	3,2	0,27	0,4	<1
Запад	16,0	7,8	8,1	80	1,5	0,09	0,05	<1	0,02	0,4	<1
Восток	17,5	7,7	7,8	79	6,3	0,11	0,05	2,2	1,93	0,4	4,8
Болото	19,6	9,4	14,7	155	3,9	0,02	0,05	<1	0,19	0,4	<1

отдельные экземпляры длиной до 2,5 см и массой 2,0 мг. На долю червей приходится 87,0–92,2 % всех обнаруженных гидробионтов по численности и 28,6–85,4 % по биомассе (табл. 3). Среди других представителей донной фауны больше всего встречалось комаров-звонцов (Chironomidae) (6,0 % от общей численности, 14,4 % от общей биомассы). В единичных экземплярах попадали мокрецы (Ceratorogonidae), круглые черви (Nematoda) и двусторчатые моллюски. Общая численность и биомасса беспозвоночных в мае равнялась, соответственно, 67,6 тыс. экз./м² и 89,2 г/м², в июле – 26,0 тыс. экз./м² и 5,4 г/м².

Таблица 2. Видовой состав зоопланктона в оз. Култучном в 2008–2011 гг.

Вид	Западный район, из бентосной пробы	Центр, из планктонной пробы	Центр, из бентосной пробы	Болото, из бентосной пробы
Rotifera				
<i>Asplanchna priodonta</i>	+	+	–	–
<i>Brachionus angularis</i>	–	+	–	–
<i>B. calyciflorus</i>	–	+	–	–
<i>Keratella cochlearis</i>	–	+	–	–
<i>K. quadrata quadrata</i>	–	+	–	–
<i>Synchaeta oblonga</i>	–	+	–	–
<i>Notholca acuminata extensa</i>	–	+	–	–
<i>Polyarthra</i> sp.	–	+	–	–
<i>Conochilus unicornis</i>	–	+	–	–
<i>Bdelloidea</i> spp.	–	+	–	–
Copepoda				
<i>Cyclops vicinus</i>	+	+	–	–
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	+	+	–	–
<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	–	–	–
<i>Macrocyclus albidus</i>	+	–	–	+
Cladocera				–
<i>Daphnia longispina</i>	+	+	–	+
<i>Bosmina longirostris</i>	–	+	–	+

В южном районе берега забетонированы. Глубина около бетонной стены достигает 0,4–0,5 м. Грунт состоит из песка и довольно толстого слоя ила. Высшая водная растительность не произрастает, но обильны поселения нитчатых водорослей. В зообентосном сообществе доминируют малощетинковые черви, причем численно преобладают трубочники *Tubifex tubifex*, которые даже визуально отличаются от других червей своим ярко красным цветом. Пробы бентоса отбирали на двух станциях с глубины около 50 см: от бетонной стены ст. 1 расположена на удалении одного метра, ст. 2 – трех метров. При взятии проб бентоса из грунта выделяются пузырьки газа, представляющие по запаху сероводород. Одновременно на поверхности появляются радужные нефтяные пятна. В толще воды и на поверхности присутствует измельченная пластмасса. Отрицательная роль пластмассы заключается в том, что постепенно пластик встраивается в пищевые цепи различных гидробионтов, в результате чего происходит их гибель (Takada, 2009).

(поверхностный слой), 20 июля 2011 г.

Ингредиенты, мг/л											
N-NO ₂	ПДК р/х	крат- ность превы- шения	N-NO ₃	ПДК р/х	крат- ность превы- шения	Fe	ПДК р/х	крат- ность превы- шения	Si	ПДК р/х	крат- ность превы- шения
0,02	0,02	1,0	0,16	9	<1	0,09	0,1	<1	4,7	0,4–0,6	9,4
0,01	0,02	<1	0,19	9	<1	0,18	0,1	1,8	11,0	0,4–0,6	22,0
0,02	0,02	1,0	0,16	9	<1	0,08	0,1	<1	2,9	0,4–0,6	5,8
0,02	0,02	1,0	0,14	9	<1	0,07	0,1	<1	3,1	0,4–0,6	6,2
0,00	0,02	–	0,06	9	<1	0,05	0,1	<1	0,7	0,4–0,6	1,4

Самыми массовыми представителями мелководной бентали являются малощетинковые черви (табл. 3). На ст. 1 в июле 2009 г. их численность и биомасса достигали максимальных показателей, соответственно 828,8 тыс. экз./м² и 721,0 г/м². Довольно высокую численность (2,1 тыс. экз./м²) в это время образовывали круглые черви, но биомасса их была невысокой. В сентябре 2010 г. и в мае 2011 г. малощетинковые черви по-прежнему преобладали по численности, но доля их от общей биомассы была значительно ниже по сравнению с 2009 г., соответственно увеличивалась доля других организмов – пиявок и комаров-звонцов. Общая численность и биомасса зообентоса изменялась в широком диапазоне, численность – от 93,5 до 1 068,0 тыс. экз. м², биомасса – от 57,2 до 771,8 г/м². Следует отметить, что даже наименьшие показатели обилия беспозвоночных являлись очень высокими для мелководных водоемов.

Западный район озера из-за значительной изрезанности береговой линии имеет наибольшую протяженность. В этом районе находится протока, соединяющая озеро с Авачинской губой. Высшая водная растительность встречается небольшими поселениями, но обильны на дне заросли нитчатых водорослей, особенно в районе протоки – длинные нити нитчатки покрывают сплошным ковром этот участок бентали. Состав грунта по всему побережью западного берега различается: грунт в юго-западной части состоит из различных, преимущественно крупных камней с песчаным заполнителем; в центральной части размеры камней меньше и отмечено появление ила; в северо-западной части грунт образован мелкими камнями и галькой, а заполнителем является песок и толстый слой ила. В протоке грунт образован крупными камнями, расположенными на песчаной подстилке.

В соответствии с различным составом грунта сообщества зообентоса также имеют различную структуру и состав. Так в юго-западном районе оз. Култучного на камнях обнаружены поселения двусторчатых моллюсков *Beringiana beringiana*. Это широко распространенный берингийский вид, обитающий в крупных озерах и слабопроточных водоемах, известный на Аляске, п-ве Камчатка (юг и восток), побережьях северного Охотоморья и северных Курильских островов (о-в Парамушир) (Богатов, Затравкин, 1987). Длина моллюсков достигает 10,0–11,0 см (средняя – 10,6 см), а масса – 76,8–111,0 г (средняя – 83,7 г). Они сплошным ковром покрывают камни в этом месте и их численность достигает 50 экз./м² (рис. 4). Обитателями камней являются также многочисленные пиявки. В озере пиявки (Hirudinea) представлены одним видом из подкласса Щетинконосные (*Acanthobdelliones*) *Batrachobdella paludosa* Viguier, 1879 (Определитель..., 1994).

В центральной и северной частях мелководья по-прежнему многочисленными были моллюски, но представленные классом брюхоногих – прудовиками, широко распространенным пластичным полиморфным видом *Lymnaea auricularia* L. (подрод *Radix*).

В зависимости от мест сбора проб состав беспозвоночных имел существенные различия (табл. 3). Помимо прудовиков многочисленными были малощетинковые черви и комары-звонцы. Общая численность и биомасса гидробионтов характеризовалась значительными колебаниями – численность изменялась в пределах 25,6–506,7 тыс. экз./м², биомасса – 15,1–785,3 г/м². Максимальную численность формировали малощетинковые черви и комары-звонцы, биомассу – моллюски.

При качественном методе исследования состава зообентоса на живом материале в конце сентября в северо-западном районе оз. Култучного наряду с типичными представителями зообентоса (личинки амфибиотических насекомых, рачки, пиявки, моллюски, малощетинковые черви) были обнаружены гидры и личинки трематод.

Гидры принадлежат к типу кишечнополостных (Coelenterata). Это единственное семейство в типе кишечнополостных, которое включает обитателей исключительно пресных вод, тогда как все остальные представители, за редкими исключениями, живут в море. Обитают гидры в стоячей или медленно текущей воде – в прудах, озерах и заводях рек, богатых водной растительностью, но больше всего их в небольших озерах и прудах. Поселяются они обычно на водных растениях, можно их обнаружить и на

Таксон	2008 г.		2009 г.		2010 г.						2011 г.						
	Запад, центральная часть (ЦЧ)		Юг		Запад (ЦЧ)	Юг	Восток	Север	Центр	Болото	Запад	Восток	Юг	Север	Центр	Болото	Север
	30.05.	23.07.	17.07. Ст. 1	17.07. Ст. 2													
Molluska	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	4,3	74,9		10,2	10,5	0,0	0,0	0,1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chironomidae l.	14,3	28,4	2,7	1,1	3,7	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	15,9	55,1	59,3	0,0	27,2	14,5
Chironomidae p.	10,3	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	21,4	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	8,7	0,0
Empididae l.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceratopogonidae l.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1
Psychodidae l.	0,0	0,0	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tipulidae l.	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Odonata l.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0
Биомасса, г/м²	23,1	142,8	57,2	771,8	15,1	50,8	70,6	0,6	0,0	1,9	785,3	44,5	115,3	89,2	0,9	16,0	5,4

Примечание: * – трубочник *Tubifex tubifex*, l. – личинка, p. – куколка, в 2010 и 2011 гг. пробы бентоса на станции Запад были взяты в северо-западной части



Рис. 4. Поселения двустворчатых моллюсков *B. beringiana* в юго-западной части озера. Фото Т.Л. Введенской

любых других подводных предметах вплоть до раковин моллюсков и домиков ручейников. В озерах гидр можно встретить с начала июня до конца сентября. Обнаружить их в пробах весьма сложно, так как при фиксации они съеживаются, принимая вид коричневого комочка, и поэтому в фиксированных пробах не обнаруживаются. На расправившихся гидрах мы можем различить тело гидры и ее щупальца, окружающие ротовое отверстие. Почти все просмотренные гидры в сентябрьской пробе активно размножались – на их теле развивались молодые особи от одного до четырех экземпляров. Обнаруженные гидры относятся к виду *Hydra baicalensis* (Определитель... 1994).

Класс трематод или сосальщики (Trematoda) относятся к типу плоских червей (Plathelminthes). Все представители этого класса ведут паразитический образ жизни: во взрослой стадии они поселяются в теле позвоночных животных (рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих и приспособились к обитанию почти во всех органах и тканях их тела) и человека, в личиночной – преимущественно в беспозвоночных, главным образом в моллюсках (Догель, 1981; Жизнь животных, 1968). В просмотренной нами пробе бентоса были обнаружены личинки трематод (церкарии), встречаемость которых, даже в площади просмотра под биноклем, была крайне высокой. Личинки отличались от других представителей зообентоса повышенной подвижностью. Следует обратить внимание на тот факт, что церкарии, находясь в пробе в холодильной камере без фиксации в течение двух недель, сохраняли свою жизнеспособность и повышенную активность. Обитание трематод в оз. Култучном может быть следствием нахождения в зоне водосбора животных, в том числе лошадей и лягушек, присутствие которых ранее не отмечалось. Лошади используются для рекреационных мероприятий во время проведения городских праздников, а лягушки, являясь в настоящее время постоянными обитателями, очень многочисленны, особенно в болоте и в расположенном рядом небольшом прудике. Одним из источников попадания трематод в озеро являются яйца из экскрементов лошадей. Яйца попадают с поверхностными стоками и проходят в водоеме все стадии развития. Большинство сосальщиков известны как возбудители многих болезней человека и животных, таких как трематодоз, шистозомоз, эндометриоз и других.

Восточный район характеризуется высокими берегами и отсутствием мелководной литоральной зоны. Глубина около берега достигает 1,2–1,5 м. Высшая водная растительность в некоторых местах сплошным ковром покрывает дно. Грунт состоит из песка, покрытого толстым слоем ила. Берег только в юго-восточной части укреплен бетонной стеной. В других местах берега крутые, в нижней части поросшие ивой, ольхой, шиповником и разнотравьем, в верхней – березами и тополями.

Обитателями бентали являлись в основном малощетинковые черви и различные амфибиотические насекомые (комары-звонцы, толкунчики, мокрецы, поденки). Наибольшая численность принадлежала

малощетинковым червям, а среди насекомых – комарам-звонцам и поденкам. В формировании биомассы также наибольшее значение имели малощетинковые черви, далее следовали поденки и третье место занимали комары-звонцы.

В пробе, отобранной в сентябре 2010 г., единственным представителем зообентоса были малощетинковые черви, популяция которых состояла только из трубочников *Tubifex tubifex*, причем численность и биомасса их была крайне низкой (1,2 тыс. экз./м², 0,6 г/м²). Состав зообентоса в мае 2011 г. существенно отличался по разнообразию и обилию гидробионтов. По-прежнему доминировали малощетинковые черви (83,4 % по численности, 42,3 % по биомассе), среди которых трубочников было относительно мало. Общая численность и биомасса соответствовала значениям 110,0 тыс. экз./м² и 44,4 г/м². Из полученных результатов следует, что степень загрязнения в этом районе озера неодинакова – встречаются участки с очень высоким загрязнением, где донная фауна практически отсутствует и единственными представителями являются трубочники – виды-индикаторы очень загрязненных вод и менее загрязненные биотопы, где обитают малощетинковые черви и амфибиотические насекомые.

Центр озера. В центральном районе озера грунт образован илами черного цвета с небольшим содержанием песка. Периодические исследования донной бентали имели разные результаты. Бывали случаи, когда в грунте зообентос отсутствовал (15 сентября 2010 г.) или встречались только малощетинковые черви, но численность их сильно колебалась – от 1,8 (27 мая 2011 г.) до 65,3 тыс. экз./м² (27 июня 2011 г.) при биомассе, соответственно, от 0,9 до 29,4 г/м², и среди червей преобладали трубочники.

Глубоководная бентофауна. В 2011 г. были проведены исследования зообентоса по разрезу с запада на восток, через центр озера. Установленные семь станций располагались примерно на одинаковом расстоянии и в 1,5 м от берегов. Пробы отбирали с глубин от 2,0 до 4,5 м:

- Запад (станция З₁) – с глубины 2 м;
- Запад (станция З₂) – с глубины 3,5 м;
- Запад (станция З₃) – с глубины 5 м;
- Центр озера (станция Ц₄) – с глубины 4,5 м;
- Восток (станция В₅) – с глубины 4,5 м;
- Восток (станция В₆) – с глубины 3,5 м;
- Восток (станция В₇) – с глубины 4,5 м.

Грунт на исследованных станциях состоял из ила черного цвета с запахом сероводорода. Обитателями на разных глубинах по всему разрезу преимущественно были малощетинковые черви, а в центре озера и на ст. Восток₅ они являлись единственными представителями зообентоса (табл. 4).

Наибольшее видовое разнообразие червей отмечено на ст. Запад₁, далее количество видов сокращалось вдвое, а со ст. Запад₃ в толще ила обитали только толерантные к загрязнению и, соответственно, к минимальному содержанию кислорода *T. tubifex* (табл. 5).

Как видно из таблицы 4, менее загрязненной является бенталь в западном районе озера, так как разнообразный состав малощетинковых червей дополняется и другими представителями беспозвоночных – нематодами, моллюсками и двумя видами комаров-звонцов (табл. 6). Кроме того, здесь очень высокая общая плотность и биомасса зообентоса.

Таблица 4. Состав, структура и обилие зообентоса в оз. Култучном по разрезу запад–центр озера–восток 27 июня 2011 г.

Таксон	З ₁	З ₂	З ₃	Ц ₄	В ₅	В ₆	В ₇
	численность, %						
Nematoda	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oligochaeta	73,2	90,4	81,8	100,0	100,0	92,0	98,7
Mollusca	22,3	5,8	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0
Chironomidae larvae	4,2	3,8	18,2	0,0	0,0	2,0	1,3
Численность, тыс. экз./м ²	197,6	30,6	6,5	65,3	0,6	29,4	45,3
биомасса, %							
Nematoda	+	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oligochaeta	41,8	71,6	66,7	100,0	100,0	55,1	98,7
Mollusca	54,5	22,6	0,0	0,0	0,0	43,3	0,0
Chironomidae larvae	3,6	5,8	33,3	0,0	0,0	1,6	1,3
Биомасса, г/м ²	161,8	7,8	2,6	29,4	0,1	29,9	27,1

Примечание: + – менее 0,1 %.

Таблица 5. Видовое разнообразие малощетинковых червей в оз. Култучном по разрезу запад–центр озера–восток 27 июня 2011 г.

Станция	Вид
Запад ₁	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> , <i>Tubifex tubifex</i> , <i>Propappus arhynchotus</i> , <i>Mesenchytraeus</i> sp.
Запад ₂	<i>T. tubifex</i> , <i>Bothrioneurum vejdoskyanum</i>
Запад ₃	<i>T. tubifex</i>
Центр озера ₄	<i>T. tubifex</i>
Восток ₅	<i>T. tubifex</i>
Восток ₆	<i>T. tubifex</i>
Восток ₇	<i>T. tubifex</i>

Таблица 6. Состав, масса и возраст личинок комаров-звонцов в оз. Култучном по разрезу запад–центр озера–восток 27 июня 2011 г.

Станция/вид	Доля, %	Средняя масса личинки, мг	Возраст
Запад ₁			
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>mendax</i>	92,3	2,20	IV
<i>Chironomus</i> juv.	7,7	0,20	–
Запад ₂			
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>mendax</i>	100,0	0,40	IV
Запад ₃			
<i>Chironomus</i> juv.	50,0	0,30	–
<i>Procladius</i> (H.) <i>choreus</i>	50,0	1,10	IV
Восток ₆			
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>mendax</i>	100,0	0,19	IV
Восток ₆			
<i>Tanytarsus</i> juv.	100,0	0,03	–

Комары-звонцы *Tanytarsus* gr. *mendax* и *Procladius* (H.) *choreus* – типичные обитатели илистых грунтов в озерах и медленнотекущих водотоках, а представители рода *Chironomus* живут в иле различных водных объектов, в том числе и сильно загрязненных, с низким содержанием кислорода в воде. У этих личинок нет потребности в атмосферном воздухе: поглощение кислорода, растворенного в воде, и выделение углекислого газа происходит у них через трахейные жабры и частично через покровы тела. В их гемолимфе растворен дыхательный пигмент гемоглобин – универсальное приспособление к жизни в условиях недостатка кислорода. Эти личинки интенсивно питаются микроорганизмами, заселяющими ил, прячась в паутинных трубочках от своих многочисленных врагов.

Бентосная съемка 27 мая 2011 г. С целью общего представления о составе зообентоса были отобраны единовременно пробы бентоса по всей акватории озера и в болоте, результаты анализа которых представлены в таблице 7.

Таблица 7. Состав и количественные показатели зообентоса в озере и болоте 27 мая 2011 г.

Таксон	Восток	Запад	Север	Юг	Болото
численность, %					
Nematoda	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
Oligochaeta	83,4	26,3	87,0	88,0	18,8
Hirudinea	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5
Ephemeroptera larvae	7,5	0,0	0,0	0,0	0,5
Chironomidae larvae	4,8	1,1	5,2	6,9	76,8
Chironomidae pupae	0,0	0,0	0,9	0,0	1,4
Empididae larvae	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Таксон	Восток	Запад	Север	Юг	Болото
Ceratopogonidae larvae	2,1	0,0	0,0	0,0	0,5
Odonata larvae	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
Mollusca	0,0	72,1	7,0	5,0	0,0
Численность, тыс. экз./м ²	110,0	326,5	67,6	93,5	13,8
биомасса, %					
Nematoda	0,0	+	0,0	0,0	0,0
Oligochaeta	42,3	18,6	29,5	34,7	52,4
Hirudinea	0,0	3,0	0,0	0,0	1,7
Ephemeroptera larvae	39,9	0,0	0,0	0,0	0,8
Chironomidae larvae	15,9	3,5	59,3	55,1	27,2
Chironomidae pupae	0,0	0,0	0,7	0,0	8,7
Empididae larvae	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceratopogonidae larvae	0,9	0,0	0,0	0,0	0,4
Odonata larvae	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7
Mollusca	0,0	74,9	10,5	10,2	0,0
Биомасса, г/м ²	44,5	785,3	89,2	115,3	16,0

Примечание: как в таблице 4.

В разных районах озера состав, структура и обилие зообентоса имело свои характерные особенности. Так в восточном районе озера численно преобладали малощетинковые черви (83,4 %), а наибольшую и практически одинаковую биомассу образовывали две группы организмов – черви (42,3 %) и поденки (39,9 %). В западном районе в сообществе бентосных беспозвоночных исключительное значение принадлежало моллюскам (72,1 и 74,9 %, соответственно по численности и биомассе). В северном и южном районах численно преобладали малощетинковые черви, а наибольшую биомассу образовывали комары-звонцы. В болоте по численности доминировали комары-звонцы, а по биомассе – малощетинковые черви. Обилие беспозвоночных в исследованных участках было высоким и варьировало в широком диапазоне – численность – от 13,8 до 326,5 тыс. экз./м², биомасса – от 16,0 до 785,3 г/м². Максимальные значения отмечены в западном районе озера, минимальные – в болоте.

Видовой состав насекомых в озере характеризовался крайней бедностью – для западного района отмечено 6 видов комаров-звонцов, далее следует южный – 4 вида комаров-звонцов, восточный – 3 вида (комар-звонец, мокрец и поденка) и северный – 2 вида комаров-звонцов. Более разнообразно населены насекомыми донные биотопы в болоте, общее количество видов составило 13, из них комаров-звонцов – 10 и по одному виду мокрецов, поденок и стрекоз (табл. 8).

Большинство комаров-звонцов – типичные обитатели илистых грунтов в озерах и медленно текущих водотоках, некоторые из них предпочитают заросли растительности в мелководных участках водного объекта. Мокрецы и поденки из представленного списка также предпочитают илистые, заросшие или заболоченные биотопы в небольших озерах.

Болото. Этот участок бывшего бассейна озера в длину достигает около 198 м, в ширину – 120 м. Ледовый покров держится примерно такое же время, как и на озере. В летнее время оно практически все зарастает растительностью, а на поверхности в изобилии появляется ряска *Lemna trisulca*. Грунт в болоте образован илом с небольшой примесью песка, в нем содержится много отмершей растительности. Организмы, обитающие в бентали, разнообразны по составу и месту обитания. Как уже было отмечено ранее, в мае 2011 г. в болоте в массе встречались малощетинковые черви и комары-звонцы (табл. 8). Исследования, проведенные 14 октября 2010 г. в другой части болота, показали меньшее разнообразие зообентоса и их обилие. Самыми многочисленными обитателями были по-прежнему малощетинковые черви (75,4 %) и комары-звонцы (16,8 %), и они же образовывали наибольшую биомассу (66,5 и 21,4 %, соответственно). Прочие беспозвоночные – нематоды, пиявки и моллюски – встречались в единичных экземплярах. Численность и биомасса была на порядок ниже по сравнению с майской пробой 2011 г., и показатели обилия организмов соответствовали значениям 1,5 тыс. экз./м² и 1,9 г/м².

Ихтиоценоз. О рыбохозяйственном значении озера каких-либо официальных сведений не обнаружено. Имеются косвенные данные, по которым можно предположить о былом составе рыб в оз. Култучном. В очерке К. Дитмара, во время его пребывания на Камчатке в 1851–1855 гг., есть некоторые сведения касающиеся ихтиофауны озера (Дитмар, 1901). «Из глубины океана в бухту и во впадающие в нее реки тянется армия несметного количества рыбы. Это стаи лососей и сельдей, с невероятной правильностью и пунктуальностью посещающих все реки и бухты Камчатки. Теперь, поздней осенью, шел еще последний и вместе с тем, пожалуй, важнейший для камчадала вид. Этот вид важнейший – потому что время

его хода продолжительно и распространяется на осень – кижуч (*Salmo sanguinolentus*), в это время года принимающий ярко-красный цвет, часто встречается даже в самых небольших и неглубоких ручьях: нередко можно видеть, как он пробирается по каменистому дну, лишь наполовину покрытый водою, стараясь подняться еще дальше вверх по реке» (Дитмар, 1901, с. 96).

Таблица 8. Видовой состав насекомых в оз. Култучном 27 мая 2011 г.

Биотоп/вид	Доля, %	Средняя масса личинки, мг	Стадии развития, возраст
Север			
Chironomidae			
<i>Chironomus</i> f.l. <i>semireductus</i>	16,7	55,2	IV
<i>Procladius</i> (H.) <i>choreus</i>	83,3	15,7	4 пр/кук., IV
Юг			
Chironomidae			
<i>Chironomus</i> f.l. <i>semireductus</i>	9,1	33,1	IV
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i>	45,4	57,8	3 пр/кук., IV
<i>Procladius</i> (H.) <i>choreus</i>	27,3	8,2	2 пр/кук., III
<i>Cricotopus</i> (I.) gr. <i>sylvestris</i>	18,2	2,3	пр/кук
Запад			
Chironomidae			
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>mendax</i>	14,3	0,2	IV
<i>Chironomus</i> f.l. <i>semireductus</i>	14,3	24,6	пр/кук.
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i>	14,3	10,9	IV
<i>Procladius</i> (H.) <i>choreus</i>	42,8	4,9	2 пр/кук., IV
<i>Cricotopus</i> (I.) gr. <i>intersectus</i>	14,3	0,6	IV
Восток			
Chironomidae			
<i>Chironomus</i> f.l. <i>semireductus</i>	100,0	69,1	IV
Ephemeroptera			
<i>Baetis vernus</i>	100,0		личинка
Ceratopogonidae			
<i>Bezzia</i> (H.) <i>japonica</i>	100,		личинка
Болото			
Chironomidae			
<i>Paratanytarsus</i> gr. <i>tenuis</i>	49,3	17,2	58- IV, III
<i>Chironomus</i> f.l. <i>plumosus</i>	18,0	24,1	21-IV, III
<i>Cricotopus</i> (I.) gr. <i>sylvestris</i>	18,7	7,9	9-IV, III
<i>Polypedilum</i> (s.str.) <i>nubeculosum</i>	4,0	1,1	III, II
<i>Ablabesmyia</i> <i>monilis</i>	2,7	0,6	III
<i>Psectrocladius</i> (s.str.) <i>sordidellus</i>	2,0	1,5	1-IV, III
<i>Procladius</i> (H.) <i>choreus</i>	1,3	1,8	пр/кук., II
<i>Acricotopus</i> <i>lucens</i>	1,3	1,2	IV
<i>Corynoneura</i> <i>arctica</i>	0,7	*	III
Chironomini.	2,0	11,7	куколки
Ceratopogonidae			
<i>Bezzia</i> (H.) <i>japonica</i>		100,0	личинка
Ephemeroptera			
<i>Caenis horaria</i>	1	100,0	личинка, 4 мм
Odonata			
<i>Enallagma cyathigerum</i>	3	100,0	личинка

Примечание: пр/кук. – предкуколка.

В районе оз. Култучного с сопок протекали 9 ручьев. «Девять маленьких ключевых ручьев текут по небольшим ущельям и рвам с горы и протекают через городок, доставляя обывателям прекрасную ключевую воду для питья. Из этих ручьев семь впадают в бухточку, два – в озеро» (Дитмар, 1901, с. 133).

В.Л. Комаров так описывает оз. Култучное в начале XX в.: «За Никольской горой, по направлению к мысу Меженной горы, тянется выровненная по прямой линии низкая песчаная коса, отделяющая от моря глубокую часть бухточки, превращенной, таким образом, в озеро. <...> Коса прорезана небольшой речонкой, по которой стекает излишек вод из озера. В отлив она имеет быстрое течение, но во время прилива морская волна идет вверх по ней и проникает в озеро. Последнее очень мелко, соленое, сильно заросшее водяными травами (особенно *Ruppia maritima* L.); в широкой протоке валяются по берегам много выброшенных приливом водорослей (*Fucus evanscens* и др.), указывающие на границу отдельных приливных волн. <...> Соленое озеро, находящееся у северного конца города, которое Дитмар называет в своей книге „Верхним“, а жители зовут теперь Култучным. <...> В сильные шторма валы перекачиваются в озеро, и оно становится снова частью залива» (Комаров, 1912, с. 13–14).

Из приведенных исторических материалов можно заключить, что в озере обитала сельдь, а в ручьи, транзитом через озеро, заходили на нерест многочисленные производители кижуча. Кроме того, в соленоватоводных водоемах лагунного или лиманного типа всегда обитают звездчатая камбала, мальма и трехиглая колюшка (*trachurus*). И поэтому с уверенностью можно заключить, что ихтиоценоз в оз. Култучном ранее состоял из перечисленных видов рыб.

В настоящее время состав ихтиофауны представлен трехиглой колюшкой *Gasterosteus aculeatus* проходной морфы (*trachurus*), девятииглой колюшкой *Pungitius pungitius* жилой формы и интродуцированным видом – карасем *Carassius auratus gibelio*. Вселение в озеро карасей было осуществлено сотрудниками КамчатНИРО по личной инициативе: в 2002 г. И.С. Куренковым и С.В. Шубкиным были выпущены половозрелые особи в количестве 30 экз. из Ушковского озера, и в том же году Н.П. Лошнин выпустила в озеро 7 экз. также половозрелых рыб длиной 24–25 см.

Трехиглая колюшка. Из литературных источников (Зюганов, 1991) известно, что трехиглая колюшка обитает в прибрежных участках морей и заливов, откуда входит в реки и проникает до их верховьев, где приспособилась к жизни в пресной воде. Продолжительность жизни трехиглой колюшки составляет не более 3–4 лет, половая зрелость наступает в возрасте одного года. Трехиглая колюшка ведет стайный образ жизни и может образовывать большие скопления. Нерестится колюшка порционно, с апреля по июль, в зависимости от температурного и светового режима. Перед нерестом самец строит гнездо, в котором несколько самок откладывают икру. В конце июля появляются мальки, в августе они держатся стайками в зарослях травы у берегов. Молодь быстро растет, и к концу июля – началу августа достигает длины 4–6 см, но встречаются некоторые быстрорастущие особи размером 11–12 см. На корм колюшкам идут разные мелкие организмы: беспозвоночные животные, диатомовые водоросли, личинки насекомых, черви, моллюски, воздушные насекомые, икра и молодь рыб. Спектр питания в каждом конкретном водоеме зависит от наличия доступной пищи в течение разных сезонов (Жизнь животных, 1971). Появление колюшки в оз. Култучном отмечено в июне. В это время половозрелые особи сплошной «лентой» заходят по протоке в озеро и распространяются по всей акватории. Уже в июле в озере повсеместно встречаются погибшие после нереста рыбы. Выклев личинок происходит в конце июля, и в это время они образуют плотные скопления около берегов. Численность трехиглой колюшки подвержена значительной флюктуации. В 2009 г. неводные обловы были проведены в южном районе озера, и попались только мальки колюшек в количестве около 3 тыс. экземпляров (рис. 5). В 2010 г. неводные обловы проводили в этом же месте и практически в то же время (27 июля), но улов состоял из нескольких половозрелых особей трехиглой и девятииглой колюшек и одного экземпляра молоди трехиглой колюшки. В 2011 г. отлов рыб осуществляли сачком. Всего было выловлено 46 колюшек – 24 экз. трехиглой и 22 экз. девятииглой. При визуальном обследовании озера в 2010 и 2011 гг. скопления молоди колюшек отмечены в августе, при этом в это же время встречались половозрелые колюшки в брачном наряде и погибшие после нереста рыбы.

Характеристику размерно-весовых показателей молоди трехиглой колюшки представляем из улова 15 июля 2009 г. по результатам биоанализа от 302 экз. (рис. 6). Длина их варьировала в широком диапазоне (16,0–32 мм), средняя величина составила 25,1 мм.

Весовые показатели исследованной молоди изменялись от 25 до 272 мг, средняя масса составила 149,6 мг.

Проанализирован спектр питания этой молоди, и результаты представлены в таблице 9. Содержимое желудков проанализировано у разноразмерных особей, которых объединили в две группы – одна длиной до 20 мм, вторая – более 20 мм.

В питании молоди длиной до 20 мм основными пищевыми организмами были личинки комаров-звонцов, которые встречались почти в каждом втором желудке, и доля их в пищевом комке составляла 40,7 %. Малощетинковые черви встречались несколько реже (21 %) комаров, но доля (39,6 %) в пищевом



Рис. 5. Невождение в южном районе озера 15 июля 2009 г. (улов за один замет составил около 3 тыс. экз. молоди трехиглой колюшки). Фото Т.Л. Введенской

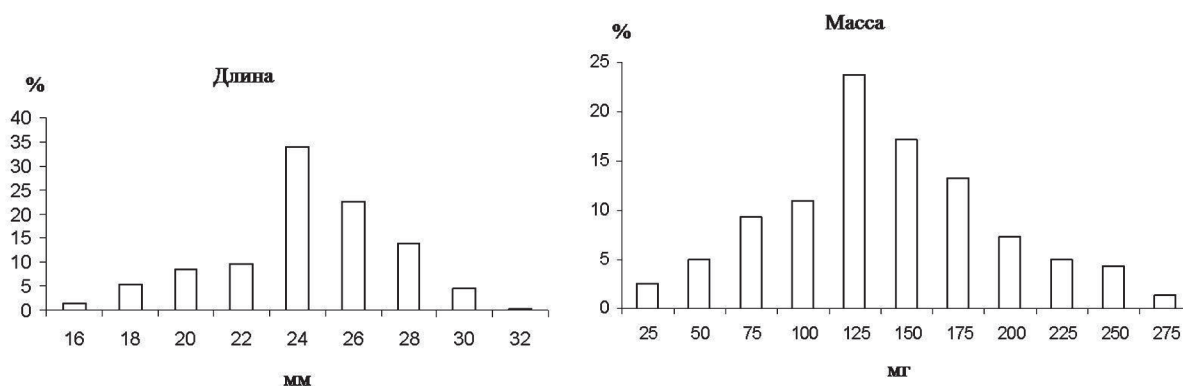


Рис. 6. Размерно-весовой ряд молоди трехиглой колюшки 15 июля 2009 г.

комке не отличалась от первого компонента. У более крупной колюшки состав пищи был несколько шире. Помимо основного корма – малощетинковых червей и куколок комаров-звонцов, молодь потребляла дафний, водоросли и личинок комаров-звонцов. Интенсивность потребления пищи была выше у колюшек меньших размеров, при этом количество рыб с пустыми желудками было одинаковым (по 11 % для каждой размерной группы).

В 2008 г. у молоди трехиглой колюшки длиной 7–14 мм, случайно попавшей в ловушку при сборе бентоса, исследовали содержимое желудков, и пища состояла из очень мелких беспозвоночных – рачков (босмин, циклопов, хидорусов) и мелких по размерам личинок комаров-звонцов I–II возраста (табл. 9). Чаще в желудках встречались босмины и циклопы, которые составляли практически всю массу пищевого комка. Из всех просмотренных желудков два оказались пустыми (22 %).

Таблица 9. Состав пищи и интенсивность питания молоди трехиглой колюшки в литорали озера

Компонент	15 июля 2009 г.						7 июля 2008 г.		
	длина < 20 мм			длина > 20 мм			7–14 мм		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Личинки комаров-звонцов	47	2,2	40,7	20	0,3	7,5	22	0,2	2,0
Куколки комаров-звонцов	11	0,1	9,7	25	0,7	29,4	0	0,0	0,0
Имаго комаров-звонцов	0	0,0	0,0	5	0,1	1,6	0	0,0	0,0
Малошетинковые черви	21	0,5	39,6	15	0,5	31,5	0	0,0	0,0
Босмины	11	0,4	0,2	25	5,7	1,9	56	16,8	49,3
Циклопы	11	0,2	0,4	25	1,8	3,1	56	4,1	48,3
Дафнии	0	0,0	0,0	30	5,2	10,6	0	0,0	0,0
Водоросли	16	0,0	1,9	20	0,0	12,8	0	0,0	0,0
Хидорусы	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	11	0,1	0,5
Детрит	16	0,0	3,4	5	0,0	1,6	0	0,0	0,0
Яйца рачков	11	0,0	4,1	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Максимальный индекс наполнения желудка, ‰	690,0			430,1			265,0		
Средний индекс наполнения желудка, ‰	192,0			126,5			113,4		

Примечание: 1 – частота встречаемости организмов, %; 2; – кол-во организмов в одном желудке, экз.; 3 – масса, %.

Сравнительная характеристика питания колюшек. Если сравнивать спектр пищи разноразмерных трехиглых колюшек, то можно отметить следующие особенности. Рыбы длиной 7–14 мм питались мелкими рачками, тогда как более крупные особи – комарами-звонцами на разных стадиях развития и малошетинковыми червями, размеры которых значительно превосходили по этому показателю рачков. У молоди колюшек по мере роста идет смена объектов питания (рис. 7).

Применяя метод А.А. Шорыгина (1952), оценим степень пищевого сходства разноразмерной молоди трехиглой колюшки (табл. 10).

Таблица 10. Пищевое сходство молоди трехиглой колюшки разных размерных групп, % от массы

Размерные группы	7–14 мм	< 20 мм	> 20 мм
17–14 мм	–	2,6	7,0
< 20 мм	2,6	–	52,8

Примечание: 7–14 мм – первая размерная группа, < 20 мм – вторая размерная группа, > 20 мм – третья размерная группа.

Как видно из таблицы 10, степень пищевого сходства у рыб разных размеров существенно различалась. Высокая пищевая конкуренция складывалась между рыбами второй и третьей размерными группами (длиной 16–32 мм) и практически отсутствовала у них с рыбами меньших размеров.

Карась. 15 сентября 2010 г. неводные обловы были проведены по всей акватории озера. Молодь карасей встречалась в уловах только в двух районах озера – восточном и западном. В восточном районе молодь карасей отлавливали около берега в густых зарослях растительности. Их численность за один замет составила около 100 экз. Длина варьировала в широком диапазоне, минимальная составили 1,4 см, максимальная – 3,9 см при, соответственно, биомассе 0,060 и 1,005 г. Пищевой тракт был заполнен пищей, но состав определить не удалось, так как она представляла однообразную темную массу. В западном районе озера растительность не образует таких мощных зарослей, как в восточном, и здесь молодь карасей встречалась в единичных экземплярах. В северном районе из-за высокой воды невождение не провели, а в южном районе караси в уловах не обнаружены.

В болоте ихтиологические съемки проведены 14 октября 2010 г. За два замета были отловлены только караси в количестве 120 экз., их размерно-весовые показатели практически не отличались от таковых в озере.

В 2011 г. 27 мая во время проведения мониторинга в болоте на поверхности обнаружили три мертвых экземпляра половозрелых карасей длиной 34,0, 15,5 и 14,0 см. Причину их гибели установить не удалось.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Загрязнения разного уровня находят свое реальное выражение в прогрессирующей эвтрофикации гидросистем, в накоплении химических токсикантов в разных средах, в снижении продуктивности. Местами наблюдается полная или частичная деградация водных экосистем. Важнейшим элементом системы контроля загрязнения водной среды в экологическом мониторинге являются гидробиологические показатели. Контроль окружающей природной среды по гидробиологическим показателям следует признать высоко приоритетным, он обеспечивает возможность прямой оценки состояния биоты и компонентов водных экосистем, испытывающих вредное влияние антропогенных факторов.

Экологическое состояние оценивали по индексу Гуднайт и Уитлея, где в зависимости от содержания малощетинковых червей различают три состояния: хорошее – до 60 % червей, сомнительное – 60–80 % и тяжелое – более 80 % (Goodnight, Whitley, 1961). Классификацию экологического состояния по Гуднайт и Уитли дополнили характеристикой сапробности (степень загрязнения вод разлагающимися органическими веществами): олигосапробная зона – олигохет примерно 30 %, β-мезосапробная – 30–60 %, β-α-мезосапробная – свыше 60–70 %, α-мезосапробная – свыше 70–80 % и полисапробная – свыше 80 %.



Рис. 7. Пищевые спектры молоди трехиглой колюшки разных размеров

Северный район. Основными обитателями бента в 2011 г. были малощетинковые черви: численность составляла в мае 58,8, в июле – 24,8 тыс. экз./м², доля от всех обнаруженных гидробионтов, соответственно, равнялась 87,0 и 92,2 %. Очень высокая численность в донных сообществах малощетинковых червей и низкая численность других ее представителей характеризует экологическое состояние как сильно загрязненное, соответствующее полисапробной зоне.

Южный район. Основными обитателями бента во все годы проведения исследований являлись малощетинковые черви, составляя от всех обитателей от 69,4 до 88,0 %, а численность их изменялась в пределах 82,4–150,0 тыс. экз./м². Следует отметить, что среди червей много (до 80 %) встречалось трубочников, присутствие которых в грунте обусловлено крайне сильным загрязнением, так как они могут обитать при дефиците кислорода. Экологическое состояние среды очень тяжелое и соответствует полисапробной зоне.

Западный район. Как уже отмечали выше, этот район отличается большей протяженностью, и экологическое состояние отдельных его участков неодинаково. В юго-западной части на мелководье основными обитателями являются двустворчатые моллюски *B. beringiana*, которые по типу питания относятся к фильтраторам и способствуют очищению вод. Экологическое состояние в этой части по сапробному показателю соответствует β-мезосапробной зоне. В районе протоки донные биотопы заселены также моллюсками (семейство *Pisidium*), но по составу и размерам они отличаются от моллюсков, населяющих биотопы юго-западного района. Численность малощетинковых червей здесь на 1 м² составляет до 4,7 тыс. экз., что соответствует среднему загрязнению, а по сапробному показателю этот участок относится к олигосапробной зоне. Выше протоки и в северо-западном районе на мелководье экологическое состояние по всем показателям очень тяжелое и относится к полисапробной зоне.

Восточный район. Эта часть озера подвержена интенсивному загрязнению. В составе зообентоса на долю малощетинковых червей приходилось 83,4 %, что составляло 91,7 тыс. экз./м². Такой состав оби-

тателей бентали характеризует экологическое состояние этого района озера как тяжелое, соответствующее полисапробной зоне.

Глубоководная часть озера. Население бентали с глубины двух метров заселено преимущественно малощетинковыми червями (73,2–100,0 %), численность которых изменялась в пределах 0,6–144,6 тыс. экз./м². Кроме того, в глубоководной и в восточной части озера состав червей уменьшался до одного вида – *T. tubifex*, присутствие которого характеризует очень высокую загрязненность. На основании полученных данных можно сделать следующее заключение. Экологическое состояние озера с глубины более двух метров очень тяжелое и соответствует по степени загрязнения полисапробной зоне, а некоторые участки находятся на грани полной деградации.

Болото. Из имеющихся данных о составе и структуре зообентоса следует, что экологическое состояние в разных участках болота довольно сильно различалось. Некоторые участки дна заселены в основном малощетинковыми червями, их доля от всех обнаруженных беспозвоночных составляла 75,4 %, но при этом численность их не превышала 1,1 тыс. экз./м². В других биотопах в донных сообществах преобладали комары-звонцы, а на долю малощетинковых червей приходится всего 18,8 % и при этом численность их достигала 2,6 тыс. экз./м². В целом характеризуя экологическое состояние болота по сапробности можно отнести его к олигосапробному типу загрязнения.

Водно-прибрежная растительность. Естественная водно-прибрежная растительность является важнейшим элементом «здоровья» водного объекта, она должна быть хорошо развита и иметь разнообразный состав, так как она служит «буфером» между водоемом и загрязняющими источниками. Кроме того, водно-прибрежная растительность и произрастающие по берегам деревья и кустарники укрепляют берега, защищая их от эрозии и от сползания в него со склонов грунта. Большое значение для стабильности берегов имеют и типы почв. Берега с тонким слоем почв, гравием или песком более подвержены эрозии, чем берега с обильным слоем почвы. Так, в западном районе, в его северной части, была отсыпана гравийная площадка, но она осталась не закрепленной растительностью, и поэтому во время волнений водой вымываются тонкие фракции, что сопровождается повышенной мутностью прибрежья, и это вносит дополнительное загрязнение в озеро.

Берега оз. Култучного заселены разнотравьем, кустарниками и деревьями. На дне водоема произрастают растения, особенно они обильны в восточном, северном и западном районах. В августе по всей акватории на поверхности озера появляются плавающие сначала зеленоватые, а потом бурые островки, то, что обычно называют тиной. Это поднявшиеся со дна скопления колониальных нитчатых водорослей, всплывшие на поверхность благодаря пузырькам воздуха, которые накапливаются среди запутанной массы нитей, составляющих колонию (рис. 8).

Все обитатели озера участвуют в очищении водоема, но особенно велико значение растительности. После распада льда вода в озере очень мутная и прозрачность нулевая. К концу июля и началу августа вегетация растений достигает пика развития, и вода в это время становится настолько прозрачной, что дно просматривается по всему периметру озера.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ОЗЕРА КУЛТУЧНОГО

В настоящее время озеро продолжает испытывать значительную антропогенную нагрузку и его экологическое состояние не изменяется в лучшую сторону. Как уже было отмечено выше, основными источниками загрязнения являются поверхностные воды, которые несут смывы с дорог и с окружающих озеро территорий, несанкционированные сбросы через трубы, выведенные в акваторию озера. Значительные загрязнения вносятся и самими жителями города во время отдыха на прилегающих участках к берегу.

По состоянию зообентосных сообществ обстановка на большей территории озера соответствует тяжелому загрязнению, это касается не только мелководья, но и глубоководных биотопов. По оценке сапробности озеро является полисапробным водоемом, лишь некоторые участки, расположенные в западном районе озера, их два – юго-западный и протока – являются более чистыми.

Несмотря на столь тяжелое экологическое состояние, донные гидробионты активно очищают озеро. В самоочищении принимают участие все составляющие биоты – от микроорганизмов (бактерий) до макрозообентоса и растений.

Восстановление озера до его девственного состояния невозможно, так как изменен водный баланс, утрачены родники, которые играли основную роль в обеспечении озера чистой водой, но улучшение экологического состояния вполне возможно и зависит от полного прекращения поступления в озеро загрязненных вод. Для этого необходимо провести следующие мероприятия:

– вдоль дорог проложить ливневую канализацию для сбора дождевой и талой воды, поверхностного стока с окружающей местности и дорог;



Рис. 8. Плавающие по всей поверхности озера островки нитчатых водорослей, 15 сентября 2010 г.
Фото Т.Л. Введенской

- очистить окружающий ландшафт озера и берега;
- ликвидировать несанкционированные сбросы сточных загрязненных вод;
- убрать все постройки на берегу озера;
- провести очистку побережья от механического мусора;
- запретить заезд к озеру на автотранспорте, который имеется около остановки «Култучное озеро».

После проведения всех рекомендованных мероприятий по улучшению экологического состояния экосистемы озера целесообразно проводить ежегодный экологический мониторинг, вести постоянный гидрологический, гидрохимический и гидробиологический контроль за всеми составляющими мониторинга. Необходимо довести до сведения жителей города и гостей столицы Камчатки информацию о мероприятиях по улучшению экологического состояния озера и ввести высокий денежный штраф за несоблюдение его санитарного состояния.

Култучное имеет большое значение в жизни горожан. Помимо эстетического воспитания молодежи, чистота озера оказывает непосредственное влияние на здоровье горожан, и оно может стать достойным рекреационным центром проведения досуга. Немаловажное значение озеро имеет в просветительском плане. Студенты КГТУ постоянно проводят здесь занятия по предметам Гидробиология, Санитарная гидробиология, Гидрология и Ихтиология, закрепляя полученные в стенах университета знания. Они осваивают методы гидробиологических сборов проб, а в лаборатории просматривают собранные пробы.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев В.Р., Глаголев С.М. 1995. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. СПб. : Типограф. №1 ВО «Наука». 631 с.
- Богатов В.В., Затравкин М.Н. 1987. Брюхоногие моллюски пресных и солоноватых вод Дальнего Востока СССР. М. : Изд-во «Агропромиздат». 224 с.
- Введенская Т.Л., Бонк Т.В., Макаренко Е.А. 2010. Предварительные сведения о составе донных организмов в озере Култучном (Петропавловск-Камчатский) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XI междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения выдающихся российских ихтиологов А.П. Андрияшева и А.Я. Таранца. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 183–185.
- Введенская Т.Л. 2011. Рыбохозяйственное значение водотоков г. Петропавловска-Камчатского // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. Вып. 23. С. 88–101.

- Дитмар К. 1901. Поездки и пребывание в Камчатке в 1851–1855 гг. Часть первая. Исторический очерк по путевым дневникам. СПб. 754 с.
- Догель В.А. 1981. Зоология беспозвоночных / под. ред. проф. Ю.И. Полянского. 7 изд., перераб. и доп. М. : Высш. школа. 606 с.
- Жизнь животных. Беспозвоночные. Т. 1. 1968. / под. ред. член-кор. АН СССР, проф. Л.А. Зенкевича. М. : Изд-во «Просвещение». 579 с.
- Жизнь животных. Рыбы. 1971 / под ред. проф. Т.С. Расса. М. : Изд-во «Просвещение». Т. 4, ч. 1. 655 с.
- Заганов В.В. 1991. Семейство колюшковых (Gasterosteidae) мировой фауны // Фауна СССР. Рыбы. Т. V. Вып. I. Л. : Наука. 261 с.
- Израэль Ю.А., Абакумов В.А. 1991. Об экологическом состоянии поверхностных вод СССР и критериях экологического нормирования // Экологические модификации и критерии экологического нормирования. Л. : Гидрометеоиздат. 48 с.
- Информация о состоянии окружающей среды в Камчатском крае в 2009 году. 2010. Петропавловск-Камчатский : Министерство природных ресурсов Камчатского края. 137 с.
- Комаров В.Л. 1912. Путешествие по Камчатке в 1908–1909 гг. Камчатская экспедиция Федора Павловича Рябушинского, снаряженная при содействии Императорского Русского Географического общества. Ботан. отд. Вып. 1. М. 456 с.
- Кузякина Т.И., Хурина О.В. 2007. Участие микроорганизмов в превращениях соединений азота в антропогенном водоеме (оз. Култучное, Камчатка) // Успехи современного естествознания. № 9. С. 93–94.
- Куренков И.И. 2005. Зоопланктон озер Камчатки. Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. 178 с.
- Кутикова Л.А. 1970. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). Л. : Наука. 744 с.
- Кутикова Л.А. 1994. Rotatoria. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные. СПб. : Типограф. № 1 ВО «Наука». 395 с.
- Леванидов В.Я. 1976. Биомасса и структура донных биоценозов малых водотоков Чукотского полуострова // Пресноводная фауна Чукотского полуострова. Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Т. 36 (139). С. 104–122.
- Мануйлова Е.Ф. 1964. Ветвистоусые рачки Фауны СССР. М. ; Л. : Наука. 318 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1994. Низшие беспозвоночные. Т. 1. СПб. 395 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1995. Ракообразные Т. 2. СПб. 617 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1999. Высшие насекомые. Двукрылые. Т. 4. СПб. 998 с.
- Рылов В.М. 1948. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 3. Вып. 3. Cyclopoida пресных вод. М. ; Л. : Изд-во АН СССР. 321 с.
- Хурина О.В., Саушкина Л.Н., Кузякина Т.И. 2010. Оценка экологического состояния пресноводной гидроэкосистемы в условиях антропогенной нагрузки // Вестник КамчатГТУ. № 12. С. 26–31.
- Шорыгин А.А. 1952. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М. : Наука. 253 с.
- Якубов В.В. 2007. Растения Камчатки : Полевой атлас. М. : Путь, Истина и Жизнь. 264 с.
- Якубов В.В. 2010. Иллюстрированная флора Кроноцкого заповедника (Камчатка): сосудистые растения. Владивосток : БПИ ДВО РАН. 296 с.
- Goodnight C.J., Whitley L. 1961. Oligochaetes as indicators of pollution // Proc. 15th Ind. Waste Conf. Purdue Univ. Ext. Ser. 106. P. 139–142.
- Takada H. 2009. International pellet watch: Global distribution of persistent organic pollutants (POPs) in marine plastics and their potential threat to marine organisms. Abstract in Proceedings of International Research Workshop on the Occurrence, Effects, and Fate of Microplastic Marine Debris. P. 32.

НАБЛЮДЕНИЕ ВЕСЕННЕЙ МИГРАЦИИ УТИНЫХ ПТИЦ В УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ РЕКИ КАМЧАТКИ

Ю.Н. Герасимов, Р.В. Бухалова

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

Наблюдения за весенней миграцией утиных птиц выполнены с 20 апреля по 24 мая 2011 г. в устье р. Камчатки. Ежедневный период учета составил 8–18, в среднем 14,4 часа в день. Количество отмеченных птиц пересчитывалось на все светлое время суток (15–18 часов) для каждого дня отдельно. За исследованный период в пределах видимости пролетели 203 тыс. особей утиных птиц, в том числе 73,5 тыс. горбоносых турпанов, 49,1 тыс. морянок, 27,1 тыс. морских чернетей, 14,0 тыс. американских синьг, 11,7 тыс. длинноносых крохалей, 9,7 тыс. шилохвостей, 7,7 тыс. чирков-свистунков, 5,3 тыс. свиязей, 2,2 тыс. каменушек, 1,5 тыс. сибирских гаг, 0,5 тыс. обыкновенных гоголей. Кроме того, отмечено еще 12 видов утиных птиц (широконоска, американская казарка, большой крохаль, кряква, белолобый гусь, гуменник, луток, лебедь-кликун, красноголовый нырок, касатка, гага-гребенушка) в количестве от 226 до 4 особей. Общее число утиных птиц, мигрирующих весной через устьевую область р. Камчатки, оценено в 240–310 тыс. особей.

SPRING MIGRATION OF ANATIDAE IN THE MOUTH AREA OF KAMCHATKA RIVER

Yu.N. Gerasimov, R.V. Bukhalova

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

Observations for spring migration of waterfowl were carried out in the estuary of Kamchatka River from April 20 to May 24, 2011. Daily census duration was 8–18 hours averaged 14,4 hours per day. Counted number was calculated for all day time (15–18 hours) for each day separately. In total more than 203,000 Anatidae were counted, including about 73,500 White-Winged Scoters, 49,100 Oldsquaws, 27,100 Greater Scaups (together with Tufted Ducks), 14,000 Black Scoters, 11,700 Red-Breasted Mergansers, 9,700 Pintails, 7,700 Green-Winged Teals, 5,300 Eurasian Wigeons, 2,200 Harlequin Ducks, 1,500 Steller's Eiders, 500 Common Goldeneyes and smaller number (226 to 4) of Northern Shovelers, Brants, Common Merganser, Mallards, White-Fronted Geese, Bean Geese, Smews, Whooper Swans, Pochards, Falcated Teals, and King Eiders. Total number of Anatider migrated through the estuary area of Kamchatka River was estimated as 240,000–310,000 individuals.

Камчатка имеет обширные водно-болотные угодья. Она с трех сторон окружена водами Тихого океана, Охотского и Берингова морей. Эти особенности являются причиной того, что регион является исключительно благоприятным местом обитания для водных и околоводных птиц. Через территорию полуострова дважды в год мигрирует масса гагарообразных, поганкообразных, трубконосых, гусеобразных и ржанкообразных птиц. Их весенняя численность достигает 3–4 млн особей, а осенью может превышать 5–8 млн. Многие виды утиных и куликов являются объектами любительской охоты на Камчатке.

Для рационального использования любых биоресурсов и проведения мониторинговых работ за их состоянием предварительно необходимо сделать их количественную оценку. Весенний учет мигрирующих птиц можно считать одной из возможностей получения такой оценки. Работы 2011 г. явились продолжением обширных весенних наблюдений, выполняемых на Камчатке с 1995 г.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследований расположен в центральной части восточного побережья п-ва Камчатка. В этом месте береговая линия далеко вдается в море п-вом Камчатским, который является западной географической границей между Тихим океаном и Беринговым морем. Горный массив, расположенный на полуострове, отделен от остальной части Камчатки двумя крупными озерами – Нерпичьим и Столбовым, а также прилегающей к ним обширной заболоченной равниной. Лагунного типа оз. Нерпичье имеет площадь 552 км², его средняя глубина 12 м, но значительная по размеру западная часть является мелководной. Озеро имеет общее устье с р. Камчаткой – крупнейшей рекой полуострова, длина которой 758 км и площадь водосбора 55,9 тыс. км². Озеро Нерпичье от вод зал. Камчатского отделено относительно высокой, шириной до 500 м, песчаной косой, длина которой составляет около 8 км. Обширная, длиной 20 км и шириной до 5 км, система песчаных кос и проток – лагун отделяет с юга устьевую отрезок р. Камчатки от океана (рис. 1).

Поселок городского типа Усть-Камчатск, состоящих из трех отдельных частей, расположен в районе устьев р. Камчатки и оз. Нерпичье. Еще один населенный пункт – п. Крутоберегово находится на юго-западном берегу оз. Нерпичье.

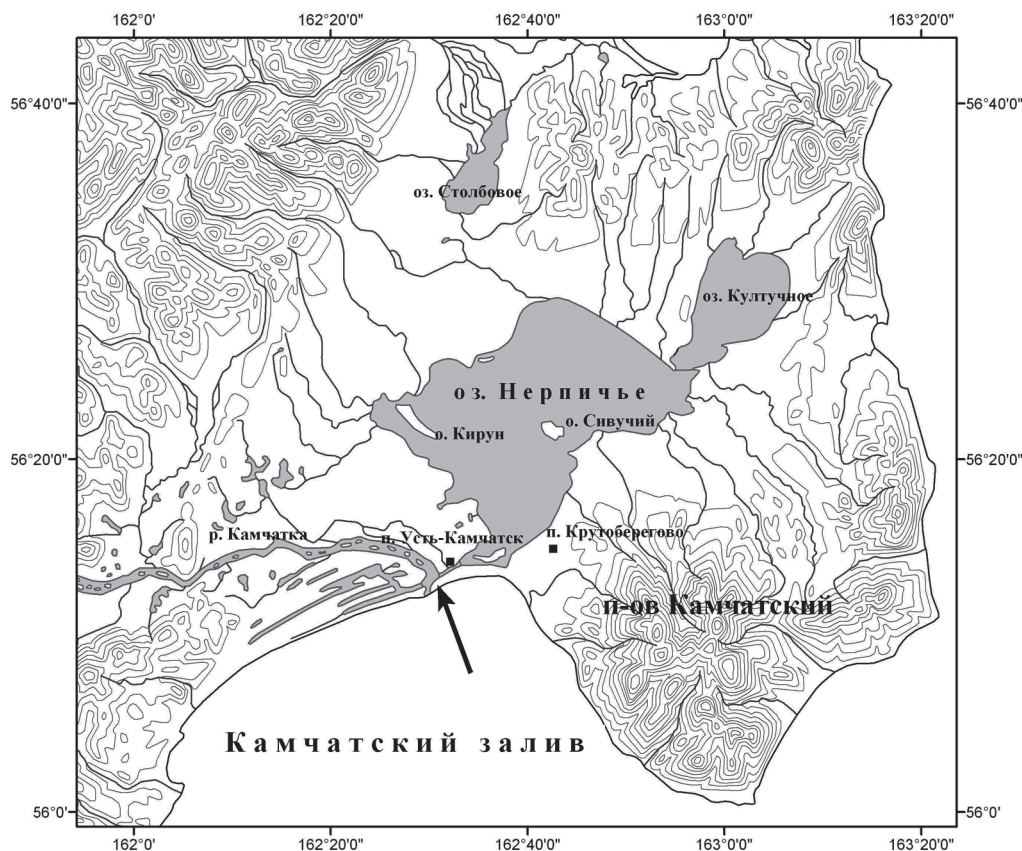


Рис. 1. Район выполнения работ, стрелкой показано место расположения наблюдательного пункта

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Камчатка является единственным местом в России, где учеты утиных птиц в период миграции проводятся на регулярной основе в течение уже 36 лет. К настоящему времени мы располагаем данными 85 многодневных учетов, проведенных в 42 точках Камчатки с 1975 по 2009 г. Общее время непосредственных наблюдений составляет более 2 200 дней, или более 16 тыс. часов. На их основе опубликованы десятки работ (Gerasimov, Gerasimov, 1995, 1996; Герасимов, Герасимов, 1998, 2010 и др.). Однако до настоящего времени на Камчатке остается большое количество «белых пятен» в деле изучения миграции. Многие интересные районы слабо изучены, что обусловлено их труднодоступностью. Проведение наблюдений в таких местах существенно дополнило бы картину миграции птиц. Одним из таких мест до настоящего времени оставалась устьевая область р. Камчатки.

Весной 2011 г. мы выполнили наблюдения за миграцией птиц со стационарного пункта, расположенного на песчаной косе, отделяющей оз. Нерпичье от Тихого океана. Работы велись с 20 апреля по 24 мая. Подсчитывались все птицы, перемещающиеся в поле зрения наблюдателя. Ежедневный период учета составлял 8–18, в среднем 14,4 часа в день. Перерывы в наблюдениях были связаны с периодами плохой погоды (туман, сильный снег или дождь), когда видимость отсутствовала, либо с двумя отъездами с основного пункта работ для выполнения учета уток, держащихся на полыньях оз. Нерпичье. В дальнейшем число учтенных уток было пересчитано на недостающие часы из расчета полного светового дня – 15 часов с 20 по 30 апреля, 16 часов 1–10 мая, 17 часов 10–19 мая и 18 часов 20–24 мая. Так как наблюдения велись большую часть светлого периода всех дней, то экстраполяция была незначительной – общее учетное время составило 88,6 %, экстраполяция – 11,4 %.

В ходе работы были использованы 10-кратные полевые бинокли и 27-кратная полевая труба.

Русские и латинские названия птиц приводятся по «Списку птиц Российской Федерации» (Коблик и др., 2006).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Весенние наблюдения в устье р. Камчатки начались 20 апреля. Такие сроки оказались достаточно ранними, чтобы охватить весь период миграции утиных птиц. К моменту начала работ в районе исследований присутствовали только зимующие виды, что относится также и к другим группам птиц. Из утиных основным видом была морянка – на полынье оз. Нерпичьего утром 20 апреля мы насчитали 3 200 особей. Кроме того, здесь же отмечено около 60 гоголей и пара больших крохалей. Несколько пар крякв, гоголей и больших крохалей кормились, перелетая с места на место, на полыньях приустьевого участка р. Камчатки. Десятки горбоносых турпанов держались вблизи берега в северной части Камчатского залива, в небольшом числе этот вид проводит всю зиму у восточного побережья Камчатки. Так как мигрирующие виды уток к началу периода наших работ в устьевую область р. Камчатки еще не прилетели, удалось наблюдать не только период активной миграции, но и зарегистрировать даты появления многих видов.

Черная казарка *Branta bernicla* – малочисленный вид. Несколько небольших стай отмечено в период с 7 по 20 мая (рис. 2). В район исследований черные казарки подлетают над морем с юга и юго-запада. Всего в сумме за весну мы учли 110 птиц этого вида, а их общая численность в период весенней миграции в районе исследований вряд ли превышает 200–300 особей.

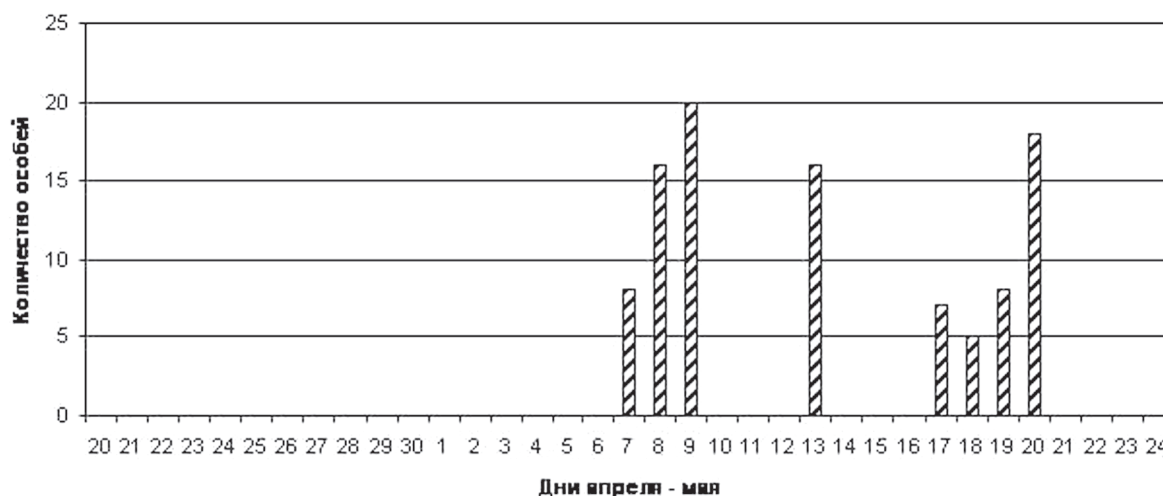


Рис. 2. Интенсивность миграции черной казарки возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

Белолобый гусь *Anser albifrons* и **гуменник** *Anser fabalis* – малочисленные виды, не всегда достоверно различались нами из-за большой дистанции. Миграция прошла 1, 6–8 и 13–14 мая. Отмеченные стаи подлетали с юго-запада вдоль береговой полосы. В устьевой области р. Камчатки гуси не останавливались, а проследовали далее в северном направлении. В сумме в наш учет попало лишь 143 белолобых гуся и гуменника. Но мы предполагаем, что значительное количество гусей пролетело западнее пункта наших наблюдений и осталось незамеченным. Общее число птиц этих видов, пролетевших весной, могло составлять от 500 до 700 особей.

Лебедь-кликун *Cygnus cygnus* – малочисленный вид. Мы отметили лишь 3 стаи: 6 особей – 21 апреля, 7 особей – 5 мая и 6 особей – 7 мая.

Кряква *Anas platyrhynchos* – малочисленный вид. Небольшое количество крякв зимует на незамерзающих участках рек в районе Усть-Камчатска. Слабый пролет этого вида мы наблюдали в период с 7 по 20 мая. Однако миграция крякв на Камчатке проходит, главным образом, в апреле. Предположительно мы наблюдали птиц, зимовавших на внутренних водоемах полуострова и подлетевших в устьевую область р. Камчатки для размножения.

Шилохвость *Anas acuta* впервые зарегистрирована в районе наблюдений 23 апреля, когда было учтено 18 птиц. На следующий день мы наблюдали уже несколько стай общей численностью 178 особей. Первая небольшая миграционная волна прошла 28 апреля (рис. 3) – учтено около 900 особей. В последующие 8 дней миграция была относительно слабой.

Ярко выраженный миграционный пик имел место 7 мая – в день начала весенней охоты. В этот день мы учли 5,5 тыс. шилохвостей, особенно интенсивным пролет был в утренние часы. Так, с 7.00 до 8.00 в учет попало 15 стай размером до 250 особей, в сумме 945 особей; с 8.00 до 9.00 – 36 стай размером до 380 особей, в сумме 1 525 особей; с 9.00 до 10.00 13 стай размером до 64 особей, в сумме 315 особей;

с 10.00 до 11.00 20 стай размером до 100 особей, в сумме 1 042 особей; с 11.00 до 12.00 29 стай размером до 200 особей, в сумме 1 171 особь. После этого интенсивность миграции начала снижаться, но с 12.00 до 16.00 еще пролетало от нескольких десятков до 300 особей в час. Основная часть стай миновала район исследований на значительной высоте, птицы подлетали над сушей с юго-западного направления. В районе устья р. Камчатки большинство стай делали плавный поворот и продолжали лететь на север. Некоторые стаи изменяли направление движения на больший угол и улетали на северо-запад в сторону вулкана Шивелуч. По нашим наблюдениям, во время активной миграции основная часть шилохвостей минует оз. Нерпичье и окрестности без остановки.

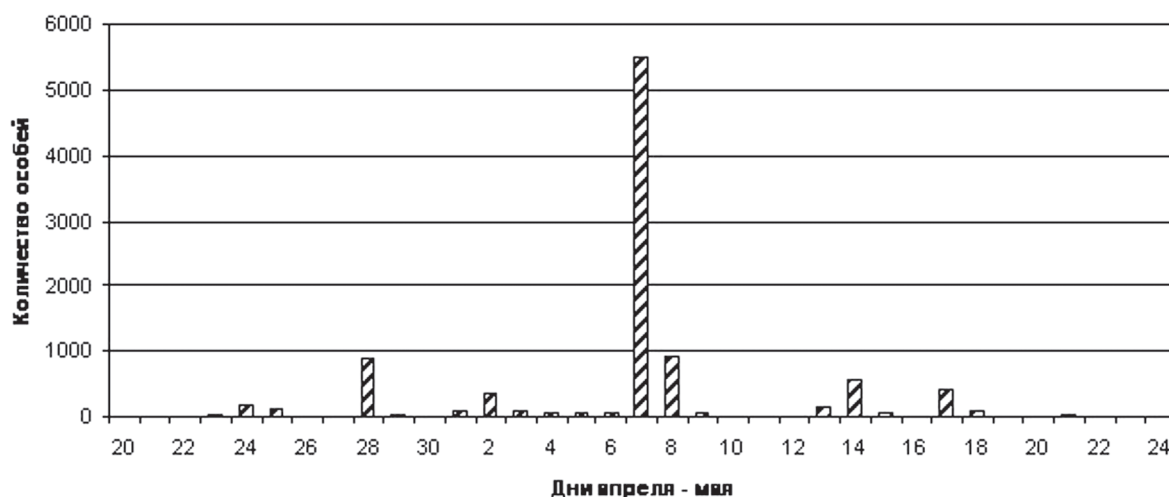


Рис. 3. Интенсивность миграции шилохвосты возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

В последующие дни миграция шилохвосты резко пошла на убыль, но небольшие миграционные волны наблюдались и в значительно более поздние сроки – 14 и 17 мая, а отдельные небольшие пролетные группы – вплоть до окончания периода наблюдений.

Всего за весну мы учли около 9,8 тыс. пролетевших шилохвостей, а их общая численность на миграции в приустьевой области р. Камчатки весной 2011 г. оценена в 12–15 тыс. особей.

Связь *Anas penelope* впервые зарегистрирована в районе наблюдений вечером 20 мая. Это была мелкая стайка из 3 птиц. Заметный пролет начался 24 апреля – учтено 253 особи. Очень ярко выраженный миграционный пик отмечен 7 мая (рис. 4). В этот день активная миграция связей началась после 7 часов утра. С 7.00 до 8.00 мы учли 10 стай размером до 50 особей, в сумме 160 особей; с 8.00 до 9.00 – 30 стай размером до 80 особей, в сумме 760 особей; с 9.00 до 10.00 10 стай размером до 50 особей, в сумме 180 особей; с 10.00 до 11.00 12 стай размером до 80 особей, в сумме 489 особей; с 11.00 до 12.00 26 стай размером до 160 особей, в сумме 695 особей. После этого интенсивность миграции начала снижаться, но с 12.00 до 16.00 еще пролетало от нескольких десятков до 140 особей в час. Птицы в основном летели в стаях, смешанных с шилохвостами и, как правило, уступали им по численности. В течение последующих дней миграция стала заметно убывать, но в небольшом числе пролетные особи в стаях наблюдались вплоть до окончания периода наблюдений.

Всего за весну мы учли 5,3 тыс. связей, а их общая численность на пролете в приустьевой области р. Камчатки весной 2011 г. оценена нами в 10–12 тыс. особей.

Чирок-свистунок *Anas crecca* впервые зарегистрирован 29 апреля – отмечена группа из 3 птиц. Первая выраженная миграционная волна прошла 7–8 мая – за день пролетало несколько сотен птиц (рис. 5). Этот миграционный пик совпал по времени с активным пролетом шилохвосты и связи, но чирки заметно уступали им в численности.

Вторая миграционная волна чуть меньшей интенсивности имела место 13–14 мая, а основное число чирков свистунков пролетало 17–18 мая. Особенно интенсивной миграция была в первые утренние часы. Птицы летели стаями размером до 60 особей. Направление миграции в целом совпадало с указанным для предыдущих видов, но высота пролета была ниже, а многие стаи подлетали к устью р. Камчатки над водой вдоль береговой полосы. Не вызывает сомнения, что мы не смогли учесть значительную часть чирков-свистунков, подлетающих в район исследований с юго-западной (а, возможно, и с западной) стороны над сушей. Мы пришли к такому выводу на основании кратковременных наблюдений вдоль автодороги от п. Усть-Камчатка до хребта Низкого 12 и 18 мая. Здесь было встречено несколько мигрирующих стай размером до 30 особей.

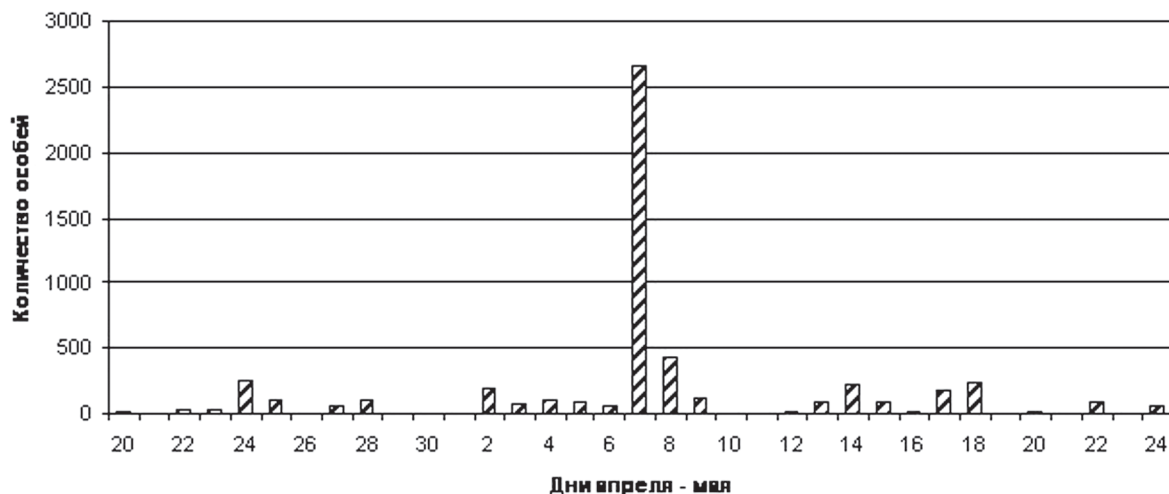


Рис. 4. Интенсивность миграции связи возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

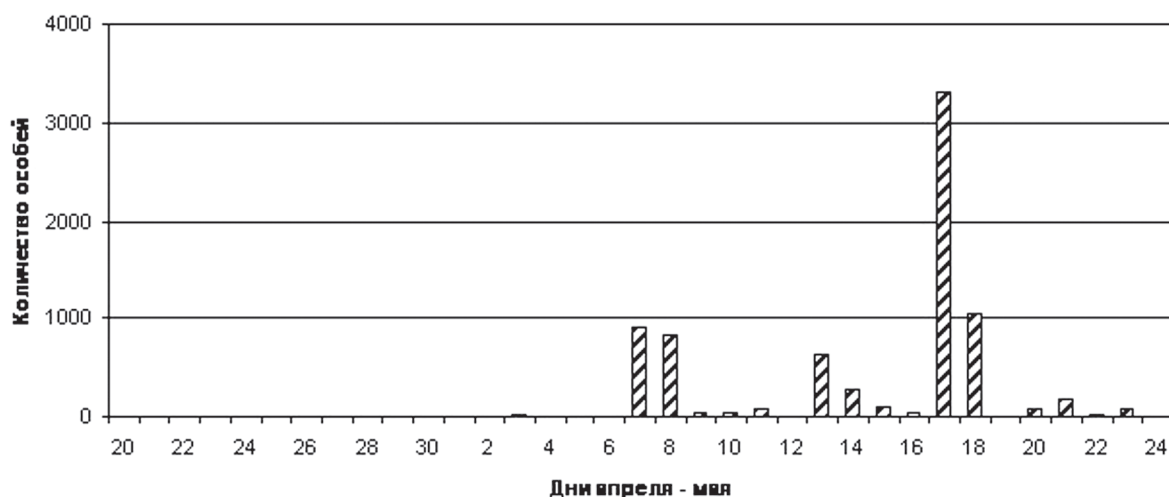


Рис. 5. Интенсивность миграции чирка-свистунка возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

Всего за весну учтено 7,7 тыс. чирков-свистунков, но общее число птиц этого вида, пролетающих весной через приустьевую область р. Камчатки, мы оцениваем в 15–20 тыс. особей.

Касатка *Anas falcata* – редкий вид. Отмечено лишь 1 маленькая группа птиц утром 16 мая. Однако часть касаток может пролетать внутри стай других речных уток и оставаться незамеченной. Мы предполагаем, что общее число птиц этого вида, мигрирующих через устьевую область р. Камчатки может составлять 50–100 особей.

Широконоска *Anas clypeata* – малочисленный вид. Появление широконосок в районе исследований (замечена группа из 3 птиц) зарегистрировано 5 мая. В дальнейшем по несколько птиц мы учитывали 7, 8, 13 и 17 мая. Основной миграционный пик отмечен 18 мая, в этот день в учет попало несколько мелких стай общей численностью 76 особей.

Всего в учет попало 226 широконосок, а общее количество пролетевших за весну через устьевую область р. Камчатки птиц может составлять 500–700 особей.

Красноголовый нырок *Aythya ferina* – редкий вид, несколько особей отмечено 5 мая. По нашим оценкам, весенняя численность птиц, пролетевших в этом районе, составляет 20–50 особей.

Хохлатая чернеть *Aythya fuligula* – редкий вид, несколько особей отмечено лишь 13 мая. Летние исследования подтверждают низкую численность этого вида в районе наблюдений.

Морская чернеть *Aythya marila* – многочисленный вид. Прилет в район наблюдений зарегистрирован 24 апреля, в этот день замечена стайка из 3 особей. Но следующий раз маленькие группы морских чернетей были замечены лишь 3 и 6 мая. Интенсивная миграция отмечалась с 13 мая до окончания периода наблюдений 24 мая. Пиковые дни – 18 мая, когда пролетело 6,3 тыс. особей и 22 мая – 8,6 тыс. особей (рис. 6).

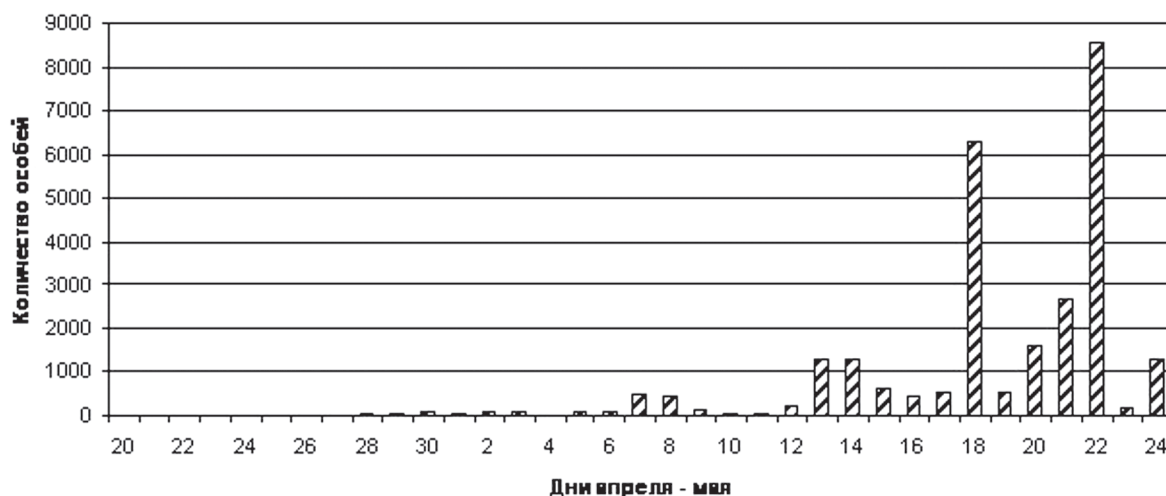


Рис. 6. Интенсивность миграции морской чернети возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

Всего за время выполнения работы мы с наблюдательного пункта насчитали 27 тыс. пролетевших морских чернетей. Кроме того, 18 и 22 мая в ходе выполнения учета птиц, держащихся на полыньях оз. Нерпичье, мы насчитали соответственно 20 и 25 тыс. уток, подавляющее большинство из которых составляли морские чернети. Это показало, что значительное число уток этого вида могло пролететь в ночное время суток и, следовательно, не попало в наш учет.

Общее число морских чернетей, мигрирующих весной через устьевую область р. Камчатки, оценено нами в 30–35 тыс. особей.

Каменушки *Histrionicus histrionicus* впервые замечены в северной части Камчатского залива 30 апреля, а регулярно стали отмечаться с 6 мая. Максимум миграции – 642 учтенные особи, отмечен 18 мая (рис. 7). Пролет идет мелкими стайками, на оз. Нерпичье эти утки не залетают, оставаясь все время вне досягаемости охотников.

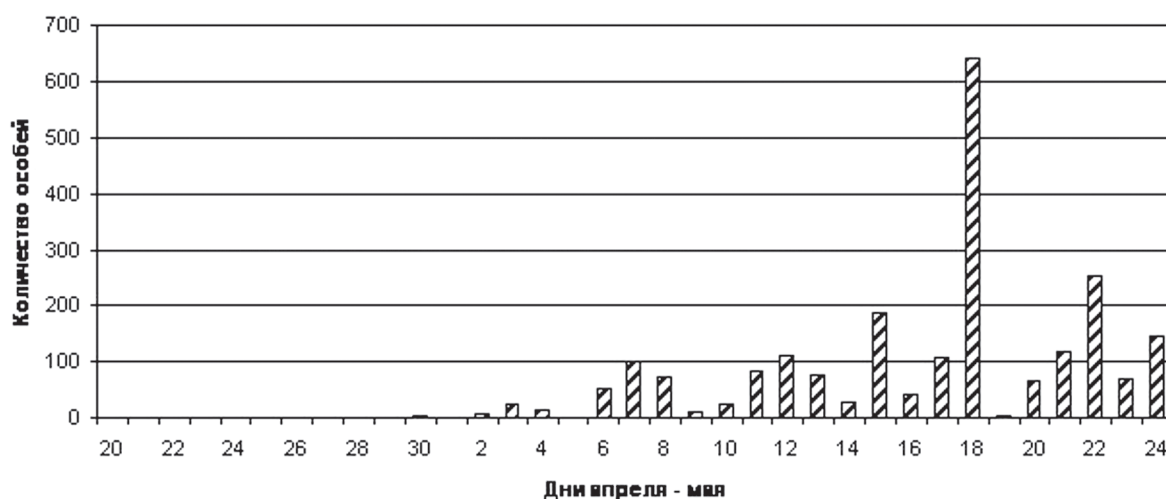


Рис. 7. Интенсивность миграции каменушки возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

Всего за весну учтено 2,2 тыс. каменушек, а их общее количество, пролетевшее через устьевую область р. Камчатки, оценено нами в 3–5 тыс. особей.

Морянка *Clangula hyemalis* в значительном числе зимует в районе выполнения работ. Утром первого дня наблюдений – 20 апреля на полынье оз. Нерпичье в районе м. Погодного мы учли 3 200 морянок. Начало интенсивной миграции птиц, зимовавших южнее, отмечено 23 апреля. За весь период прошли 2 основные миграционные волны, первая – 23–24 апреля и вторая – 2–6 мая (рис. 8). Основная часть птиц миновала район исследований без остановок, лишь отдельные стаи кратковременно задерживались для отдыха.

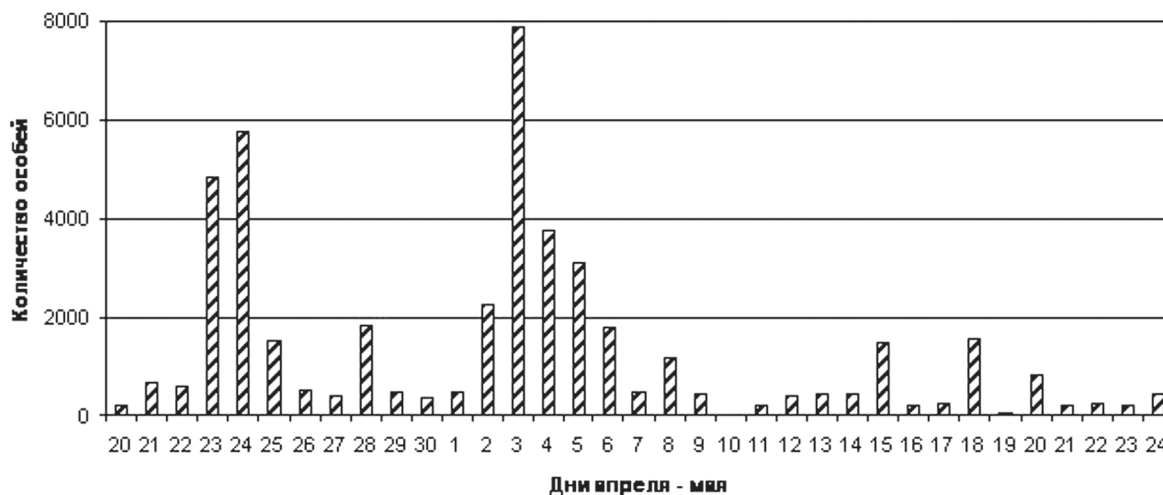


Рис. 8. Интенсивность миграции морянок возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

Всего за весь период исследований было учтено 49,1 тыс. морянок, а общую численность птиц этого вида во время весенней миграции мы можем оценить в 50–70 тыс. особей.

Гоголь *Vincerphala clangula* – обычный вид, в небольшом числе зимует в районе исследований. Неактивная миграция шла почти весь период наблюдений, но наиболее интенсивной она была в первой декаде мая (рис. 9).

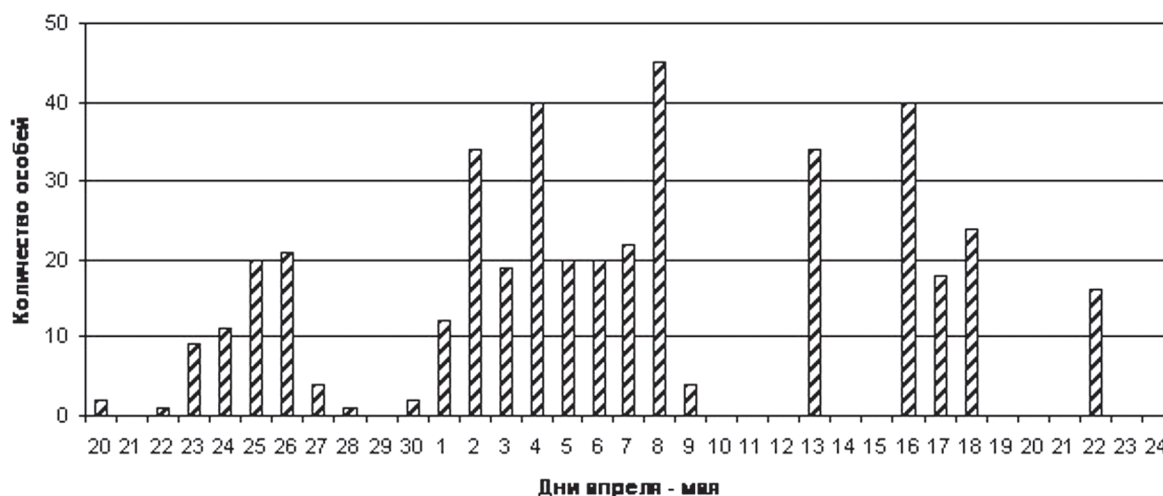


Рис. 9. Интенсивность миграции гоголя возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

Всего в наш учет попало 535 гоголей, а их суммарное число, пролетающее весной через устьевую область р. Камчатки, может составлять 1–1,5 тыс. особей.

Гага-гребенушка *Somateria spectabilis* в материалах наблюдений была редка. Этот вид зарегистрирован только один раз – 11 мая и только на значительном расстоянии от берега. Однако мы предполагаем, что в пределах устьевой области р. Камчатки – в 10-километровой полосе Камчатского залива пролетает, как минимум, несколько десятков птиц.

Сибирская гага *Polysticta stelleri* в исследованном районе мигрирует морем, вероятно, не залетая на оз. Нерпичье. Этот вид в небольшом числе зимует в Камчатском заливе, как и в других районах восточного побережья Камчатки и на Курильских островах, а гнездится на севере вне пределов Камчатского края. Весной 2011 г. основная часть миграции прошла 2–7 мая (рис. 10), но отмечались сибирские гаги практически до окончания периода наблюдений.

Всего за весну мы учли 1,5 тыс. сибирских гаг, а их общая численность в устьевой части р. Камчатки вряд ли превышала 2 тыс. особей.

Американская синьга *Melanitta americana*, в отличие от западного побережья Камчатки, существенно уступала горбоносому турпану в численности. Впервые эти утки были зарегистрированы 22 апре-

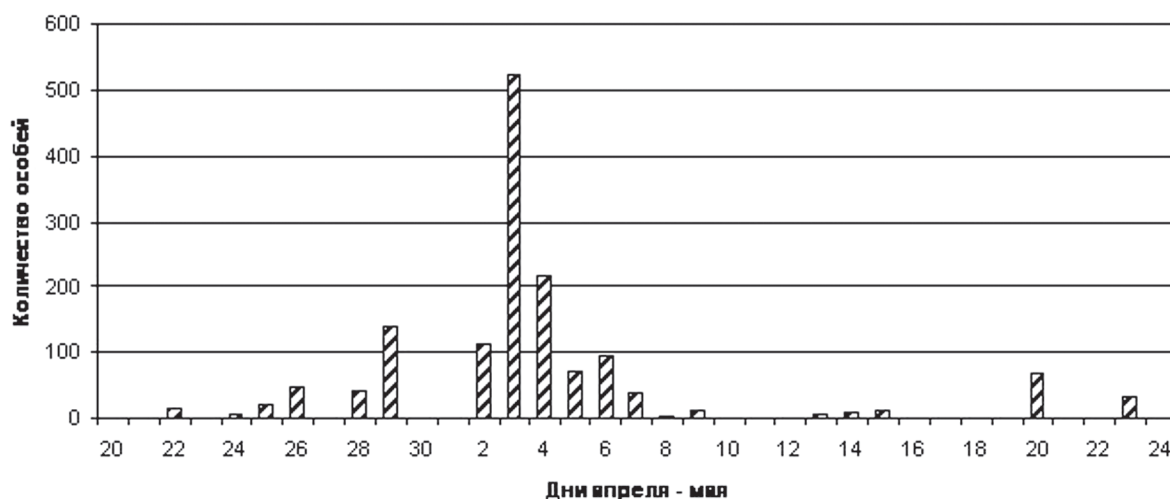


Рис. 10. Интенсивность миграции сибирской гаги возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

ля, но заметный пролет начался лишь 6 мая. Первый миграционный пик – около 1,8 тыс. пролетевших за день птиц, отмечен 8 мая. Затем интенсивность пролета резко снизилась и вновь заметно возросла с 15 мая, достигнув своего максимума 20 мая (рис. 11).

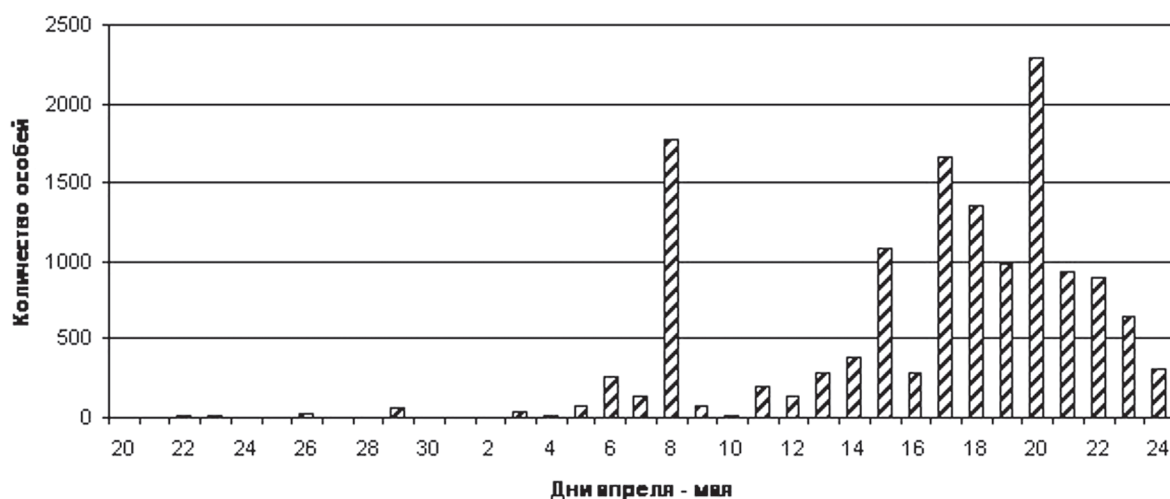


Рис. 11. Интенсивность миграции американской синьги возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

Во время миграции большинство синьг миновало район наблюдений морем, лишь небольшое их число, вероятно, осталось на гнездование, но до окончания периода наблюдений они держались в прибрежной полосе моря парами, либо брачными группами. В тоже время в конце мая продолжали наблюдаться и мигрирующие стаи.

Всего мы учли около 14 тыс. американских синьг, а общая численность птиц, мигрирующих весной через устьевую область р. Камчатки может составлять 20–30 тыс. особей.

Горбоносый турпан *Melanitta deglandi* в небольшом числе зимует в Камчатском заливе, поэтому птицы этого вида наблюдались нами с первого дня выполнения работ. Первая миграционная волна (2 тыс. уток за день) отмечена 25 апреля. Постоянная заметная миграция разной интенсивности началась с 3 мая и продолжалась до окончания периода наших наблюдений (рис. 12). Пик пролета – около 10 тыс. особей за день отмечен 8 мая. В период миграции турпаны постоянно держатся на море, полыньи оз. Нерпичьего не посещают.

В конце II – начале III декады мая в просматриваемой нами прибрежной части моря скопилось 8–10 тыс. горбоносых турпанов. Птицы отдыхали, кормились и совершали брачные полеты. Очевидно, что во второй половине мая в устьевой области р. Камчатки останавливаются птицы, основная часть которых гнездится на озерах в районе от р. Еловки до р. Хапицы, а возможно, и на горных озерах Центральной Камчатки. Как нам известно, на местах гнездования турпаны появляются лишь в конце мая.

До окончания периода наблюдений – 24 мая заметный отлет турпанов из Камчатского залива в глубь полуострова еще не начался.

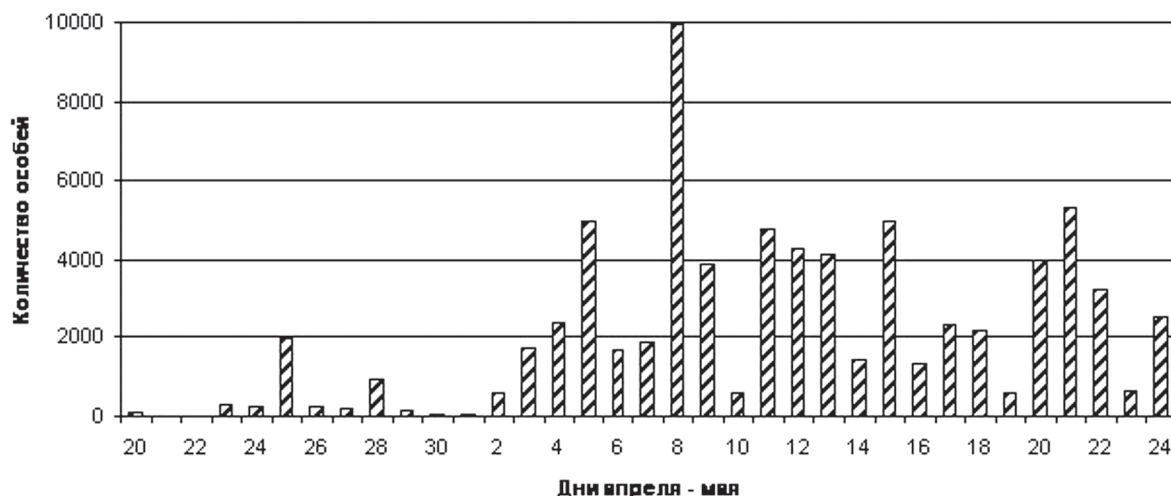


Рис. 12. Интенсивность миграции горбоносого турпана возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

Горбоносый турпан оказался самой многочисленной уткой в районе выполнения работ. Всего за весну учтено 73,5 тыс. уток этого вида, а общее число пролетевших птиц оценено в 80–100 тыс. особей.

Луток *Mergellus albellus* – редкий вид, первый раз зарегистрирован 2 мая. Кроме того, несколько птиц отмечено 5, 9 и 12 мая. Всего в учет попала 41 особь, а общее число птиц, пролетающих весной, может составлять 50–100 особей.

Средний крохаль *Mergus serrator* появился в районе работ 22 апреля. С 26 апреля по 3 мая интенсивность миграции ежедневно возрастала, достигнув в последний из этих дней 600 особей. В дальнейшем мы наблюдали средних крохалей ежедневно в значительном числе, максимальное количество – 850 особей – 13 мая (рис. 13).

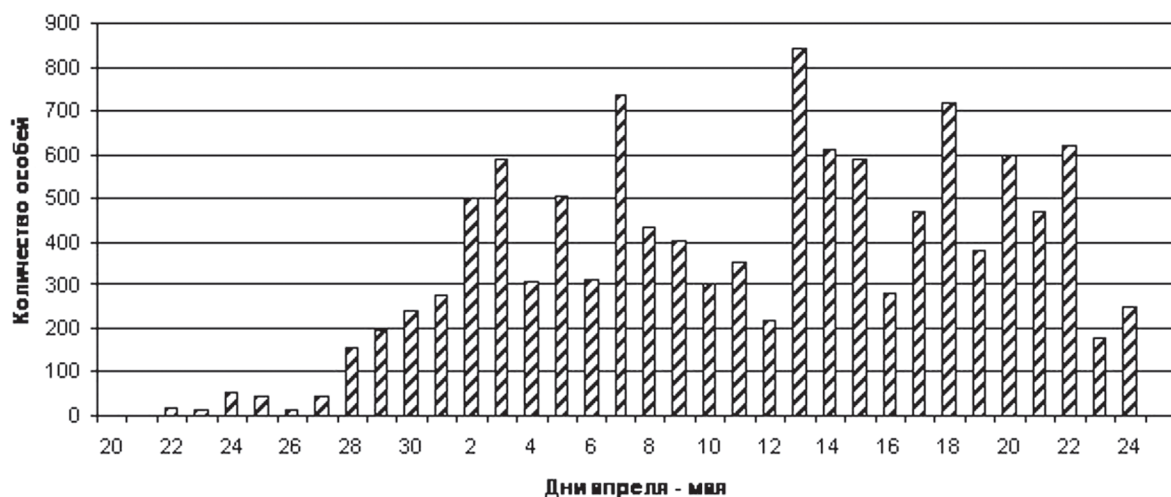


Рис. 13. Интенсивность миграции среднего крохали возле устья р. Камчатки весной 2011 г.

Мигрирующие и прилетевшие на гнездование средние крохали явно используют участок Камчатского залива у устья р. Большой как важные кормовые угодья и места для брачных полетов.

Всего за период выполнения работ нами с наблюдательного пункта учтено 11,7 тыс. средних крохалей, а общее число пролетающих птиц оценено в 12–15 тыс. особей.

Озеро Нерпичье и другие внутренние водоемы, в т. ч. оттаявшие лагуны, крохали используют редко. В связи с этим, несмотря на высокую численность, охотниками они добываются сравнительно редко.

Большой крохаль *Mergus merganser* – малочисленный пролетный вид, в ограниченном числе зимует. Впервые замечен нами 22 мая, но, как минимум, несколько пар в ранневесенний период держатся

в приустьевой полынье р. Камчатки и, вероятно, на других открытых участках речного русла выше по течению. Мелкие мигрирующие стайки больших крохалей встречались нами с конца апреля до середины мая, после этого вид больше не регистрировался.

Всего за весну мы учли 106 больших крохалей, а общее число птиц этого вида, мигрирующих через устьевую область р. Камчатки, может составлять 150–200 особей.

За весь период наблюдений учтено 203 тыс. пролетевших утиных птиц, относящихся к 22 видам (табл. 1). Наиболее многочисленными – горбоносый турпан, морянка, морская чернеть и американская синьга.

Таблица 1. Результаты учета утиных, пролетевших в районе устья р. Камчатки весной 2001 г., и оценка общей численности птиц этой группы, мигрировавших в исследованном районе

Вид	Учтено (особей)	Общая оценка численности (особей)
Черная казарка	110	200–300
Белолобый гусь	81	300–400
Гуменник	62	200–300
Лебедь-кликун	19	100–300
Кряква	96	300–500
Чирок-свистунок	7 691	15 000–20000
Касатка	8	50–100
Связь	5 312	10 000–12 000
Шилохвость	9 742	12 000–15 000
Широконоска	226	500–700
Красноголовый нырок	12	20–50
Морская и хохлатая чернети	27 089	30 000–35 000
Каменушка	2 237	3 000–5 000
Морянка	49 101	50 000–70 000
Гоголь	535	1 000–1 500
Гага-гребенушка	4	100–200
Сибирская гага	1 474	1 500–2 000
Горбоносый турпан	73 454	80 000–100 000
Американская синьга	13 961	20 000–30 000
Луток	41	50–100
Длинноносый крохаль	11 722	12 000–15 000
Большой крохаль	106	150–200
Всего	203 083	236 470–308 650

Район устья р. Камчатки имеет большое значение для уток как место остановки для отдыха и кормежки в период миграции. Весной во время пролета большая часть оз. Нерпичьего остается покрытой льдом, однако и на сравнительно небольших пространствах открытой воды одновременно скапливаются тысячи уток. Так, учет, выполненный 18 мая 2011 г., показал, что в это время на полыньях озера держалось 18–20 тыс. уток, главным образом морская чернеть. Здесь же 22 мая 2011 г. мы учли до 25 тыс. уток, 90–95 % приходилось также на морскую чернеть. Значительно меньше было связей и чирков-свистунков, в небольшом числе держались и другие виды. В это же время в прибрежной части Камчатского залива скопилось до 8–10 тыс. горбоносых турпанов.

ЛИТЕРАТУРА

- Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. 1998. К методике учета мигрирующих околотовных птиц Камчатки // Казарка. № 4. С. 56–62.
- Герасимов Ю.Н. Герасимов Н.Н. 2010. История изучения миграции гусеобразных птиц Камчатки // Первые международные Беккеровские чтения (27–29 мая 2010 г.). Ч. 1. Волгоград. С. 341–343.
- Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. 2006. Список птиц Российской Федерации. М. 256 с.
- Gerasimov N.N., Gerasimov Yu.N. 1995. Investigation of Waterfowl Migration in Kamchatka // Geese study. Wakayanagi, Japan, Is. 9. P. 1–7.
- Gerasimov N.N., Gerasimov Yu.N. 1996. Observations of the spring migration of divers and seaducks along the Western Coast of Kamchatka (Russia) // Wetlands International Seaduck Specialist Group Bulletin, Is. 6. P. 26–31.

КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ВОДНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ ЮГО-ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

Ю.Р. Завгарова, Ю.Н. Герасимов

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

Кадастровая оценка водных и околотоводных птиц юго-западной Камчатки подготовлена на основе действующих нормативных актов и многолетних учетных работ. Весной количество мигрирующих водных и околотоводных птиц составляет 1,7–2,3 млн особей (без учета трубконосых), а их ресурсная стоимость – 3 752,5–4 879,0 млн рублей.

CADASTRAL ESTIMATION OF WATER BIRDS AND SHOREBIRDS OF SOUTH-WEST KAMCHATKA

Yu.R. Zavgarova, Yu.N. Gerasimov

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

Cadastral estimation of water birds and shorebirds on south-west Kamchatka was based on legislation and multi-years censuses. In spring 1.7–2.3 million water birds and shorebirds (without Procellariiformes) are migrating through south-west Kamchatka and their resource cost was estimated as 3 752.5–4 879.0 millions rubles.

Последние годы в России, как и в большинстве стран, принято проводить кадастровую оценку природных ресурсов. Она может быть использована, например, для оценки стоимости ущерба, причиненного хозяйственной деятельностью компаний и частных лиц. Для Камчатки последние годы становится все более актуальным нефтедобыча в шельфовой зоне Охотского и Берингова морей. Приоритет здесь в настоящий момент отдается западно-камчатскому шельфу. Разведка и добыча газа и нефти на шельфе всегда несет с собой потенциальную угрозу загрязнения окружающей среды. При нефтяном загрязнении моря и выбросе нефти на пляжи страдают, прежде всего, водные и околотоводные птицы. Загрязнение оперения нефтью ведет, как правило, к их гибели.

Побережье юго-западной Камчатки и омывающие ее воды Охотского моря являются местом миграции сотен тысяч водных и околотоводных птиц. Весной численность птиц этой группы, пролетающих через юго-запад полуострова и прибрежную 15-километровую полосу моря, составляет, по нашей оценке, 1,7–2,3 млн особей (без учета птиц, принадлежащих к отряду трубконосых). С учетом трубконосых общее число водных и околотоводных птиц, использующих прибрежную часть моря и побережье в период весенней миграции, может превышать 2,5 млн особей.

Материал и методика

Для ресурсной оценки стоимости водных и околотоводных птиц мы использовали два действующих нормативных документа. Первый из них – Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 28 апреля 2008 г. № 107 «Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного объектам животного мира, занесенным в Красную книгу РФ, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства, и среде их обитания».

В соответствии с этим нормативным документом стоимость 1 птицы, принадлежащей к отряду ржанкообразных (кулики, чайки, чистиковые), стрижеобразных и воробьинообразных, из числа не внесенных в Российскую и региональные Красные книги, равна 1 тыс. рублей. Ущерб в случае уничтожения одной кукушки либо поганки будет оценен в 2 тыс. рублей. Стоимость птиц отрядов гагарообразных, трубконосых, веслоногих, гусеобразных равна 3 тыс. рублей; дятлообразных – 3,5 тыс. рублей, соколообразных и совообразных – 5 тыс. рублей, журавлеобразных – 10 тыс. рублей.

Стоимость птиц, внесенных в Красную книгу России, оценена значительно выше. Например, возмещение ущерба за добычу одной черной казарки составит 10 тыс. рублей, одного гуся-пискульки – 25 тыс. рублей, гуся-белошея – 50 тыс. рублей, кулика-лопатня – 75 тыс. рублей. Еще большую сумму придется возместить в случае уничтожения хищных птиц: сапсана, беркута, орланов – 100 тыс. рублей; кречета – 250 тыс. рублей. Надо отметить, что в случае уничтожения гнезда стоимость ущерба возрастает пятикратно. Так что за уничтожение гнезда орлана придется заплатить 500 тыс. рублей, а кречета – 1 млн 250 тыс. рублей. И это при условии, что взрослые птицы остались живы.

Для оценки стоимости видов птиц, внесенных в Красную книгу Камчатского края, было использовано Постановление Правительства Камчатского края от 21 октября 2010 г. «Об утверждении такс для

исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный юридическими и физическими лицами незаконным добыванием или уничтожением редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Камчатского края». Можно отметить, что по этому Постановлению ущерб за уничтожение птиц отряда воробьиных, внесенных в Красную книгу края, равен ущербу за уничтожение неохранных птиц этого же отряда в соответствии с Приказом МПР.

Стоимость птиц учитывается и при исчислении ущерба, причиненного природе в результате несанкционированного уничтожения местообитаний. В этом случае условно принимается, что численность популяции птиц, обитавших на уничтоженном участке, сократилась на 100 %. Для этого суммируется стоимость всех птиц, в среднем населяющих данный тип местообитаний. Численность птиц вычисляется на основании учетных данных.

В данной статье мы ставили перед собой цель дать приблизительную кадастровую оценку всей массы водных и околоводных птиц, мигрирующих через юго-западную Камчатку, как природного ресурса. Мы сознательно не воспользовались нормативными документами, которые до настоящего времени применяются для оценки ущерба в случае незаконной добычи охотничьих видов. Эти документы продолжают действовать, но явно устарели и должны быть заменены, так как вступают в логическое противоречие с приказом Министерства природных ресурсов РФ от 28 апреля 2008 г. № 107. Если точно следовать закону, то ущерб, нанесенный природе в случае незаконной добычи 1 гуся или утки, составит немногим более 300 рублей, а синицы – 1 тыс. рублей. Если же оценивать любого гуся либо утку из числа не внесенных в Красную книгу в соответствии с указанным приказом МПР как неохотничий вид, то их стоимость увеличивается до 3 тыс. рублей. Дополнительное противоречие здесь содержится еще и в том, что неохотничьих видов гусей и уток, не включенных в Красные книги, нет.

Результаты и обсуждение

В период весенней миграции самой многочисленной группой, перемещающейся вдоль юго-западного побережья Камчатки, являются утиные птицы. Их общая численность, вероятно, превышает 1 млн особей, а кадастровая оценка – 3 млрд рублей (табл. 1). Наиболее многочисленна группа морских уток. Общая численность трех самых массовых видов – американской синьги *Melanitta americana*, горбоносого турпана *Melanitta deglandi* и морянки *Clangula hyemalis* составляет 600–750 тыс. особей, а их кадастровая оценка – 1 800–2 250 млн рублей или 65–67 % от стоимости всех утиных птиц. Численность 4 самых массовых охотничьих видов – чирка-свистунка *Anas crecca*, морской чернети *Aythya marila*, шилохвости *Anas acuta* и свиязи *Anas penelope* в сумме составляет 250–320 тыс. особей, их кадастровая оценка – 750–960 млн рублей. Доля охраняемых видов (внесенных в Красные книги России и Камчатки) в этой группе относительно велика и составляет 0,9–1,7 % от количества пролетающих особей и 1,5–3,1 % от общей суммы оценки. Наибольший вклад (63–74 %) в стоимость краснокнижных видов вносит сибирская гага *Polysticta stelleri* и гуменник таежного подвида *Anser fabalis middendorffi*.

Таблица 1. Кадастровая оценка утиных птиц, мигрирующих весной через юго-западное побережье Камчатки и его прибрежные воды

Виды	Численность (тыс. особей)		Стоимость (млн рублей)	
	Всего	В том числе краснокнижн.	Всего	В том числе краснокнижн.
Черная казарка	0,3–1,0	0,3–1,0	3,0–10,0	3,0–10,0
Белолобый гусь	2,0–5,0	–	6,0–15,0	–
Гуменник	2,0–5,0	1,0–2,5	13,0–32,5	10,0–25,0
Лебедь-кликун	0,1–1,0	0,1–1,0	1,0–10,0	1,0–10,0
Кряква	1,0–3,0	–	3,0–9,0	–
Чирок-свистунок	100,0–120,0	–	300,0–360,0	–
Касатка	1,0–3,0	–	3,0–9,0	–
Свиязь	40,0–50,0	–	120,0–150,0	–
Шилохвость	40,0–50,0	–	120,0–150,0	–
Широконоска	1,0–3,0	–	1,0–3,0	–
Красноголовый нырок	0,2–0,5	0,2–0,5	0,8–2,0	0,8–2,0
Хохлатая чернеть	1,0–5,0	–	3,0–9,0	–
Морская чернеть	70,0–100,0	–	210,0–300,0	–
Каменушка	5,0–10,0	–	15,0–30,0	–

Виды	Численность (тыс. особей)		Стоимость (млн рублей)	
	Всего	В том числе краснокнижн.	Всего	В том числе краснокнижн.
Морянка	150,0–200,0	–	450,0–600,0	–
Гоголь	3,0–5,0	–	9,0–15,0	–
Сибирская гага	5,0–10,0	5,0–10,0	20,0–40,0	20,0–40,0
Американская синьга	250,0–300,0	–	750,0–900,0	–
Горбоносый турпан	200,0–250,0	–	600,0–750,0	–
Луток	0,5–1,0	0,5–1,0	2,0–4,0	2,0–4,0
Длинноносый крохаль	12,0–15,0	–	36,0–45,0	–
Большой крохаль	1,0–3,0	1,0–3,0	4,0–12,0	4,0–12,0
Всего	885,1– 1 140,5	8,1–19,0	2 669,8– 3 455,5	40,8–103,0

Для определения ресурсных показателей куликов мы, в дополнение к учетным данным, внесли экспертную оценку численности самых многочисленных гнездящихся куликов юго-западной Камчатки – фифи *Tringa glareola*, бекаса *Gallinago gallinago* и длиннопалого песочника *Calidris subminuta*. Эти виды предпочитают мигрировать ночью либо на большой высоте и в наши учеты на юго-западном побережье практически не попадают. Подобным образом мы оценили и относительно малочисленные краснокнижные виды: кулика-сороку *Haematopus ostralegus*, берингийского песочника *Calidris ptilocnemus* и горного дупеля *Gallinago solitaria*.

У куликов виды, внесенные в Красную книгу России, в период миграции составляют 1,5–2,1 % от общей численности, а их кадастровая стоимость – 27,1–33,1 % (табл. 3). Такая разница образуется за счет высокой стоимости некоторых куликов, внесенных в Красную книгу РФ: берингийский песочник и дальневосточный кроншнеп *Numenius madagascariensis* – 25 тыс. руб./особь, лопатень *Eurynorhynchus pygmeus* – 75 тыс. руб./особь.

Таблица 2. Кадастровая оценка куликов, мигрирующих весной через юго-западное побережье Камчатки и его прибрежные воды

Виды	Численность (тыс. особей)		Стоимость (млн рублей)	
	Всего	В том числе краснокнижн.	Всего	В том числе краснокнижн.
Тулес	0,1–0,5	–	0,1–0,5	–
Азиат. бурокрыл. ржанка	0,1–0,5	–	0,1–0,5	–
Монгольский зуек	1,0–2,0	–	1,0–2,0	–
Камнешарка	0,3–0,5	–	0,3–0,5	–
Кулик-сорока	0,1	0,1	1,0	1,0
Фифи*	5,0–10,0	–	5,0–10,0	–
Лопатень	0,1	0,1	7,5	7,5
Песочник-красношейка	30,0–50,0	–	30,0–50,0	–
Чернозобик	60,0–100,0	–	60,0–100,0	–
Берингийский песочник**	0,4–0,6	0,4–0,6	10,0–15,0	10,0–15,0
Большой песочник	0,5–1,0	–	0,5–1,0	–
Исландский песочник	0,2–0,5	–	0,2–0,5	–
Дальневосточный кроншнеп	1,0–3,0	1,0–3,0	25,0–75,0	25,0–75,0
Средний кроншнеп	5,0–10,0	–	5,0–10,0	–
Большой веретенник	0,5–1,0	–	0,5–1,0	–
Малый веретенник	2,0–3,0	–	2,0–3,0	–
Бекас*	10,0–15,0	–	10,0–15,0	–
Горный дупель***	0,2–0,5	0,2–0,5	1,0–2,5	1,0–2,5
Длиннопалый песочник	5,0–10,0	–	5,0–10,0	–
Всего	121,5–208,3	1,8–4,3	164,2–305,0	44,5–101,0

Примечания: * Экспертная оценка гнездящихся на юго-западной Камчатке птиц. ** Численность гнездящийся на п-ве Лопатка популяции (Лобков, 2001; 2006г). *** Экспертная оценка зимующих на юго-западной Камчатке птиц.

Среди чаек основную часть (83–89 %) кадастровой стоимости формируют 3 наиболее массовых вида: тихоокеанская чайка *Larus schistisagus*, сизая чайка *Larus canus* и озерная чайка *Larus ridibundus*.

Учет всех трех видов крачек: речной *Sterna hirundo*, полярной *Sterna paradisaea* и камчатской *Sterna camtschatica* часто велся совместно из-за невозможности их различать с дистанции далее 200–300 м. При этом оценка численности камчатской крачки была сделана на основе имеющихся сведений об ареале и гнездовых колониях. Так как этот вид внесен в Красную книгу России, его стоимость было необходимо посчитать отдельно.

У чайковых птиц (включая поморников) внесенная в Красную книгу России камчатская крачка по суммарной численности в период весенней миграции составляет 5,0–6,7 % численности всех крачек, а кадастровая стоимость – 42,6–44,8 % от суммарной оценки всех птиц этой группы (табл. 3). В данном случае высокая суммарная стоимость камчатских крачек обусловлена как их сравнительно высокой численностью, так и высокой стоимостью – 10 тыс. рублей за одну особь напротив 1 тыс. рублей за одну особь у неохранных видов.

Таблица 3. Кадастровая оценка чайковых птиц поморников, мигрирующих весной через юго-западное побережье Камчатки и его прибрежные воды

Виды	Численность (тыс. особей)		Стоимость (млн рублей)	
	Всего	В том числе краснокнижн.	Всего	В том числе краснокнижн.
Озерная чайка	50,0–60,0	–	50,0–60,0	–
Восточная клуша	2,0–3,0	–	2,0–3,0	–
Тихоокеанская чайка	50,0–70,0	–	50,0–70,0	–
Серокрылая чайка	0,1–0,3	0,1–0,3	0,4–1,2	0,4–1,2
Бургомистр	6,0–8,0	–	6,0–8,0	–
Сизая чайка	50,0–70,0	–	50,0–70,0	–
Чернохвостая чайка	0,1–0,2	–	0,1–0,2	–
Моевка	10,0–30,0	–	10,0–30,0	–
Чайки все виды	168,2–241,5	0,1–0,3	168,5–242,4	0,4–1,2
Крачки все виды	60,0–80,0	4,0–6,0	94,0–134,0	40,0–60,0
Поморники все виды	5,0–10,0	–	5,0–10,0	–
Всего	233,2–331,0	4,1–6,3	267,5–386,4	40,4–61,2

Полученная кадастровая оценка водных и околоводных птиц, использующих район юго-западной Камчатки весной, составила 3,75–4,88 млрд рублей (табл. 4). Виды, внесенные в Красные книги России и Камчатского края, в целом при численности в 0,9–1,3 % от общего числа птиц формируют 4,0–6,5 % их общей стоимости. Численность водных и околоводных птиц в береговых районах и прибрежных водах юго-западной Камчатки во время осенней миграции существенно выше. Она должна превышать 4 млн особей даже без учета трубконосых, а их стоимость – 7–8 млрд рублей.

Таблица 4. Кадастровая оценка водных и околоводных птиц, мигрирующих весной через юго-западное побережье Камчатки и его прибрежные воды

Группы видов	Численность (тыс. особей)		Стоимость (млн рублей)	
	Всего	В том числе краснокнижн.	Всего	В том числе краснокнижн.
Гагары все	20,0–30,0	1,0–2,0	82,0–134,0	25,0–50,0
Поганки	12,0–20,0	–	24,0–40,0	–
Бакланы	40,0–50,0	–	120,0–150,0	–
Кайры	120,0–150,0	–	120,0–150,0	–
Мелкие чистики	300,0–400,0	?	300,0–400,0	?
Утиные	886,1–1 086,7	8,1–16,5	2 674,8–3 313,6	40,8–103,0
Кулики	121,5–208,3	1,8–4,3	164,2–305,0	44,5–101,0
Чайки	168,2–241,5	0,1–0,3	168,5–242,4	0,4–1,2
Крачки	60,0–80,0	4,0–6,0	94,0–134,0	40,0–60,0
Поморники	5,0–10,0	–	5,0–10,0	–
Всего	1 732,8–2 276,5	15,0–29,1	3 752,5–4 879,0	150,7–315,2

Трубноносые нами не приняты в расчет, но эта группа птиц может очень существенно влиять на увеличение суммарной стоимости птиц, использующих прибрежную часть Охотского моря. Например, большую стоимость за счет высокой численности имеют такие виды, как тонкоклювый и серый буревестники. Мы затрудняемся дать суммарную оценку численности этих птиц. Они размножаются в южном полушарии, а прибрежные воды Камчатки посещают во внегнездовое время. При наблюдениях на охотоморском побережье п-ва Лопатка 15–22 сентября 1996 г. за 20 часов было учтено 353 тыс. буревестников, пролетевших на юг на небольшом расстоянии от берега. Расчеты показали, что в сумме за эти 8 дней мимо точки наблюдения пролетело до 1 млн буревестников. При кадастровой оценке одной особи в 3 тыс. рублей (любая птица из отряда трубконосых) их суммарная стоимость превышает 3 млрд рублей. Надо отметить, что миграция этих птиц началась до начала периода исследований и не прекратилась после их окончания.

Из других групп птиц, не относящихся в водным и околотовным, большую суммарную кадастровую стоимость имеют дневные хищные птицы, что обусловлено высокой стоимостью краснокнижных видов этой группы.

Но особенно весомый вклад в кадастровую стоимость авифауны из-за своей многочисленности вносят воробьиные птицы. Стоимость любой птицы из отряда воробьиных равна 1 тыс. рублей, то есть она аналогична стоимости кулика или чайки. На территории юго-западной Камчатки (Усть-Большерецкий район) численность воробьиных птиц в период гнездования по минимальным экспертным оценкам превышает 2 млн особей, а их ресурсная стоимость – 2 млрд рублей. После сезона размножения численность воробьиных птиц увеличивается в 2,5–3 раза. Кроме того, через юго-западную Камчатку проходят очень активные сезонные миграции воробьиных птиц, гнездящихся в других районах полуострова. Суммарная ресурсная стоимость воробьиных птиц, использующих территорию юго-западной Камчатки в различные периоды жизненного цикла, может быть оценена в 10–15 млрд рублей.

СТРУКТУРА ЗАПАСОВ НЕРКИ БАСЕЙНА р. БОЛЬШОЙ (ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА) В ПЕРИОД 1986–2012 гг.

О. М. Запорожец, Г. В. Запорожец

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
Петропавловск-Камчатский*

Рассмотрена структура запасов нерки бассейна р. Большой и биологические характеристики особей разных экологических форм (озерных и речных) и рас (ранней и поздней) в период 1986–2012 гг. Показано, что размеры и масса производителей речной формы достоверно больше, чем озерной, а ранней (весенней) расы – мельче, чем поздней (летней). Размерно-массовые показатели и плодовитость нерки обеих рас уменьшаются в исследованный период. Возраст возврата на нерест летней нерки имеет отрицательный тренд, а для весенней расы такой тенденции не обнаружено; этот показатель у нерки Малкинского ЛРЗ меньше, чем у нерки ЛРЗ «Озерки» и у дикой в р. Быстрой. Проведено сравнение структуры пресноводного возраста выборок из речных и морских приустьевых уловов р. Большой с таковой у особей оз. Курильского за одни и те же годы. Выявлено, что доля «чужих» особей в морских неводах не превышает 15 %. Численность стада нерки р. Большой в целом имеет положительный тренд, в то же время промысловое изъятие значительно превышает пропуск на нерест, что свидетельствует о весьма нерациональной эксплуатации этого стада.

STRUCTURE OF SOCKEYE SALMON STOCKS IN BOLSHAYA RIVER BASIN (WESTERN KAMCHATKA) IN 1986-2012

O.M. Zaporozhets & G.V. Zaporozhets

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

The structure of sockeye salmon stocks of Bolshaya River basin and biological characteristics of individuals of different ecological forms (lake and river) and races (early and late) in 1986–2012 are considered. It has been shown that the sizes and weight of adults in river form significantly more than lake, and early (spring) race – more small than late (summer) one. Sizes, weight and fecundity of sockeye salmon in both races decreased during the investigated period. The age of return for spawning in summer sockeye salmon has a negative trend, and this trend was not revealed for spring race; this indicator in sockeye salmon of Malkinsky SH is less than in sockeye salmon from SH «Ozerki» and in wild individuals of Bystraja River. Fresh-water age structure of adult sockeye salmon from samples of river and sea catches in estuary of Bolshaya River was compared with individuals of the Kuril Lake for the same years. The analysis has revealed that the share of «another's» individuals in sea nets does not exceed 15 %. An abundance of sockeye salmon stock in Bolshaya River as a whole had a positive trend, at the same time commercial removal considerably exceeded an escapement for spawning that was an evidence of irrational use of this stocks.

Бассейн реки Большой (рис. 1) относится к одному из важных районов воспроизводства разных видов тихоокеанских лососей. Нерка обычно занимает 1–3 место среди других видов по численности запасов. В отдельные годы ее подходы достигают 650 тыс. экз.

Первые исследования биологии и экологии тихоокеанских лососей (в том числе нерки) в бассейне р. Большой начаты И. И. Кузнецовым в 1923–1925 гг. и И. Ф. Правдиным в 1926 г. (Кузнецов, 1928; Правдин, 1928), продолжены А. С. Бараненковой (1932), П. А. Двининым (1934), Е. М. Крохиным и Ф. В. Кругиус (1937), Р. С. Семко (1935, 1939, 1954), Е. Т. Николаевой (Дубовой) (1961), З. И. Петровой (1964), И. В. Сафроновым (1965), Н. А. Чебановым (1973), Т. В. Егоровой (1979). Анализ влияния некоторых факторов на динамику численности и биологические показатели большерецкой нерки проводили В. Ф. Бугаев с коллегами (Бугаев и др., 2000, 2002; Антонов и др., 2007). В 2000-х гг. авторы включились в сбор и анализ биологических характеристик лососей р. Большой, первоначально – в связи с изучением влияния искусственного воспроизводства на возвращающихся производителей, а также оценкой нелегального изъятия (Запорожец, Запорожец (2004, 2006, 2006а; 2007, 2011). За прошедшие годы накопилось достаточно новых данных для проведения современного статистического анализа.

Цель настоящей работы – характеристика структуры и динамики численности запасов нерки бассейна р. Большой в период 1986–2012 гг.

Для выполнения поставленной цели были обработаны данные по биологическим характеристикам 21,6 тыс. производителей нерки, отловленной сотрудниками КамчатНИРО и Севвострыбвода. Авторы собирали пробы в рр. Большой, Плотниковой, Банной, Карымчиной, Быстрой, Ключевке и оз. Начикинском. В ходе дисперсионного анализа сравнивали основные характеристики (длина, масса, возраст, плодовитость) рыб разных экологических форм и рас, а также разного происхождения.

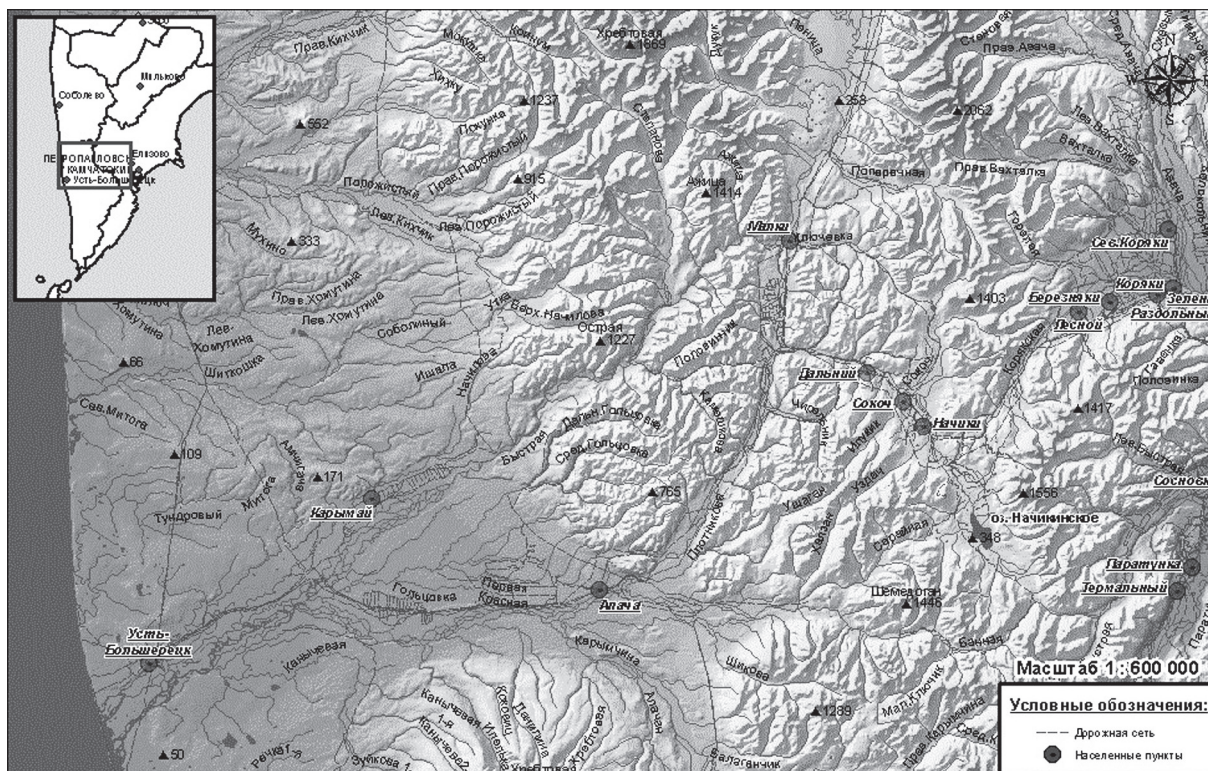
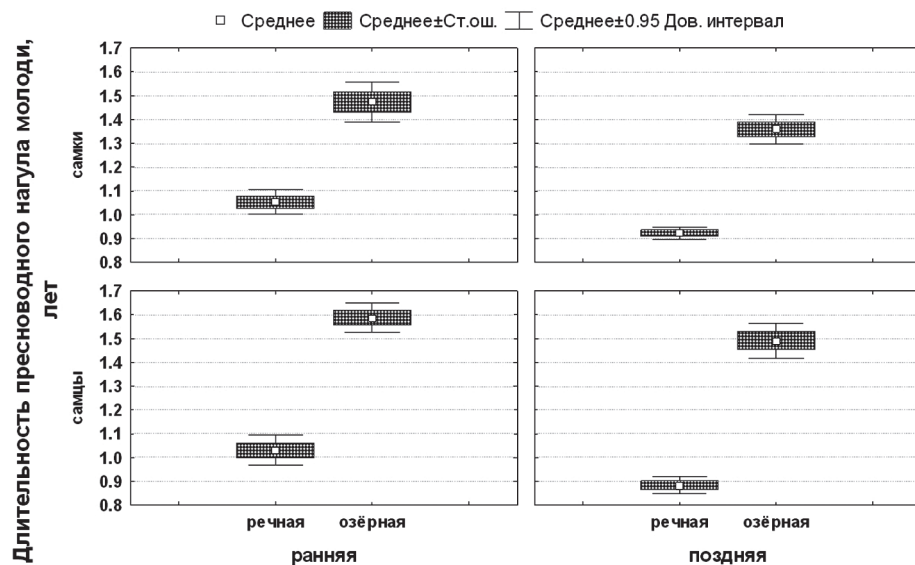
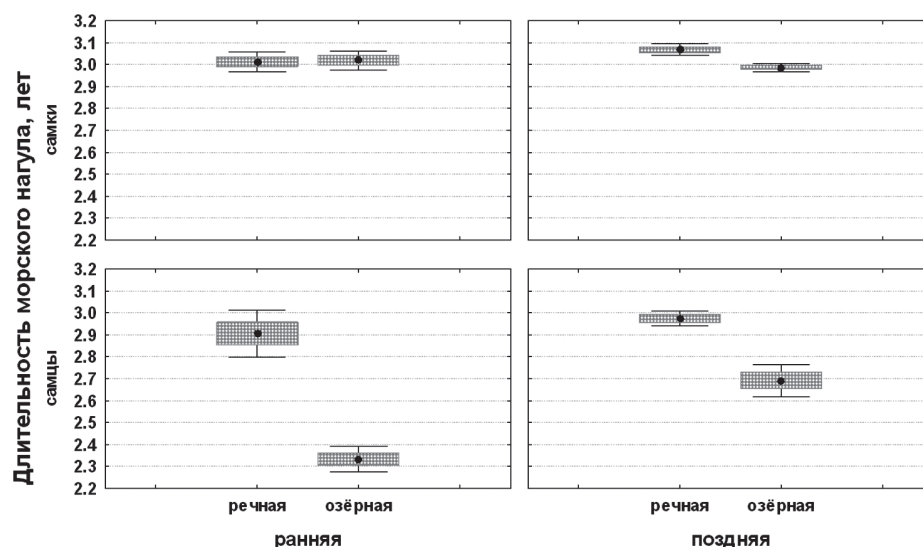


Рис. 1. Карта бассейна р. Большой (выполнена В. Е. Кириченко)

В бассейне р. Большой нерка представлена двумя экологическими формами – озерной (преимущественно – из оз. Начикинского) и речной (из отдельных крупных притоков – Быстрой, Карымчиной, Банной и др.), состоящих, в свою очередь, из ранней (весенней) и поздней (летней) рас (Крохин, Крогиус, 1937; Семко, 1954; Бугаев и др., 2002), нерест которых разделен небольшим временным интервалом, что не исключает некоторого их смешивания в процессе хода. Весенняя нерка заходит в реку обычно в начале – середине мая и до конца июня и через небольшое количество дней производителей уже можно видеть на оз. Начикинском. Летняя красная идет по реке преимущественно в июле–августе и нерестится до поздней осени. Различия во времени пребывания в пресной воде у молоди двух рас большерецкой нерки, по-видимому, обусловлены тем, что весенняя красная представлена в основном начикинской озерной популяцией, а летняя – речной. Лимнофильная (озерная) молодь нагуливается в пресной воде дольше реофильной (речной) (1.47 ± 0.02 и 0.92 ± 0.01 года, соответственно, $p < 0.0001$), при этом период морского нагула больше у реофильной нерки, чем у лимнофильной (3.03 ± 0.01 и 2.71 ± 0.02 года, соответственно, $p < 0.0001$) (рис. 2).



a



б

Рис. 2. Статистические диаграммы размаха пресноводного (а) и морского (б) возраста речной и озёрной нерки разных рас бассейна р. Большой

Возрастная структура нерки разных рас и форм представлена в таблице 1.

Таблица 1. Возрастная структура у разных экологических форм и рас большерецкой нерки в период 1986–2012 гг.

Пресноводный возраст							
Раса	Форма	Пол	0+	1+	2+	3+	
ранняя	речная	♀♀	0,0 %	33,3 %	66,7 %	0,0 %	
ранняя	речная	♂♂	0,0 %	66,7 %	33,3 %	0,0 %	
ранняя	озёрная	♀♀	0,0 %	65,7 %	32,8 %	1,5 %	
ранняя	озёрная	♂♂	0,0 %	31,7 %	66,5 %	1,7 %	
поздняя	речная	♀♀	8,7 %	90,2 %	1,1 %	0,0 %	
поздняя	речная	♂♂	12,2 %	87,0 %	0,8 %	0,0 %	
поздняя	озёрная	♀♀	0,0 %	58,3 %	41,7 %	0,0 %	
поздняя	озёрная	♂♂	0,0 %	56,9 %	40,9 %	2,2 %	
Морской возраст							
Раса	Форма	Пол	1+	2+	3+	4+	5+
ранняя	речная	♀♀	0,0 %	0,0 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %
ранняя	речная	♂♂	0,0 %	66,67 %	33,33 %	0,0 %	0,0 %
ранняя	озёрная	♀♀	0,0 %	1,49 %	95,52 %	2,99 %	0,0 %
ранняя	озёрная	♂♂	0,0 %	70,0 %	29,13 %	0,87 %	0,0 %
поздняя	речная	♀♀	0,0 %	1,48 %	91,48 %	6,67 %	0,37 %
поздняя	речная	♂♂	0,85 %	4,82 %	90,65 %	3,68 %	0,0 %
поздняя	озёрная	♀♀	0,0 %	2,68 %	95,54 %	1,79 %	0,0 %
поздняя	озёрная	♂♂	2,47 %	31,04 %	65,11 %	1,37 %	0,0 %

В целом за период исследований возраст возврата на нерест летней нерки меньше, чем весенней (рис. 3). Динамика этого показателя у поздней расы имеет выраженный отрицательный тренд (рис. 4).

Размеры весенней нерки речной формы достоверно больше, чем у рыб озёрной формы (58.2 ± 0.5 и 50.3 ± 0.2 см, соответственно). Для производителей летней расы характерны такие же различия (60.2 ± 0.2 и 55.1 ± 0.3 см, соответственно) (рис. 5). При этом красная весенней расы преимущественно мельче, чем особи летней (рис. 6).

Размеры (и масса) нерки обеих рас со временем уменьшаются (рис. 7). Подобные тенденции были отмечены ранее (Запорожец, Запорожец, 2007; Бугаев, 2011). Отрицательны также тренды плодовитости (рис. 8) и общего возраста (см. рис. 4).

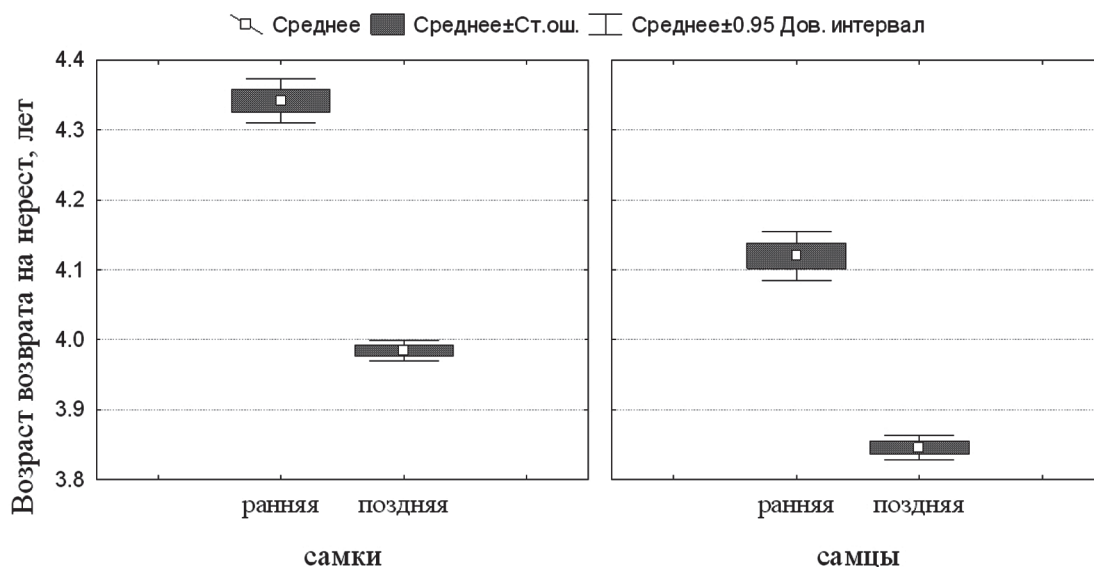


Рис. 3. Возраст возврата на нерест нерки разных рас р. Большой

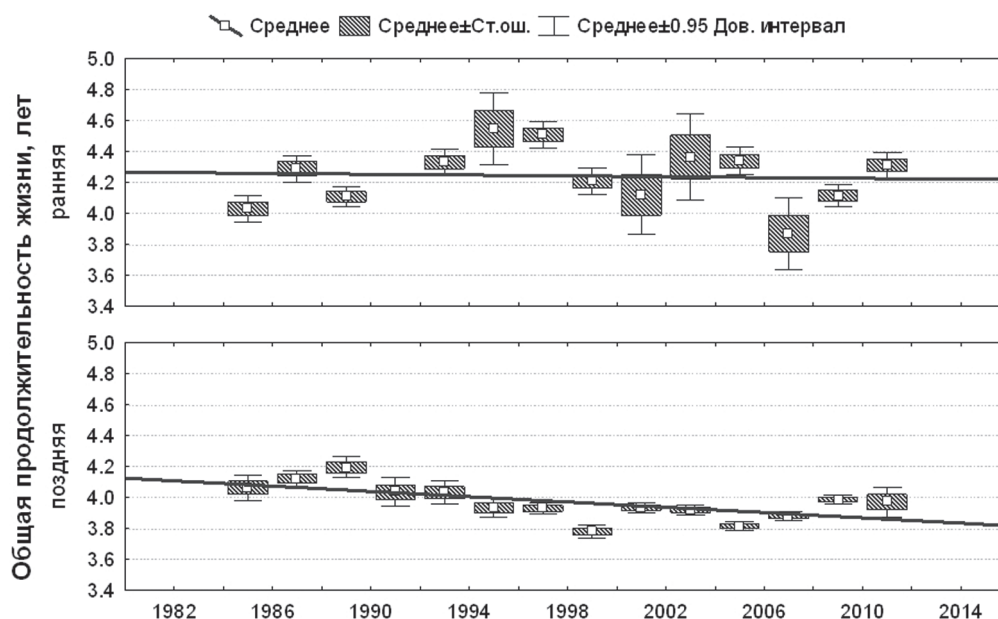


Рис. 4. Тренды возраста возврата нерки разных рас р. Большой

Соотношение полов в устьевых уловах несколько сдвинуто в сторону самок, за исключением отдельных лет. Плодовитость речной нерки ($4\,665 \pm 34$ экз.) в 1,6 раза выше, чем озерной ($2\,891 \pm 39$ экз.).

В бассейне р. Большой, кроме нерки естественного воспроизводства, есть и особи искусственного происхождения с двух лососевых рыбозаводов (ЛРЗ). Исследование динамики длины АС рыб свидетельствует о снижении этого показателя у производителей, возвращающихся к Малкинскому ЛРЗ, а также в р. Быструю (исходная популяция для обоих ЛРЗ) и р. Большую. В то же время размеры нерки, взятой на биологический анализ у ЛРЗ «Озерки», в целом не падают (рис. 9).

Результаты анализа возрастной структуры нерки искусственного происхождения из бассейна р. Большой свидетельствуют о значительных различиях по этому показателю между производителями, отловленными у ЛРЗ «Озерки» и Малкинскому ЛРЗ (рис. 10). Сравнение общего возраста нерки разного происхождения показывает, что рыбы, выращенные на Малкинском ЛРЗ, возвращаются на нерест раньше ($p < 0.0001$), чем таковые к ЛРЗ «Озерки» и дикие в р. Быструю, за счет ската в море преимущественно сеголетками. Динамика возраста возврата производителей к Малкинскому ЛРЗ имеет хорошо выраженный отрицательный тренд в отличие от других популяционных группировок, в том числе рыб, возвращающихся к ЛРЗ «Озерки» (рис. 11).

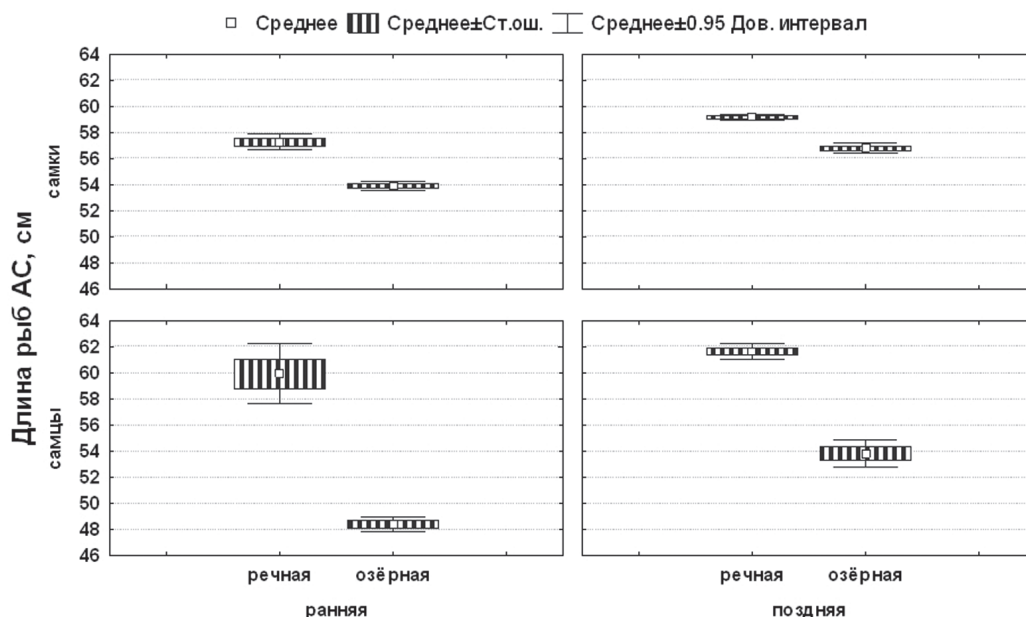


Рис. 5. Сравнение размеров нерки разных форм р. Большой

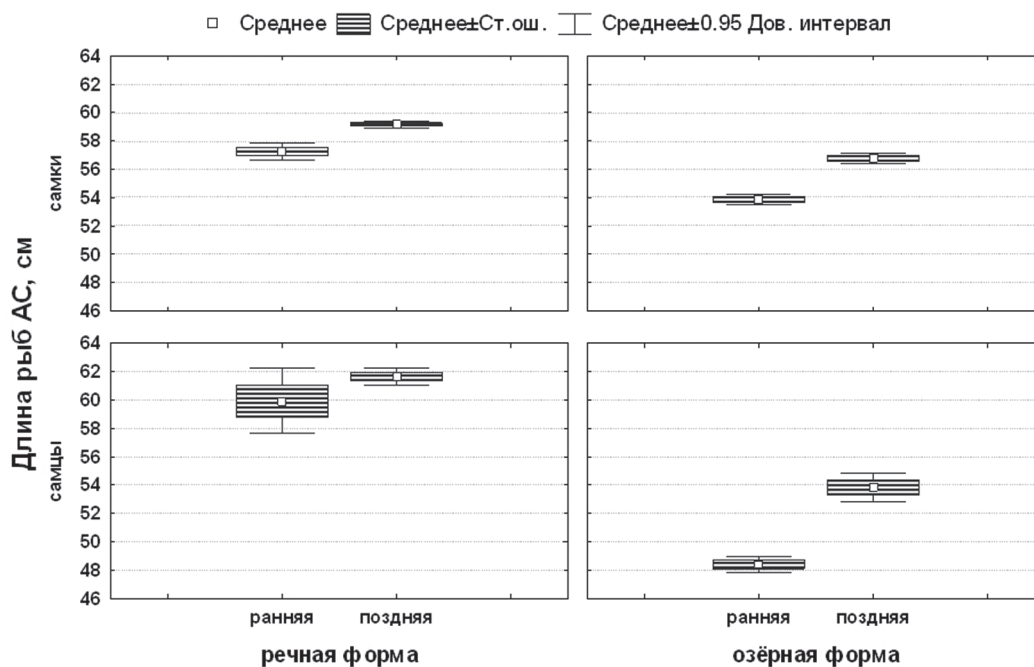


Рис. 6. Сравнение размеров нерки разных рас р. Большой

Численность нерки в бассейне р. Большой подвержена значительным колебаниям (рис. 12). После депрессии начала 1980-х гг. уловы и заходы производителей на нерестилища быстро росли и к концу того же десятилетия их сумма превосходила 350 тыс. экз., еще через 10 лет – 500 тыс. экз., а к 2012 г. – 650 тыс. экз.

Существует точка зрения, что в уловах морских неводов в устье р. Большой значительную долю составляет проходная нерка стада оз. Курильского (Антонов и др., 2007; Дубынин и др., 2007). Другой позиции придерживается А. В. Бугаев (2002), который на основании изучения возрастной структуры и степени зараженности нематодами производителей нерки этих двух стад, вернувшихся в 2000 и 2001 гг., сделал вывод об очень малой доле курильской нерки в морских уловах близ устья р. Большой за эти годы. Дискуссия на эту тему продолжалась и далее, причем в практическом плане преобладает первая из позиций: почти всю нерку из морских неводов от устья р. Большой до р. Озерной относят к курильской (Дубынин, 2011).

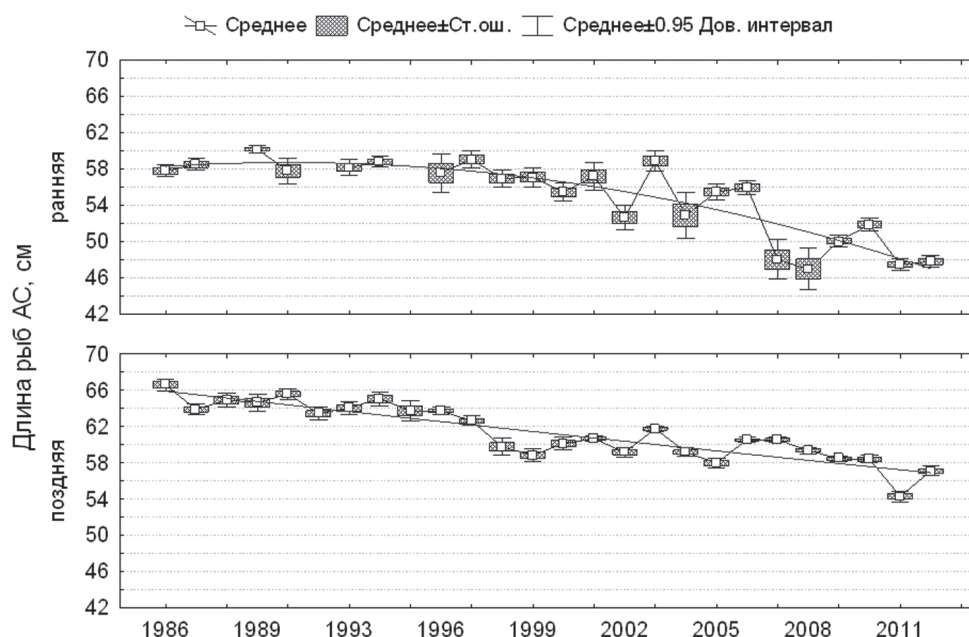


Рис. 7. Тренды длины нерки разных рас из бассейна р. Большой

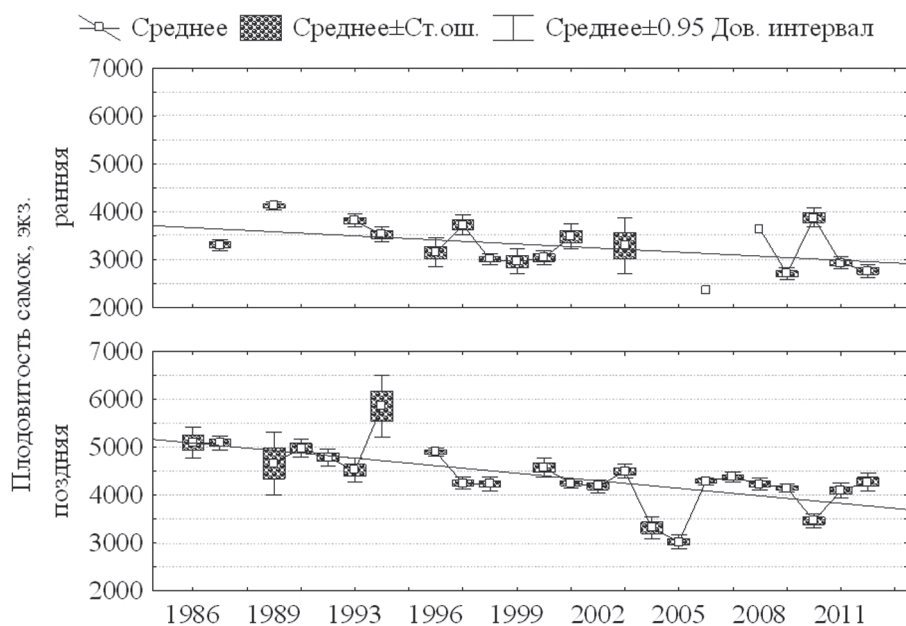


Рис. 8. Тренды плодовитости нерки разных рас из бассейна р. Большой

В поисках решения этой проблемы мы изучили чешую нерки из речных уловов и морских неводов в районе устья р. Большой за 2006–2008, 2010 и 2011 гг. и определили морской и пресноводный возраст тех и других рыб. Затем сравнили структуру пресноводного возраста большецкой и курильской нерки за те же годы, включая данные за 2000 и 2001 гг., взятые из работы А.В. Бугаева (2002) (табл. 2).

Результаты анализа свидетельствуют о весьма значительных различиях исследуемого показателя. Так, если у курильской озерной нерки пресноводный возраст представлен в основном группами 2+ и 3+ (98–99 %), то у большецкой (преимущественно речной) – 0+ и 1+ (91–97 %). Структура пресноводного возраста в морских выборках близ устья р. Большой довольно близка к речным выборкам, но все же содержит несколько большую долю рыб, скатившихся двухгодовиками (7–20 %), чем в реке (2–9 %) (в таблице 2 выделены серым цветом). Это может свидетельствовать о присутствии чужих особей в морских уловах близ устья р. Большой, доля которых, скорее всего, не превышает 15 %. Во всяком случае, основная группа, в которой реальна трансгрессия, это рыбы, скатившиеся в море в возрасте 2+. Причем различия в трансгрессии максимальны в четные годы, а минимальны – в нечетные (см. табл. 2).

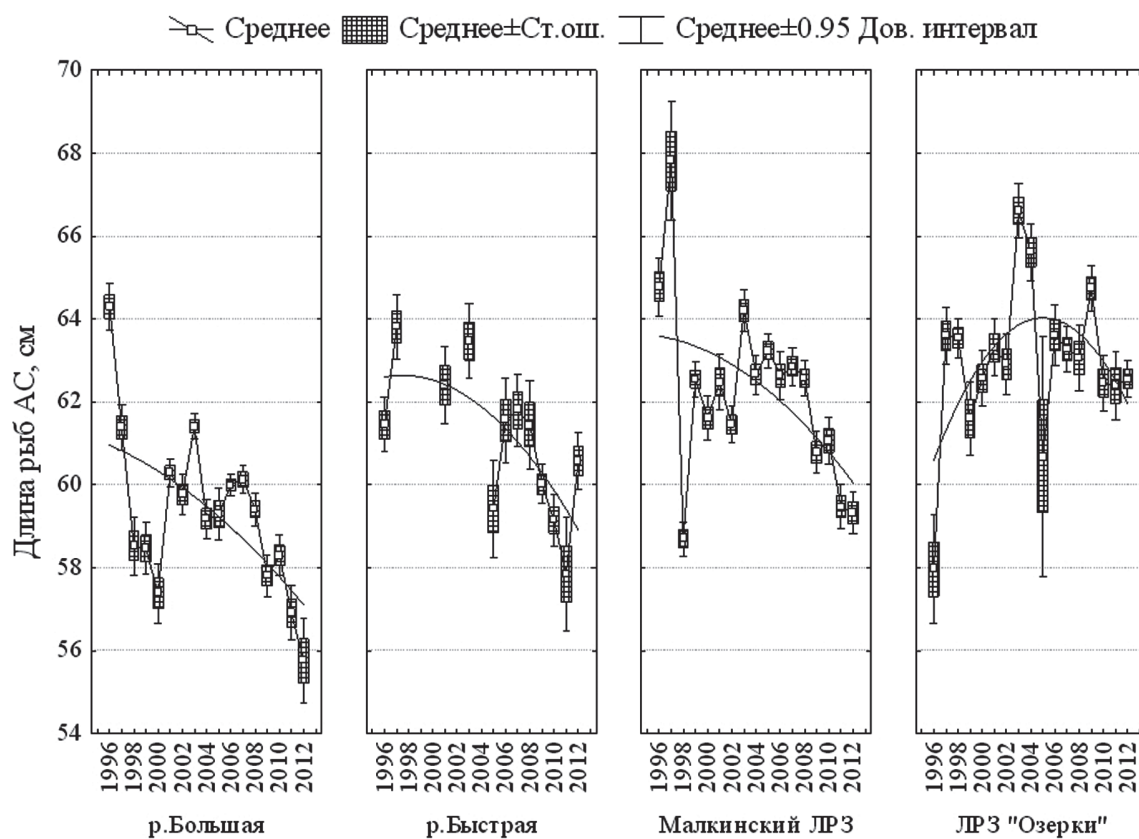


Рис. 9. Размеры производителей нерки р. Большой разного происхождения

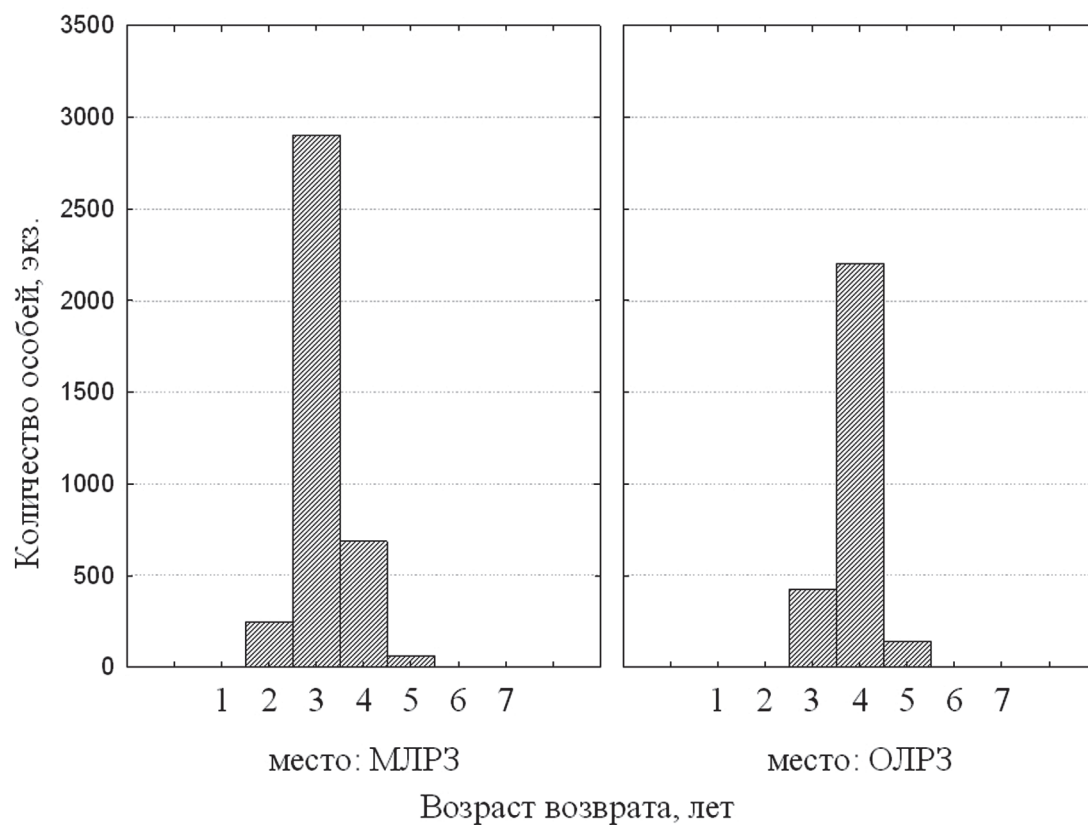


Рис. 10. Гистограммы распределения общего возраста нерки, отловленной у ЛРЗ «Озерки» (ОЛРЗ) и Малкинского (МЛРЗ)

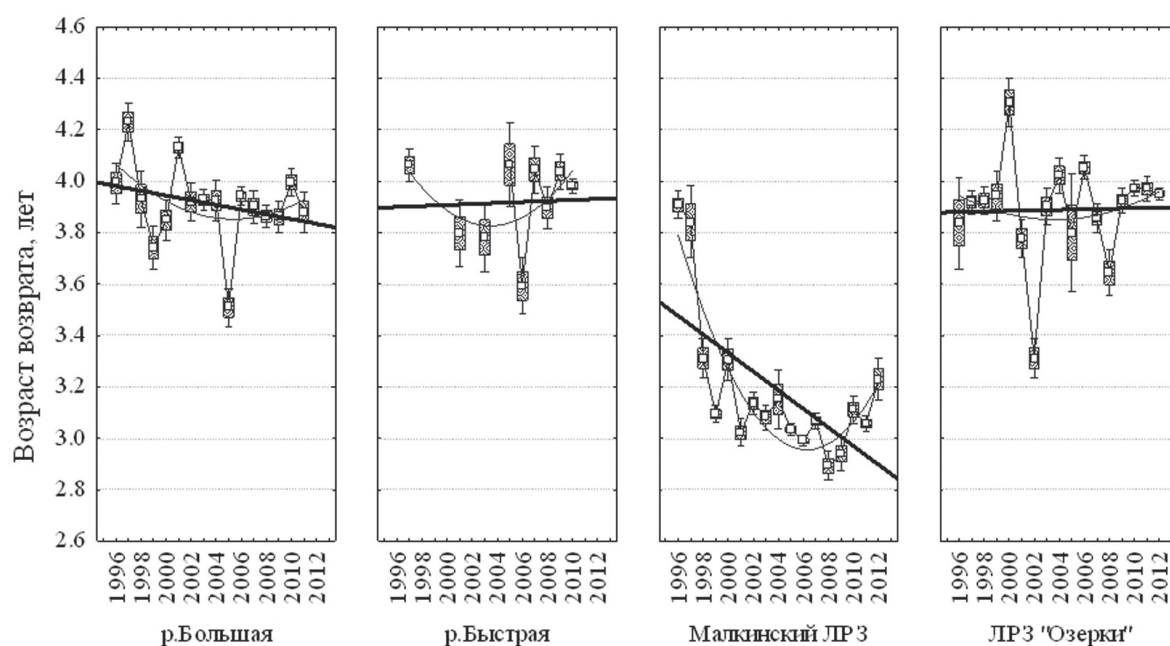


Рис. 11. Возраст возврата нерки р. Большой разного происхождения

Таким образом, можно сделать вывод, что большая часть (около 90 %) морских уловов нерки близ устья р. Большой относятся непосредственно к этой реке (что отражено на рис. 12).

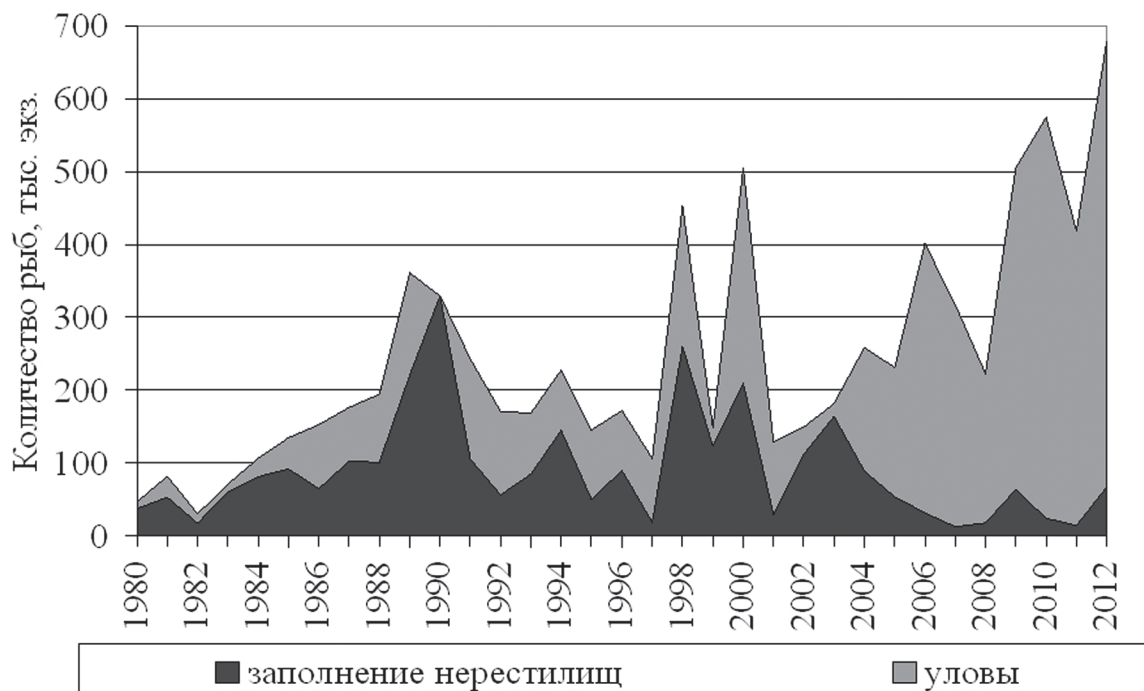


Рис. 12. Динамика запасов нерки в бассейне р. Большой в 1980–2012 гг.

Таблица 2. Структура пресноводного возраста в выборках производителей нерки из оз. Курильского, р. Большой и морских неводов близ устья р. Большой

Год	Курильская			Большерецкая			Море у р. Большой		
	Возраст ската в море	%	N, экз.	Возраст ската в море	%	N, экз.	Возраст ската в море	%	N, экз.
2000	0	0	*	0	26.5	**	0	15.0	*
	1	8.5	691	1	71.6	104	1	67.5	40
	2	86.5		2	2.0		2	17.5	
	3	5.0		3	0		3	0	
2001	0	0	*	0	8.3	**	0	5.5	*
	1	2.7	695	1	84.2	627	1	87.5	327
	2	90.5		2	7.5		2	7.0	
	3	6.8		3	0		3		
2006	0	0	***	0	17.2	**	0	2.0	****
	1	1.2	598	1	79.8	878	1	76.5	247
	2	87.0		2	2.8		2	18.6	
	3	11.8		3	0.1		3	2.8	
2007	0	0	***	0	20.4	****	0	3.6	****
	1	1.8	600	1	76.8	289	1	89.2	223
	2	88.4		2	2.8		2	7.2	
	3	9.8		3	0		3	0	
2008	0	0	***	0	9.2	****	0	0	****
	1	0.2	500	1	87.9	511	1	78.6	112
	2	77.6		2	2.9		2	19.6	
	3	22.2		3	0		3	1.8	
2010	0	0	***	0	2.0	****	0	6.8	****
	1	1.3	572	1	94	251	1	79.7	100
	2	87.7		2	4.0		2	13.1	
	3	10.8		3	0		3	0.4	
2011	0	0	***	0	4.0	****	0	5.9	****
	1	1.5	550	1	87.5	224	1	80.5	236
	2	76.8		2	8.5		2	13.1	
	3	21.5		3	0		3	0.4	

Примечания: * Данные из статьи А. В. Бугаева (2002); ** возраст определен А. В. Бугаевым; *** данные В. А. Дубынина (2011); **** возраст определен О. М. Запорожцем.

С 2005 г. количество выловленной нерки стало значительно превышать учтенную на нерестилищах, при этом доля промыслового изъятия составляла 80–96 %. В 2007 г. авианаблюдателями отмечено самое низкое заполнение нерестилищ за последние 30 лет (отчасти связанное с недоучетом). Такая промысловая нагрузка приводит к нарушению структуры запасов и свидетельствует о весьма нерациональной эксплуатации стада нерки р. Большой, что может являться причиной его дальнейшей деградации.

ЛИТЕРАТУРА

- Антонов Н.П., Бугаев В.Ф., Погодаев Е.Г. 2007. Биологическая структура и динамика численности двух стад нерки *Oncorhynchus nerka* западной Камчатки – рек Палана и Большая // Изв. ТИНРО. Т. 150. С. 137–154.
- Бараненкова А.С. 1932. Отчет о работе па Начикинском озере осенью 1932 г. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. 32 с.
- Бугаев А.В. 2002. К вопросу о возможном перехвате части стад нерки (*Oncorhynchus nerka*) р. Озерной и р. Камчатки ставными неводами в некоторых районах прибрежной зоны восточной и западной Камчатки // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и Сев.-Зап. части Тих. океана. Вып. 6. С. 194–203.
- Бугаев В.Ф. 2011. Азиатская нерка-2 (биологическая структура и динамика численности локальных стад нерки в конце XX – начале XXI вв.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 380 с. + цв. вкл. 20 с.

Бугаев В.Ф., Остроумов А.Г., Непомнящий К.Ю., Маслов А.В. 2001. Нерка *Oncorhynchus nerka* р. Большая (Западная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. II науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 9–10 апреля 2001 г.). Петропавловск-Камчатский : Камшат. С. 36–38.

Бугаев В.Ф., Остроумов А.Г., Непомнящий К.Ю., Маслов А.В. 2002. Некоторые особенности биологии нерки *Oncorhynchus nerka* р. Большой (Западная Камчатка) и факторы, влияющие на ее биологические показатели // Изв. ТИНРО. Т. 130, ч. 2. С. 758–776.

Двинин П.А. 1934. Отчет о работах в нижнем течении бассейна реки Большой. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. 36 с.

Дубовая (Николаева) Е.Т. 1961. Биологическая характеристика нерестового стада лососей р. Большой в 1961 г. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. 40 с.

Дубынин В.А., Бугаев В.Ф., Шевляков Е.А. 2007. О возможном прилове морскими ставными неводами в районе второстепенных рек Западной Камчатки нерки, не принадлежащей стадам этих рек // Изв. ТИНРО. Т. 149. С. 226–241.

Дубынин В.А. Мониторинг стада нерки р. Озерная (по материалам 2010–2011 гг.). Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. 2011. 36 с.

Егорова Т.В. 1979. Состояние запасов и промысел тихоокеанских лососей р. Большой в 1979 г. Архив КамчатНИРО. 59 с.

Запорожец Г.В., Запорожец О.М. 2006. Оценка влияния искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей на биологические характеристики возвращающихся производителей // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. VI науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 29–30 ноября 2005 г.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 65–73.

Запорожец Г.В., Запорожец О.М. 2006а. Характеристика производителей тихоокеанских лососей разного происхождения в бассейне р. Большой (Западная Камчатка) // Бюл. реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». № 1. С. 187–191.

Запорожец Г.В., Запорожец О.М. 2007. Характеристика запасов нерки бассейна р. Большой. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. 37 с.

Запорожец Г.В., Запорожец О.М. 2011. Лососевые рыболовные заводы Дальнего Востока в экосистемах Северной Пацифики. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 268 с.

Запорожец О.М., Запорожец Г.В. 2004. Анализ эффективности работы камчатских лососевых рыболовных заводов // Вопр. рыболовства. Т. 5. № 2 (18). С. 328–361.

Запорожец О.М., Запорожец Г.В. 2007. Браконьерский промысел лососей в водоемах Камчатки: учет и экологические последствия. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 60 с.

Крохин Е.М., Крогиус Ф.В. 1937. Очерк бассейна р. Большой и нерестилищ лососевых, расположенных в нем (из работ Камчатского отделения ТИНРО) // Изв. ТИНРО. Т. 9. С. 1–157.

Кузнецов И.И. 1928. Некоторые наблюдения над размножением амурских и камчатских лососей // Изв. ТОНС. Т. 2. Вып. 3. С. 1–196.

Петрова З.И. 1964. О состоянии стада лососей реки Большой // Лосос. хоз-во Дальнего Востока. М. : Наука. С. 36–42.

Правдин И.Ф. 1928. Очерк западнокамчатского рыболовства в связи с общими вопросами дальневосточной рыбопромышленности // Изв. ТОНС. Т. 1. Вып. 1. С. 169–266.

Сафронов И.В. 1965. Биолого-промысловая характеристика сокращения запасов большецких лососей и его основные причины. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. 26 с.

Семко Р.С. 1935. Расовый состав красной Начикинского озера (бассейн р. Большой). Рукопись (цит. по Семко, 1939).

Семко Р.С. 1939. Камчатская горбуша // Изв. ТИНРО. Т. 16. С. 1–111.

Семко Р.С. 1954. Запасы западнокамчатских лососей и их промысловое использование // Изв. ТИНРО. Т. 41. С. 3–109.

Чебанов Н.А. 1973. Динамика нерестового хода и структура стад лососей бассейна р. Большой в 1973 году. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. 49 с.

МАТЕРИАЛЫ ПО ЭКОЛОГИИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ЧЕРНОШАПОЧНОГО СУРКА В ГОРНО-ВУЛКАНИЧЕСКИХ РАЙОНАХ КРОНОЦКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

В.И. Мосолов

ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник», Елизово

На основании анализа многолетних данных и результатов полевых наблюдений 2009–2011 гг. дана характеристика пространственной структуры поселений черношапочного сурка в горно-вулканических районах Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника (Восточная Камчатка). Приведены сведения о территориальном распределении и станциях обитания этого сурка, его численности и половозрастном составе. Выделены три основных типа местообитаний черношапочного сурка: склоны вулканических конусов, лавовые потоки в кальдере вулкана и ледниковые морены.

ECOLOGY AND SPATIAL DISTRIBUTION OF BLACKHEAD MARMOT IN MOUNTAIN VOLCANIC AREAS OF KRONOTSKY RESERVE (EASTERN KAMCHATKA)

V.I. Mosolov

Kronotsky State Nature Biosphere Reserve, Elizovo

On the basis of multi-years data and field observations of 2009–2001 analysis a spatial structure of blackhead marmot allocation within mountain-volcanic areas of Kronotsky State Biosphere Reserve (east Kamchatka) was characterized. Data on spatial distribution and habitats, abundance and age-sex structure of this marmot are presented. Three main types of habitats including slopes of volcanic cones, lava flows in volcanic caldera and moraines were distinguished.

Камчатский подвид черношапочного сурка (*Marmota camtschatica camtschatica* Pall) населяет южную приморскую часть Корякского нагорья и полуостров Камчатка. От других подвидов отличается более крупными размерами, массой тела и специфическими условиями обитания в горно-вулканических районах полуострова (Капитонов, 1978).

Сведения по численности и территориальному распределению колоний черношапочного сурка на полуострове Камчатка представлены лишь для некоторых участков Срединного хребта и Восточного вулканического района (Аверин, 1948; Капитонов, 1978; Лисицына, 1983; Токарский, Валенцев, 1991); многие опубликованные сведения давно устарели в связи с интенсивным освоением горных районов.

Впервые оценка общей численности черношапочного сурка на полуострове была проведена в 1984 г. в рамках Всероссийского учета и определена на уровне 10 тыс. особей. Позднее, при более детальных полевых обследованиях некоторых горных участков Срединного и Восточного хребтов, общая численность сурка существенно уточнена и при экстраполяции плотности населения вида на пробных площадях на площадь возможных местообитаний численность черношапочного сурка на полуострове определена в 225 тыс. особей (Токарский, Валенцев, 1991).

Дальнейшие обследования станций обитания вида показали, что площадь пригодных мест обитания сурков в горах полуострова существенно ниже расчетных, колонии грызунов распределены в горных хребтах и в вулканических районах весьма неравномерно и мозаично. Отмечена высокая требовательность сурков к станциям обитания, характеру распределения снежного покрова и продуктивности растительных сообществ горно-тундровой зоны, при этом многие горно-вулканические районы и предгорные участки оказались непригодными для обитания и не заселены грызунами. С учетом этих сведений численность черношапочного сурка на полуострове была оценена в 80–100 тыс. особей, что наиболее реально отражает уровень численности вида в те годы (Валенцев и др., 1994; Валенцев, Лебедько, 1999).

В последние годы существенно возрос антропогенный пресс на места обитания вида и расширяются зоны промышленного освоения многих горных участков, что приводит к повсеместному сокращению численности черношапочного сурка. Исчезают крупные колонии, идет дробление поселений на отдельные семейные участки. При территориальном консерватизме сурки самостоятельно, как правило, не заселят соседние участки и даже ранее заселенные станции. В этом отношении очень важно получить сведения о численности и пространственной структуре населения сурка в отдельных горно-вулканических районах с картированием границ колоний и распределением семейных участков внутри отдельных поселений.

Материал и методика

С целью получения данных о пространственной структуре отдельных поселений нами в течение трех

сезонов (2009–2011 гг.) проводились полевые работы на модельных колониях черношапочного сурка в горно-вулканических районах Кроноцкого заповедника.

Для оценки численности и характеристики территориального распределения колоний сурка по территории Кроноцкого заповедника нами максимально полно проанализированы ведомственные материалы (Летопись природы, 1968–2010; Материалы Лесоустройства, 1975), результаты собственных исследований (1984–2009 гг.) и литературные сведения (Аверин, 1948; Лисицына, 1983; Мосолов, Токарский, 1997; Мосолов, Рассохина, 1999).

Для мониторинга отдельных колоний сурков в горно-вулканических районах Кроноцкого заповедника были заложены три пробные площади. Нами в качестве модельных выбраны колонии сурков, обитающих в кальдере влк. Крашенинникова и у подножья влк. Тауншиц; эти биотопы наиболее полно отражают весь спектр экологических условий обитания вида в вулканических районах (рис. 1).

В пределах каждой модельной колонии ежегодно, в августе-сентябре, нами проводился учет семейных участков и их картирование. С помощью GPS определяли координаты зимовочной норы и центр семейного участка. При стационарных наблюдениях проводился подсчет сурков на семейных участках, оценивался размер выводка (количество детенышей и взрослых), количество нор на участке, протяженность троп и площадь семейного участка. В границах модельной колонии проводилось картирование нежилых семейных участков. Оценивалось влияние хищников, смертность зверьков, фиксировались разрушенные норы и незаселенные семейные участки. При повторных обследованиях анализировались изменения в размещении семейных участков, жилых нор и кормовых участков. Сопоставляя эти сведения с условиями сезонов, снежной обстановкой и обеспеченностью кормами оценивалось влияние лимитирующих факторов на состояние колонии.

Результаты и обсуждение

Ареал камчатского сурка представлен в виде отдельных «очагов» и обособленных зон, что определяется наличием необходимых экологических условий для обитания грызунов в тех или иных конкретных горных районах полуострова (Капитонов, 1978).

На Камчатке черношапочный сурок заселяет открытые горно-вулканические станции, подножья вулканов и субальпийскую зону выше древесно-кустарниковой растительности, формируя отдельные колонии или поселения. Степень обособленности колоний зависит от ландшафтных особенностей местности и площади пригодных мест обитания сурков в пределах горных районов и вулканических структур. Благополучие отдельных колоний обеспечивается благоприятным сочетанием комплекса экологических факторов, включая возможность устройства глубоких зимовочных нор, хорошего зрительного обзора окрестностей семейного участка и наличие вблизи нор достаточного количества растительных кормов, обеспечивающих быстрое накопление жировых запасов для длительной спячки.

В основе колонии сурков лежит отдельная семья, соответствующая группе совместно зимующих зверьков, использующих определенный участок с кормовыми участками, системой троп и убежищами. Из семей, занимающих относительно обособленную и совместно используемую территорию, формируется колония как простейшая территориальная группировка (Бибиков, 1989).

Для полуострова наиболее полные сведения по характеристике станций обитания черношапочных сурков, их численности, территориальному размещению отдельных колоний и составу семей получены для горных районов Срединного и Восточного хребтов (Токарский, Валенцев, 1991; Валенцев, Лебедько, 1999а). Обследование станций обитания вида и картирование мест размещения отдельных колоний показало, что сурки весьма неравномерно населяют склоны горных хребтов и истоки речных долин. Колонии размещены выше зоны древесно-кустарниковой растительности и изолированы друг от друга естественными границами – вершинами водораздельных хребтов, скалами, куртинами стлаников и лесными массивами. Каждая изолированная колония использует от 20 до 50 % пригодной для обитания площади, включая кормовые участки и места расположения нор. Отдельные колонии насчитывали от 3 до 13 семей. Площадь, занимаемая отдельной колонией в районе Срединного хребта, в зависимости от кормовых и защитных условий могла составлять от 40 до 450 га. Внутри колоний отдельная семья сурков могла занимать участок от 1,5 до 21 га, на котором размещалось 1–2 зимовочные норы, 5–7 летних и до 10–15 временных защитных нор. При этом площадь семейного участка в большей степени определялась продуктивностью кормовых станций и защитными условиями в окрестностях нор (Валенцев, Лебедько, 1999; Валенцев, Лебедько, 1999а). Размер одной семьи, по наблюдениям для южной части Срединного хребта (Токарский, Валенцев, 1994), составлял от 3 до 12 сурков и мог существенно меняться как по сезонам года, так и в течение одного сезона из-за высокой смертности молодняка. Число сеголетков в одной семье могло достигать 3–7 детенышей, а перед залеганием в спячку сеголетки составляли до 56 % от численности всей колонии. В зависимости от условий зимовки, сроков схода снежного покрова и продуктивности горно-тундровой растительности может резко уменьшаться размер выводков, доля жилых семейных участков и общая численность сурков в отдельных колониях.

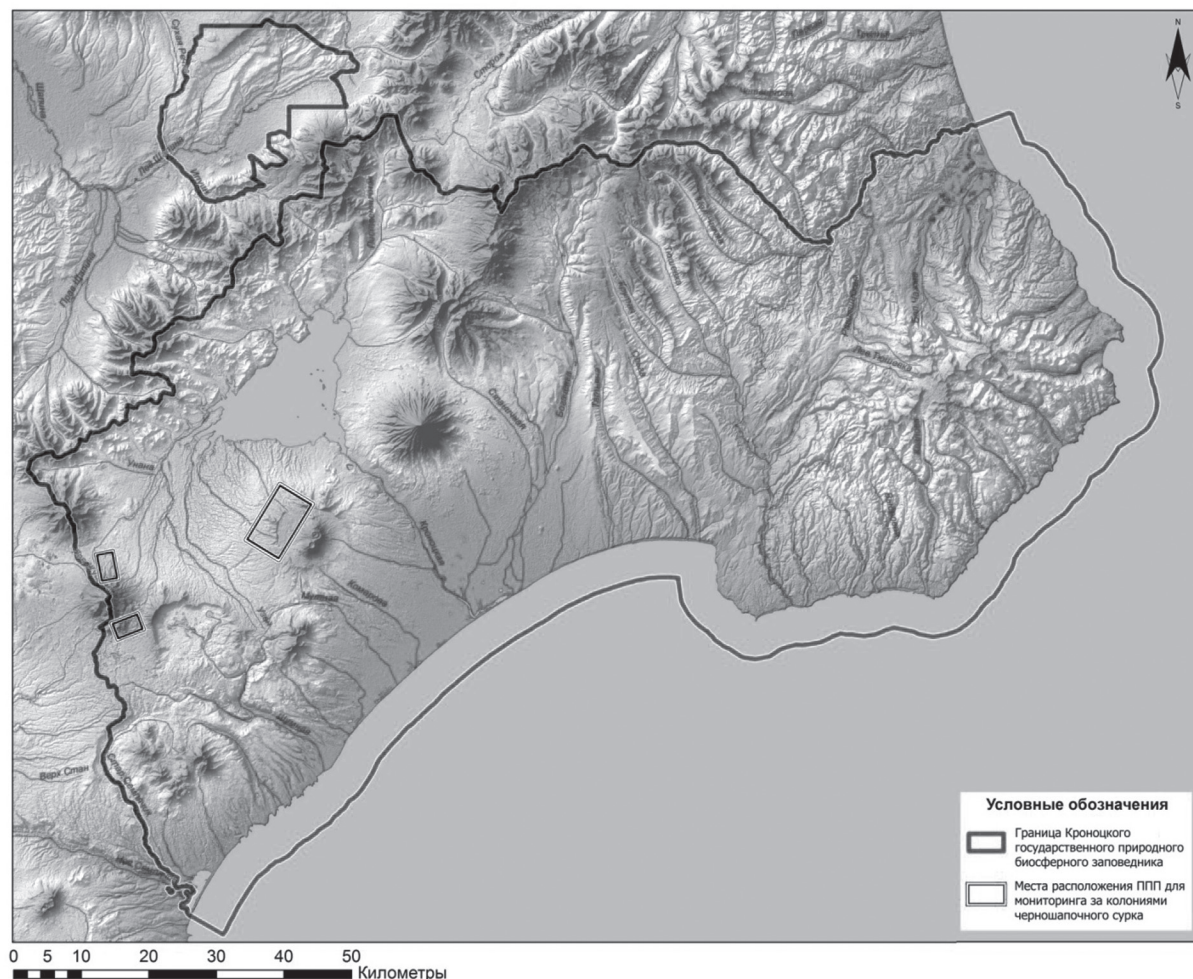


Рис. 1. Картосхема расположения постоянных пробных площадей для слежения за колониями черношапочного сурка в горно-вулканических районах Кроноцкого заповедника

Подобные параметры, полученные по результатам учетов и многолетних наблюдений, характеризуют состояние популяций черношапочного сурка на Срединном и Восточном хребтах в 90-е годы прошлого века.

Особенности экологии черношапочного сурка в горно-вулканических районах Восточной Камчатки. Условия обитания и особенности экологии черношапочного сурка в горно-вулканических районах мы изучали на территории Кроноцкого заповедника (Восточная Камчатка; 1 012 тыс. га), где отсутствует антропогенное влияние и состояние колоний определяется естественными факторами среды обитания. Отдельные семейные поселения и колонии встречаются в широком интервале высот – от приморской зоны (Кроноцкий полуостров) до предгорий вулканических массивов (рис. 2).

Практически везде сурки в своем распространении связаны с горно-тундровой или луговой растительностью и открытыми стациями обитания. Большое влияние на территориальное размещение колоний оказывают рельеф горно-вулканических районов и характер распределения снежного покрова. В местах расположения колоний растительность представлена горно-тундровым типом с преобладанием кустарничковых сообществ. Флора в зоне обитания сурков довольно богата, кроме мхов и лишайников включает более 150 видов сосудистых растений (до 90 % видов составляют травы и кустарнички).

Наибольшей специфичностью по экологическим условиям обитания отличаются колонии сурков, расположенные в горно-вулканических районах. Влияние вулканов комплексно проявляется в формах рельефа, структуре субстрата и формировании типов растительных сообществ, что обеспечивает условия для устройства зимовочных нор, защитных убежищ и кормовую базу.

При анализе мест расположения колоний в горно-вулканических районах заповедной территории (более 60 % площади) мы выделили три основных типа местообитаний сурков: склоны вулканических конусов; лавовые потоки в кальдерах вулканов; ледниковые морены у подножий вулканов.

Склоны вулканических конусов (рис. 3): данные экотопы весьма разнообразны и содержат крупный обломочный материал, аккумулирующий мелкозем и влагу. Пустоты в камнях обеспечивают естествен-

ные условия для зимовки и устройства нор. Обзорность кормовых участков и прилегающей территории гарантирует безопасность от хищников. Неравномерное распределение снежного покрова на склонах вулканов резко изменяет по годам кормовую базу сурков. Сурки живут небольшими (до 5–6 семей) колониями, занимая зону обитания от 600 до 1700 м над ур. м.

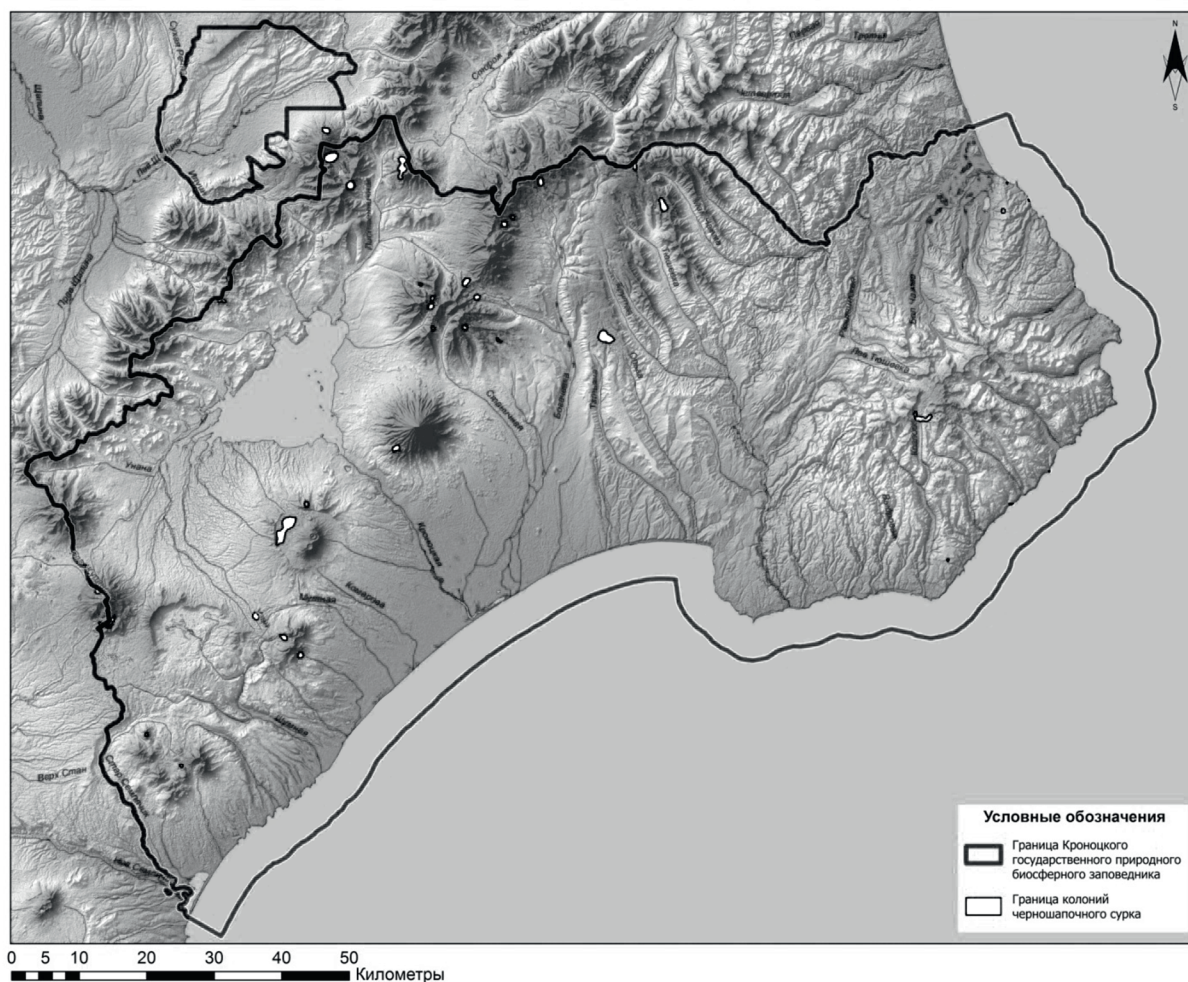


Рис. 2. Территориальное распределение колоний черношапочного сурка в Кронцком заповеднике (по результатам многолетних обследований; Мосолов, Рассохина, 1999)

Отдельные семейные участки располагаются в полуцирках и истоках сухих рек. Зимовочные норы зверьки роют по краю россыпей и у основания отдельных скал. Кормовые участки семей располагаются по периферии снежников, где вегетация травянистой растительности растянута по срокам. Данные местообитания характеризуются высокой долей нежилых нор, низким уровнем рождаемости и большой смертностью детенышей. Жесткая привязка таких поселений к временным участкам сочной зеленой растительности на склонах делает животных зависимыми от кормовой базы конкретного сезона. Данный тип местообитаний сурков является для территории заповедника преобладающим – более 70 % всех поселений размещаются в данных экотопах.

Характер пространственной структуры семейных участков внутри модельной колонии сурков, обитающих в подобных местообитаниях, мы изучали в течение трех лет у юго-восточного подножья влк. Тауншиц. Колония размещена на склоне восточного конуса на высоте 1 100–1 300 м. над ур. м. и занимает 340 га. На протяжении 15 лет (Летопись природы, 1992–2010; Мосолов, Токарский, 1997) численность сурков в колонии колебалась от 30 до 70 особей. При этом границы данной колонии практически не изменялись, что указывало на наличие хороших кормовых площадок и защитных условий именно в пределах этого участка склона. В границах колонии нами зарегистрировано 12 семейных участков, из которых в разные годы жилыми оставались от 5 до 9 участков; в 2011 г. нами в пределах колонии отмечено 11 жилых семейных участков (рис. 4).

Зимовочные норы и летние защитные убежища каждой семьи располагались в нижней части крутого каменистого склона, что обеспечивало хороший обзор и зрительный контакт с «соседями», а также



Рис. 3. Стации обитания черношапочных сурков на склонах вулканических конусов: северо-восточный склон влк. Гамчен. Фото В. Мосолова

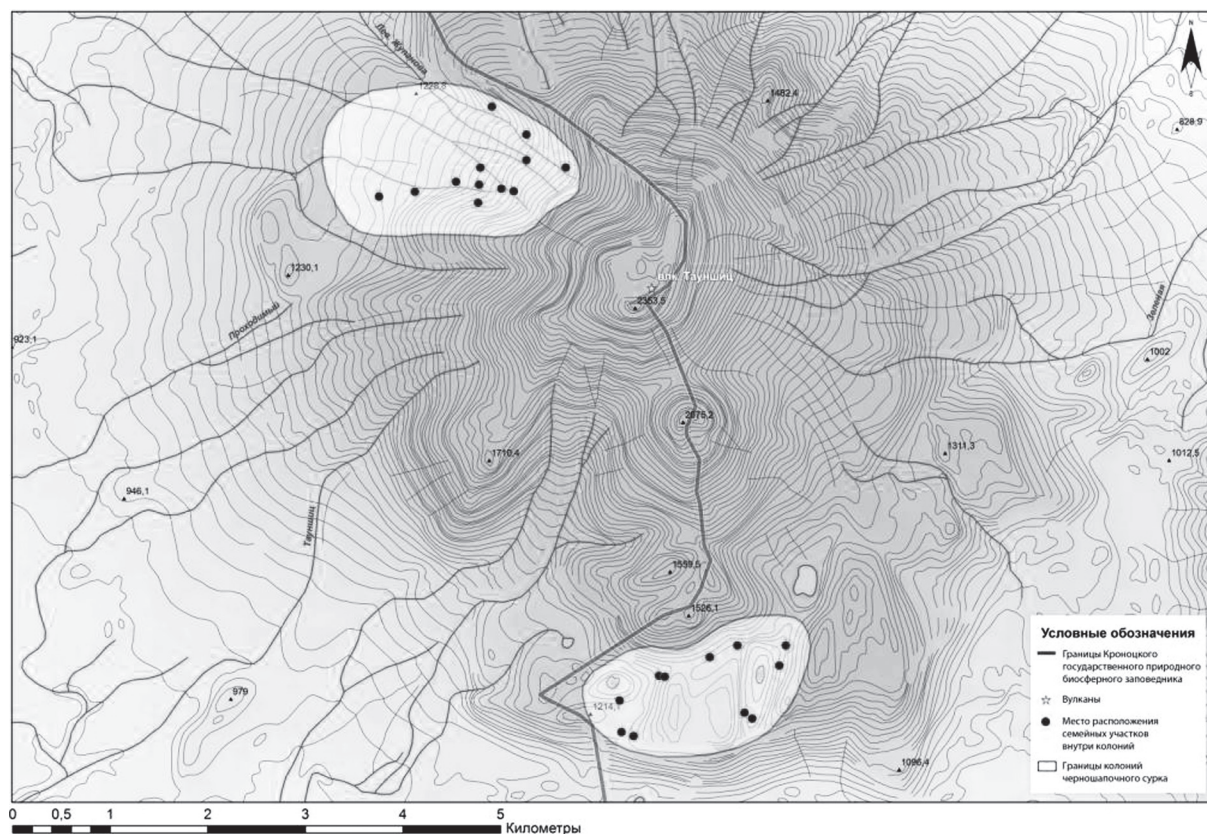


Рис. 4. Картосхема расположения двух колоний черношапочного сурка у подножья влк. Таунищ (на моренах и склоне вулканического конуса)

близость к кормовым участкам – к задернованным «пятнам» по дну распадка или вблизи временного водотока около снежников. Семейные участки размещались обособленно на большом удалении друг от друга (до 150 м) и хорошо выделялись более богатой растительностью на голых осыпях и вдоль каменистых россыпей. Растительность представлена ксерофитными кустарничками, дернинами со злаками и лишайниками. Флора сообществ насчитывает 65–70 видов (до 75 % видового состава – травянистые растения), кедровый стланик присутствует в виде единичных кустов и небольших куртин.

Перемещения зверьков (по вертикали) ограничены незначительным удалением от нор вдоль россыпей, где располагаются защитные норы. Влияние наземных хищников (бурый медведь) практически не ощутимо – есть разовые проходы медведей по дну распадка через перевал и единичные раскопы летних и защитных нор.

Колония на границе заповедника ранее испытывала антропогенный пресс. При этом сохранение мест расположения основных зимовочных нор в течение десятков лет указывает на повышенные требования сурков к местам устройства зимовочных и защитных нор: для их устройства требуется присутствие значительного слоя мелкозема и подземных пустот в россыпях, задернованные кормовые участки и наличие увлажненных мест (вдоль снежников или вблизи небольших мочажин).

Лавовые потоки в кальдерах вулканов. Сурки заселяют нижние части старых лавовых потоков и дно древних кальдер. Это, как правило, равнинные участки со шлаковыми полями и возвышающимися глыбами застывших лав (рис. 5). Площади, занимаемые одной колонией сурков, могут превышать 800 га, при этом семейные участки (при хорошем зрительном контакте животных и бедной кормовой базе) размещаются разрозненно и на большем удалении друг от друга.

В заповеднике давно известна колония сурков, обитающая в кальдере влк. Крашенинникова (900 м над ур. м.). В 1940-е гг. эта колония считалась наиболее крупной в заповеднике (Аверин, 1948). В период существования заповедника колония всегда была жилой (Летопись природы, 1968–2010); при жестко лимитированных условиях обитания численность сурков сохранялась на уровне 140–240 особей.

В настоящее время сурки заселяют здесь, как и в прежние годы, старые лавовые потоки в юго-западной части кальдеры (800 га). Общая численность сурков в 90-е годы прошлого века оценивалась на уровне 210–230 особей, но в последние годы (2008–2011) численность сурков в колонии не превышает 100 особей. Средняя плотность населения внутри данной колонии составляет 8 особей на 100 га; средний размер семьи составил 3,5 особи, при этом каждая семья занимала площадь около 32 га. С каждым годом возрастает пресс наземных хищников на эту равнинную колонию сурков; в 2011 г. из 24 семейных участков нежилыми оказались 8, из которых на 4 семейных участках норы были полностью разрушены медведем, а в 3 семьях отсутствовали детеныши. Кроме этого, в пределах расположения данной колонии зарегистрировано постоянное присутствие выводка росомх и регулярные проходы пары волков, что делало поведение грызунов крайне осторожным.

Наиболее стабильны семейные участки, расположенные на старых разрушенных лавах внутри кальдеры влк. Крашенинникова (рис. 6).

Это так называемый лавовый поток «Озерный», образованный около 1300 лет назад в северо-западной части кальдеры (Пономарева, 1987). Этот лавовый поток излился от конуса Озерного, имеет длину около 4,7 км и ширину 1,3–1,5 км с сужением в середине до 350 м. Высота борта потока достигает 9 м. Он неоднократно был пересыпан тефрой, которая сформировала на потоке сплошной чехол. Выходы крупных глыб лавового потока представлены в виде обнаженных останцев высотой до 4 м. Мезорельеф представлен грядами и провалами с перепадами высот 3–5 м. Именно в границах этого лавового потока обитает наиболее крупная колония черношапочного сурка.

Растительный покров лавового потока Озерного (Пестеров и др., 2012, неопубл.) в пределах расположения колонии существенно отличается от молодых вулканических потоков более высоким (до 35 %) общим покрытием травяно-кустарничкового яруса с преобладанием таких видов, как *Poa malacantha*, *Oxytropis kamtschatica*, *Trisetum spicatum*, *Antennaria dioica*, *Festuca altaica*, *Minuartia macrocarpa*, *Phylodoce caerulea*, *Leymus interior*, *Salix tschuktschorum*. В центральной части потока на лавовых грядах выражены хорошо сформированные сообщества кустарничково-лишайниковых горных тундр, по краям потока представлены куртины кедрового стланика высотой до 1,5 м и площадью до 5 м². Из-за постоянной водной эрозии и вымывания шлака в центре лавового потока сплошной растительный покров не формируется, а преобладают первичные пионерные группировки, образованные видами, не характерными для лавовых гряд: *Saxifraga merckii*, *Agrostis kudoii*, *Luzula arcuata*, *Spiraea beauverdiana*. Среди мхов преобладают: *Polytrichum piliferum*, *Racomitrium lanuginosum*; среди лишайников: *Stereocaulon vesuvianum*, *Flavocetraria nivalis*, *Cladonia arbuscula*, *C. amaurocraea*, *C. gracilis*, *C. uncialis*, *C. borealis*, *C. pyxidata*, *Thamnolia vermicularis*. Кроме того, на грядах были отмечены виды, не встречающиеся на более молодых лавовых потоках: *Stereocaulon alpinum*, *Cladonia phyllophora*, *C. squamosa*, *Ochrolechia frigida*, *Peltigera malacea*, *Stereocaulon paschale*, *Trapeliopsis granulosa*.



Рис. 5. Место расположения колонии сурков на лавовых потоках кальдеры влк. Крашенинникова (лавовый поток Озерный). Фото В. Мосолова

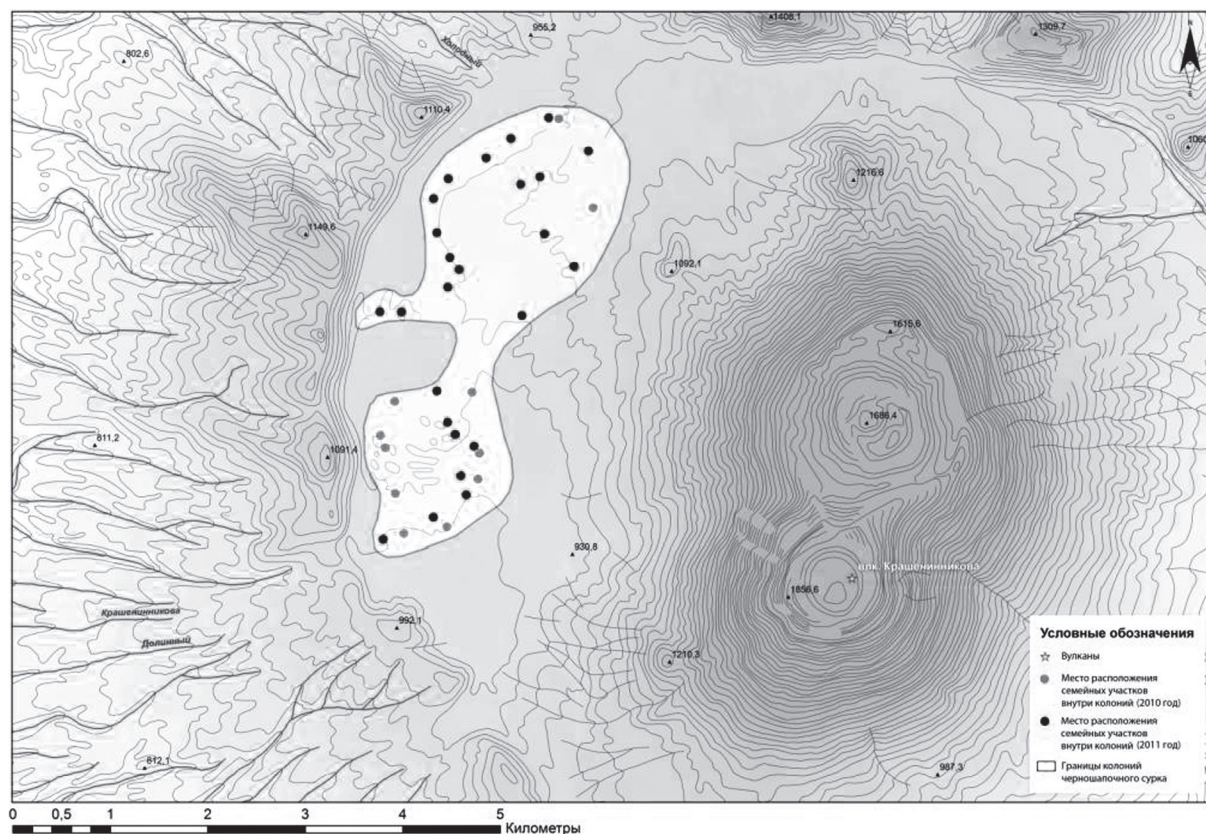


Рис. 6. Картосхема расположения колонии черношапочного сурка в кальдере влк. Крашенинникова и размещение отдельных семейных участков в пределах колонии

Флора внутрикальдерных сообществ насчитывает около 70 видов (до 75 % видового состава – травы). При изменении характера распределения снежного покрова внутри кальдеры в последние годы произошло заметное снижение продуктивности растительных сообществ на основных кормовых участках грызунов внутри колонии. Сурки, несмотря на повышенную опасность от хищников (медведь, россомаха, волк), вынужденно стали осваивать новые удаленные от нор кормовые участки. Это указывает на явную предпочтительность сурками сочных кормов. При этом многолетнее сохранение ядра колонии на одном и том же месте, несмотря на ухудшение кормовых условий вблизи семейных участков, указывает на повышенные требования сурков к местам строительства зимовочных и защитных нор (дренированность почвы, наличие подземных пустот).

Нами в течение трех сезонов (2009–2011 гг.) проводилось картирование мест расположения жилых семейных участков сурков внутри колонии. Оказалось, что сурки очень чутко реагируют на характер распределения снежного покрова и условия питания в конкретный сезон. Происходит ежегодное перераспределение жилых семейных участков внутри колонии. Если сравнить расположение жилых семейных участков за ряд лет, то можно заметить, что сурки в зависимости от условий сезона могут заселять участки, расположенные ближе к снежникам и увлажненным местам, что обеспечивает грызунов растительной пищей на более длительный срок и делает менее опасными их выходы на кормовые участки вблизи нор. В 2010 г. после малоснежной зимы и жаркого лета в кальдере влк. Крашенинникова практически исчезли все снежники, единственный источник воды сохранился в южной части лавового потока. Сочная травянистая растительность в пределах лавовых потоков и шлаковых полей практически исчезла, на многих кормовых участках сурков к концу лета отсутствовали зеленые растения. Именно в этот сезон мы отметили заметное перераспределение жилых семейных участков в южную часть кальдеры, где вблизи снежников сохранились «пятна» зеленой растительности. В 2011 г. распределение семейных участков было более равномерным, что объяснялось хорошими кормовыми условиями для сурков в пределах всей площади кальдеры; к концу лета во многих местах лавового потока сохранились снежники и увлажненные участки, вокруг которых сохранилась и зеленая растительность.

Обследование прилегающих горно-тундровых участков и анализ характера территориального распределения внутри колонии семейных участков показал, что за пределы лавовых потоков и борта кальдеры сурки не расселяются. Единичные попытки отдельных зверьков устроить норы на участке тундры Ровной в 80-е годы прошлого века оказались безуспешными.

Ледниковые морены у подножий вулканов. Колония занимает равнинные и слабо всхолмленные горно-тундровые участки, сформированные на моренах ледника у северо-западного подножья вулкан Тауншиц. Общая площадь колонии составляет 430 га. Отдельные семейные участки сурков внутри колонии располагаются, как правило, на склонах водотоков, прорезающих моренные отложения по северо-западному склону вулкана (р. Левая Жупановка, руч. Перевальный).

В пределах колонии значительную площадь склонов занимают скалы, россыпи и эрозионные склоны, лишенные растительности. Задернованные площадки располагаются по пологим склонам и моренам, сформированным деятельностью ледника. Ледник Тауншиц дает начало р. Левого Жупановке, которая вытекает из-под ледника двумя притоками. Сформированная ледником морена имеет слабо наклоненную поверхность с задернованными участками.

Сурки в данных станциях заселяют вершины гривок с альпийской растительностью, при этом семейные участки «привязаны» к склонам мелких распадков, размещаются обособленно на удалении друг от друга и хорошо выделяются характерными тропами и выбросами земли вблизи зимовочных нор (рис. 7).

Растительность представлена «пятнами» низкопродуктивных ксерофитных кустарничков, дернинами со злаками и лишайниками. Флора насчитывает 65 видов (до 75 % видового состава – травянистые растения), кедровый стланик присутствует в виде единичных кустов и небольших куртин в нижней части морены.

Колония на границе заповедника ранее испытывала антропогенный пресс. При этом многолетнее сохранение мест расположения основных зимовочных нор указывает на повышенные требования сурков к местам устройства зимовочных и защитных нор: для их устройства требуется значительный слой мелкогозема, кормовые участки с зеленой растительностью вдоль временных водотоков и вблизи снежников.

Численность и половозрастной состав черношапочных сурков в горно-вулканических районах Кроноцкого заповедника. На территории Кроноцкого заповедника в настоящее время известно более 40 колоний и семейных поселений черношапочного сурка (Аверин, 1948; Мосолов, 1997; Мосолов, Рассохина, 1999). Из них к настоящему времени жилыми являются не более 30 поселений. Некоторые мелкие колонии прекратили свое существование (влк. Центральный Семячик; сопка Дуга; влк. Кихпинич; приморская зона Кроноцкого п-ва). Наиболее полные сведения по численности, плотности населения и половозрастному составу семей нами получены для колоний черношапочного сурка в кальдере влк. Крашенинникова и у подножий влк. Тауншиц. Данные показатели позволяют оценить размеры участков, занимаемых отдельной семьей, а также плотность населения грызунов в пределах колонии.



Рис. 7. Стации обитания черношапочных сурков на ледниковых моренах у западного подножья влк. Тауншиц.
Фото В. Мосолова

Таблица 1. Численность и характер размещения черношапочных сурков в горно-вулканических районах
Кроноцкого заповедника (по результатам наземных учетов в модельных колониях в 2011 г.).

Место расположения колонии	Площадь обитания (га)	Численность сурков (ос.) в колонии	Количество семейных участков		Ср. размер семьи (ос.)	Ср. размер участка (га)	Плотность (особей на 100 га)
			жилых	нежил.			
Северо-западный склон влк. Таун- шиц	430	82	13	1	6,3	30,7	19,1
Юго-восточное подножье влк. Тауншиц	340	41	7	4	3,7	30,0	12,0
Кальдера влк. Крашенинникова	800	88	16	8	5,5	33,5	11,0

Как показали результаты обследований и учетов (табл. 1), средний размер участка, занимаемого одной семьей в вулканических районах заповедника, превышает 30 га при плотности населения от 11 до 19 особей на 100 га в пределах границы колонии. Минимальный размер выводка зарегистрирован в колонии, населяющей склоны влк. Тауншиц. Численность сурков в колонии, населяющей лавовые потоки кальдеры Крашенинникова, была ниже 90 особей, что является минимальной за последние 10 лет наблюдений.

Для анализа возрастного состава семей и доли молодняка в модельных колониях при стационарных наблюдениях и маршрутных обследованиях нами проведен подсчет разных возрастных групп грызунов в отдельных семьях. Эти сведения обобщены в таблице 2.

Максимальный по размеру выводок у сурков зарегистрирован в колонии, населяющей северо-западный склон в. Тауншиц – в одной семье здесь отмечено 7 сеголетков; у юго-восточного подножья влк. Тауншиц в двух семьях отмечено по 5 сеголетков. В колонии сурков, населяющих кальдеру влк. Крашенинникова, перед зимней спячкой зарегистрирована минимальная доля сеголетков – 44,83 %. Это объясняется высокой смертностью молодняка от наземных хищников и низкой продуктивностью кормовых участков на шлаковых полях и лавовых потоках кальдеры.

Заключение

В горно-вулканических районах заповедной территории по условиям обитания и особенностям территориального распределения семейных участков в колониях мы выделили три основных типа местобитаний черношапочных сурков: склоны вулканических конусов; лавовые потоки в кальдере вулкана; ледниковые морены.

Таблица 2. Сведения по размеру семей, доле молодняка и возрастному составу животных в модельных колониях черношапочного сурка на территории Кроноцкого заповедника

Место расположения колонии	Возрастной состав семей в колонии	Количество семей	Средний размер семьи (ос.)	Доля сеголетков в колонии (%)
Кальдера влк. Крашенинникова	взрослые с 1 сеголетком	4	3,6	44,83
	взрослые с 2 сеголетками	3		
	взрослые с 3 сеголетками	4		
	взрослые с 4 сеголетками	1		
	взрослые без сеголетков	4		
Северо-западный склон влк. Тауншиц	взрослые с 1 сеголетком	5	3,8	50,82
	взрослые с 2 сеголетками	2		
	взрослые с 3 сеголетками	2		
	взрослые с 5 сеголетками	1		
	взрослые с 7 сеголетками	1		
	взрослые без сеголетков	2		
Юго-восточное подножье влк. Тауншиц	взрослые с 1 сеголетком	1	4,0	51,22
	взрослые с 2 сеголетками	4		
	взрослые с 3 сеголетками	1		
	взрослые с 4 сеголетками	1		
	взрослые с 5 сеголетками	2		
	взрослые без сеголетков	2		

Доля сеголетков в колониях, населяющих вулканические районы заповедника, не превышает 51 %, что существенно ниже аналогичного показателя для горных участков Срединного хребта.

Средний размер семейного участка сурков в вулканических районах заповедника превышает 30 га при плотности населения от 11 до 19 особей на 100 га в пределах границ колонии.

Максимальный по размеру выводок у сурков зафиксирован на участке морены у северо-западного подножья влк. Тауншиц – в одной семье здесь отмечено 7 сеголетков.

Минимальная доля сеголетков (44,83) зарегистрирована в колонии сурков, населяющих шлаковые поля и лавовые потоки кальдеры влк. Крашенинникова, что объясняется высокой смертностью молодняка от наземных хищников и низкой продуктивностью кормовых участков.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверин Ю.В. 1948. Наземные позвоночные Восточной Камчатки // Тр. Кроноцкого гос. заповедника. Вып. 1. С. 1–223.
- Бибилов Д.И. 1989. Сурки. М. : Агропромиздат. 254 с.
- Валенцев А.С., Лебедево А.В. 1999. Оценка численности, мониторинг популяции и охрана черношапочного сурка на Камчатке // Пробл. охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки : тез. докл. обл. науч.-практич. конф. Петропавловск-Камчатский. С. 23–24.
- Валенцев А.С., Лебедево А.В. 1999а. Динамика численности и экологические аспекты размещения черношапочного сурка в Срединном хребте на Камчатке // Сурки Палеарктики: биология и управление популяциями : тез. докл. III Междунар. совещ. по суркам стран СНГ (Россия, Оренбургская обл., г. Бузулук, 6–10 сент. 1999 г.). М. С. 16–17.
- Валенцев А.С., Токарский В.А., Мосолов В.И. 1994. Современное состояние черношапочного сурка (*Marmota camtschatica* Pall.) на Камчатке // Актуальные проблемы исследования сурков. М. : ABF. С. 98–110.
- Капитонов В.И. 1978. Сурки. Распространение и экология. М. : Наука. С. 178–209.
- Летопись природы Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. 1968–2010. Архив Кроноцкого государственного заповедника, г. Елизово, Камчатский край.
- Лисицына Т.Ю. 1983. Условия обитания черношапочных сурков на мысе Шипунский // Охрана, рациональное использование и экология сурков. М. С. 62–63.
- Мосолов В.И. 1997. Основные типы местообитаний черношапочного сурка (*Marmota camtschatica* Pall.) в горно-вулканических районах Восточной Камчатки // Сурки Голарктики как фактор биоразнообразия : матер. III Междунар. конф. по суркам (Чебаксары, 23–30 авг. 1997 г.) : тез. докл. М. С. 65–66.
- Мосолов В.И., Рассохина Л.И. 1999. Характеристика условий местообитаний и особенности экологии черношапочного сурка (*Marmota camtschatica camtschatica* Pall.) в горно-вулканических районах Восточной Камчатки // Сурки Палеарктики: биология и управление популяциями : тез. докл. III Междунар. совещ. по суркам стран СНГ (Россия, Оренбургская обл., г. Бузулук, 6–10 сент. 1999 г.). М. С. 62–64.
- Мосолов В.И., Токарский В.А. 1997. Территориальное распределение и численность черношапочного сурка (*Marmota camtschatica* Pall.) в горно-вулканических районах Кроноцкого заповедника (Восточная Камчатка) // Сурки

Голарктики как фактор биоразнообразия : матер. III Междунар. конф. по суркам (Чебаксары, 23–30 авг. 1997 г.) : тез. докл. М. С. 66–67.

Пестеров А.О., Нешатаева В.Ю., Гимельбрандт Д.Е., Кораблев А.П. 2012. Растительный покров лавовых потоков кальдеры вулкана Крашенинникова // Тр. Кроноцкого заповедника. Вып. 2. / отв. ред. В.И. Мосолов. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 155–166.

Пономарева В.В. 1987. Вулкан Крашенинникова: история формирования и динамика активности // Вулканология и сейсмология. Вып. 5. С. 28–44.

Токарский В.А., Валенцев А.С. 1991. Размещение и численность черношапочного сурка в Камчатской области // Структура популяций сурков : сб. науч. трудов. М. С. 290–299.

Токарский В.А., Валенцев А.С. 1994. Размещение, биология и разведение в неволе черношапочного сурка *Marmota camtschatica* Pall. (Rodentia, Sciuridae) // Зоол. журн. Т. 73. Вып. 7–8. С. 209–222.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ КАЛЬДЕРЫ ВУЛКАНА КРАШЕНИННИКОВА

А.О. Пестеров*, В.Ю. Нешатаева*, Д.Е. Гимельбрант**, А.П. Кораблев*, О.А. Пестерова*,
М.С. Овчаренко***, М.В. Дулин****

*ФГБУН Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

**Санкт-Петербургский государственный университет

***Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, Елизово

****ФГБУН Институт Биологии Коми НЦ Уральского отделения РАН, Сыктывкар

Проведены детальные геоботанические исследования растительного покрова лавовых потоков, шлаковых полей и фоновой горно-тундровой растительности кальдеры вулкана Крашенинникова. На 102 пробных площадях выявлен флористический состав сосудистых растений, лишайников, мхов и печеночников. Охарактеризованы состав и ценотическая структура растительных сообществ и группировок, обсуждаются их динамический статус и закономерности пространственного распределения.

THE VEGETATION COVER OF THE KRASHENINNIKOV VOLCANO CALDERA

A.O. Pesterov*, V.Yu. Neshataeva*, D.E. Himelbrant**, A.P. Korablev*, O.A. Pesterova*,
M.S. Ovcharenko***, M.V. Dulin****

*Komarov Botanical, institute Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg

**Saint-Petersburg State University

***Kronotsky State Natural Biosphere Reserve, Elizovo

****Institute of Biology, Komi Scientific Centre of Ural Branch RAS, Siktivkar

The detailed geobotanical research of Krasheninnikov volcano caldera volcanogenic vegetation on lava flows, ash fields and basic vegetation cover formed by krummholtz woodlands and mountain tundra communities was conducted. On 102 sample plots (10 x 10 m) the floristical composition of vascular plants, lichens, mosses and liverworts was revealed. The diversity of plant communities and aggregations and the peculiarities of its spatial distribution were characterized.

Вулкан Крашенинникова (высота 1856 м над ур. м.) расположен в Восточном вулканическом поясе Камчатки, на территории Кроноцкого государственного заповедника (рис. 1). Его постройка, сформированная в раннем голоцене (11 тыс. лет назад), находится внутри верхнеплейстоценовой кальдеры, образовавшейся 39 тыс. лет назад в результате катастрофического эксплозивного извержения (Волынец и др., 1989). Кальдера наложена на вулканический узел, образованный постройками разного возраста и состава. Пемзы кальдерообразующих извержений перекрыты вулканическим чехлом мощностью до 50 м. Диаметр кальдеры около 9 км, уступ ее борта хорошо выражен в северной и западной частях, достигая высоты 400 м. Восточный и юго-восточный борта кальдеры перекрыты молодыми вулканами (Пономарева, Цюрупа, 1985; Пономарева, 1987). Внутри кальдеры находятся вулканические образования: два стратовулкана, Северный конус (1760 м) и Южный конус (1857 м), которые извергались в историческое время (1 200, 600 и 400 лет назад) и являются действующими; лавовые потоки различного возраста (от 400 до 9 200 лет); шлаковые конусы и шлаковые поля (вулканогенно-пролювиальные, обвальноссыпные и эоловые отложения). Под влиянием современного вулканизма формируются специфические сообщества вулканогенных местообитаний.

Растительный покров кальдеры Крашенинникова изучен очень слабо. Первым ботаником, посетившим кальдеру в августе 1909 г., был В. Л. Комаров (1912). Он приводит самые общие сведения о флоре и растительности кальдеры. В частности, указывает, что рыхлые вулканические отложения в гигантской «чаше» кальдеры подвержены интенсивной водной эрозии, т. к. каждое лето при таянии снега здесь образуется озеро. По данным В. Л. Комарова (1912), пионерными видами на шлаковых полях (вулканической «дресве») являлись *Parrya ermanii* (syn.: *Ermania parryoides*), *Oxytropis revoluta*, *O. nigrescens* и лишайники. На молодых лавовых полях им были отмечены единичные особи *Oxyria digyna* и эпилитные лишайники; по краям старых лавовых потоков – ольховник (*Alnus fruticosa* subsp. *kamtchatica*). На склонах кальдеры, зарастающих «сухой альпийской тундрой», встречалась осока *Carex atrofusca* (syn.: *Carex flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii*).

В 1974–1978 гг. по Договору с администрацией Кроноцкого заповедника инвентаризацию и картографирование растительности заповедника проводили сотрудники и студенты кафедры геоботаники Ленинградского государственного университета (ЛГУ) под руководством доцента Ю. Н. Нешатаева. В 1975 г. участники студенческой экспедиции кафедры геоботаники ЛГУ работали в кальдере влк. Кра-

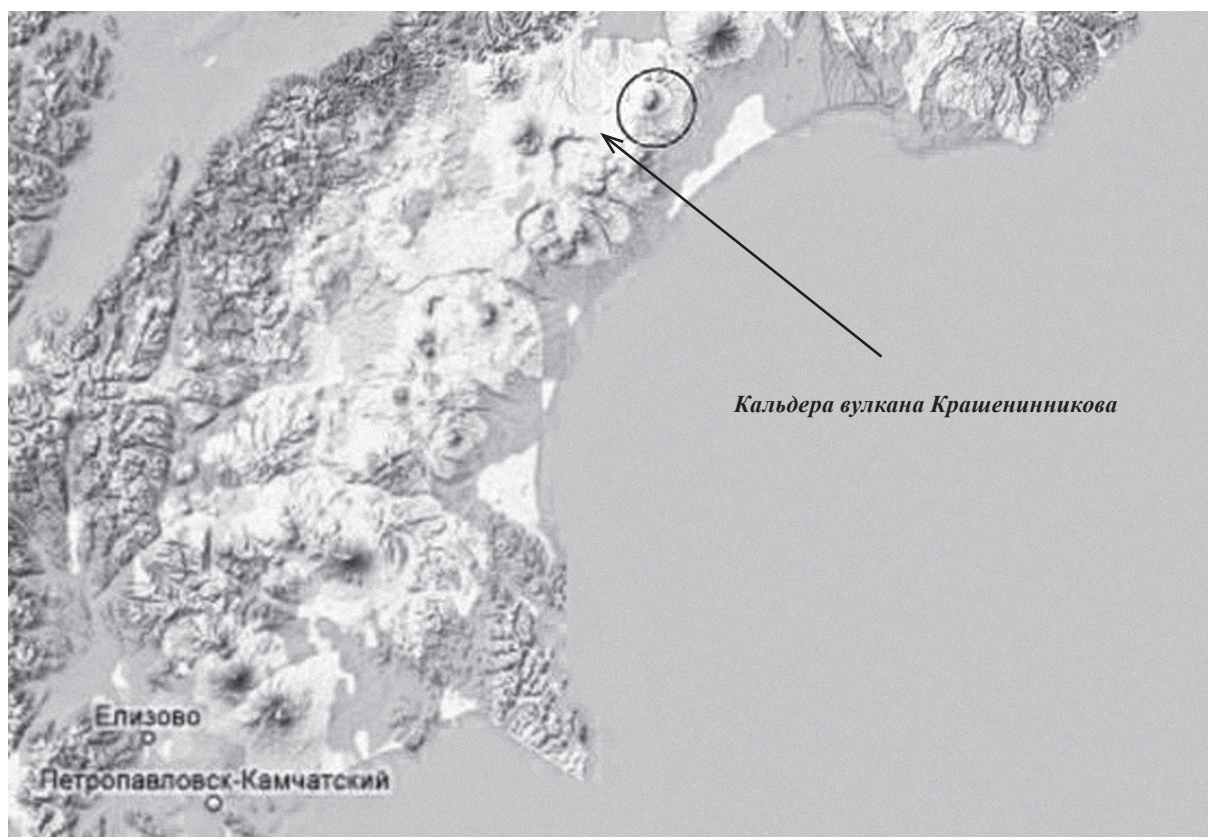


Рис. 1. Район исследований

шенинникова. Ими дана краткая характеристика растительного покрова шлаковых полей, распространенных на днище кальдеры, выявлены некоторые виды растений, встречающихся на незакрепленном шлаке. Отмечено, что характерной чертой вертикальной структуры растительных группировок на шлаковых полях является отсутствие деления на ярусы; общее проективное покрытие не превышает 30–40 %, группировки имеют фрагментарное строение, сложены одновидовыми пятнами, диаметр которых не превышает 1 м (Нешатаев, Храмцов, 1994). Других сведений о растительности кальдеры Крашенинникова до настоящего времени не имелось.

Материал и методы

В августе 2011–2012 гг. Камчатским геоботаническим отрядом Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН проведены полевые исследования в кальдере влк. Крашенинникова. Было заложено 28 пробных площадей на разновозрастных лавовых потоках, шлаковых полях, а также в фоновых горно-тундровых сообществах внутри кальдеры и на ее западном борту. Геоботанические описания проводили по стандартной методике (Ипатов, 2000) методом закладки временных пробных площадей. Размер пробных площадей для растительных группировок лавовых потоков составил 5×5 м, для горно-тундровых сообществ и фитоценозов шлаковых полей – 10×10 м. На каждой пробной площади выполняли детальное геоботаническое описание с выявлением полного флористического состава и проективного покрытия каждого вида. Указывали основные характеристики местообитания: микрорельеф, наличие и мощность почвенно-пирокластического чехла, тип почвы, характер увлажнения, высоту над уровнем моря, экспозицию и крутизну склона, а также другие факторы, влияющие на растительный покров. Производили географическую и высотную привязку пробной площади с помощью персонального навигатора GPS. Кроме того, внутри кальдеры было сделано 14 кратких маршрутных описаний на шлаковых полях без выявления полного флористического состава мохообразных и лишайников. В массив данных вошло также 61 геоботаническое описание, выполненное в 1975 г. участниками экспедиции кафедры геоботаники Ленинградского университета под руководством доцента Ю. Н. Нешатаева на СЗ борту кальдеры, а также в СЗ и ЮВ секторах внутренней части кальдеры.

Нами были изучены: 1) растительные сообщества и группировки на разновозрастных лавовых потоках на высотах 750–1 030 м над ур. м. Подробной характеристике их растительного покрова посвящена отдельная статья (Пестеров и др., 2012);

2) растительный покров шлаковых полей на днище кальдеры и на ее бортах на высотах 940–1 050 м над ур. м.;

3) фоновые стланиковые и горно-тундровые сообщества на бортах кальдеры, на высотах 900–1 060 м над ур. м., которые были кратко охарактеризованы ранее (Растительность..., 1994).

В камеральный период были определены образцы мхов, печеночников и лишайников (см. Приложение), составлены фитоценотические таблицы в формате EXCEL и проведена сравнительная характеристика выделенных растительных сообществ и группировок табличным методом, а также с использованием кластерного анализа в пакете PC-Ord 4.0 с использованием Евклидовой дистанции и алгоритма β -flexible ($\beta = -0,6$) (Джонгман и др., 1999).

Результаты и обсуждение

Растительный покров лавовых потоков

Изучен растительный покров на лавовых потоках различного возраста: дацитовый поток Молодой (400 лет), дацитовый поток Южный (600 лет) (рис. 2), андезитовый-дацитовый поток Озерный (1300 лет), андезитовый-дацитовый поток северного конуса вулкана Крашенинникова (2 600 лет), базальтовый поток конуса Дима (7 800 лет), андезитовые потоки (9 200 лет), лавовые потоки, перекрытые вулканогенно-пролювиальными, обвальными-осыпными и эоловыми отложениями. На непересыпанных тефрой лавовых потоках (Молодой, Южный, некоторые участки потока Озерного) сомкнутых сообществ не формируется. Растительный покров образован моховыми и лишайниковыми группировками (табл. 1). На лавовых глыбах доминируют лишайники: *Stereocaulon vesuvianum*, *Cladonia arbuscula*, *C. amaurocraea*, *C. borealis*, *C. pyxidata*, *Thamnolia vermicularis*, *Flavocetraria nivalis*, *Gowardia nigricans*, *Cetraria islandica*, *C. muricata*, *Pertusaria* spp., *Cladonia gracilis*, *C. uncialis*, *Cetrariella delisei*, *Umbilicaria hyperborea*, *Rhizocarpus* spp. Общее проективное покрытие (ОПП) лишайников не превышает 10 %. Из всех отмеченных видов специфичным для лавовых субстратов является *Stereocaulon vesuvianum*, не встреченный на других субстратах. Моховой покров на молодых лавах выражен обособленно от лишайникового покрова, так как мхи в основном встречаются в западинах и расщелинах в условиях малой освещенности и высокой влажности, в отличие от лишайников, произрастающих на хорошо освещенных местах. Из мхов были встречены следующие виды: *Dicranum septentrionale*, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Pohlia nutans*, *P. cruda*, *Pogonatum urnigerum*, *Niphotrichum canescens*, *N. ericoides*, *N. panschii*, *Bucklandiella microcarpa*, *Gymnomitrium concinnum*. На лавовых (дацитовых и лепоритовых) глыбах встречаются пионерные мхи: *Hymenoloma crispulum*, *Andreaea rupestris*, *Arctoa fulvella*, *Grimmia donniana*. Общее проективное покрытие мхов достигает 20 %. Кроме того, для молодых лавовых потоков весьма характерно заселение печеночниками. Нами были встречены *Diplophyllum taxifolium*, *Gymnomitrium* cf. *brevissimum*, *Gymnomitrium concinnum*, *Lophozia ventricosa*, *Lophozia* sp., *Marsupella apiculata*, *M. condensata*, *Nardia geoscyphus*, *Pleurocladula albescens*, *Pseudolophozia sudetica*. Сосудистые растения представлены единичными особями. Их общее покрытие не превышает 1 %. Они встречаются в засыпанных шлаком провалах и западинах. Нами отмечены *Empetrum nigrum*, *Phyllodoce caerulea*, *Vaccinium uliginosum*, *Loiseleuria procumbens*, *Cassiope lycopodioides*, *Saxifraga merckii*, *Luzula arcuata*, *Carex koraginensis*, *Spiraea beauverdiana*, *Campanula lasiocarpa*, *Oxyria digyna* (табл. 1).



Рис. 2. Лавовый поток Южный. Фото Д.Е. Гимельбранта

На краях молодых лавовых потоков встречаются небольшие (5×5), перекрытые тефрой участки, на которых образуются фрагменты мохово-ягельных тундровых сообществ с преобладанием в расселинах лишайников *Cladonia arbuscula*, *C. amaurocraea*, *Racomitrium lanuginosum*. Проективное покрытие мхов и лишайников достигает 50 %, однако его величина связана с пересыпанной тефрой площадью, травяно-кустарничковый ярус не выражен, покрытие сосудистых растений не превышает 3 %; на камнях и в расселинах произрастают виды, общие с обнаженными лавовыми потоками.

На перекрытых тефрой грядках потока Озерного (рис. 3) формируются злаково-лишайниковые сообщества, где покрытие лишайников достигает 30 %, преобладают *Stereocaulon alpinum*, *Stereocaulon paschale*, *Cladonia* spp., *Thamnolia vermicularis*, с высокой константностью отмечены *Flavocetraria nivalis*, *Cetraria nigricans*, *Peltigera malacea*. Моховой покров не превышает 1 % и представлен *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Pogonatum urnigerum*, *Pohlia nutans*, *P. cruda*. Травяно-кустарничковый ярус достигает 20 %, здесь преобладают *Oxytropis kamtschatica*, *Cassiope lycopodioides*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Antennaria dioica*, а также злаки *Agrostis kudoii*, *Festuca altaica*, *Hierochloa alpina*, *Poa malacantha*, *Trisetum spicatum*.



Рис. 3. Злаково-лишайниковые сообщества лавового потока Озерного. Фото А.О. Пестерова

Растительный покров шлаковых полей

Пионерные растительные сообщества и группировки шлаковых полей. Обширные территории внутри кальдеры заняты шлаковыми полями различной степени зарастания (рис. 4). На незаросших шлаковых полях (табл. 2) общее проективное покрытие (ОПП) не превышает 5 %, преобладают травы и кустарнички, наблюдается расселение таких видов, как *Salix arctica*, *Cassiope lycopodioides*, *Leymus interior*. Из лишайников отмечен *Stereocaulon alpinum*. Подобные группировки встречаются как на равнинных участках дна кальдеры, так и на крутых склонах шлаковых конусов. Микрорельеф здесь не выражен, субстрат хорошо дренирован, увлажнение слабое.

Более сомкнутые пионерные сообщества (табл. 3) характеризуются общим покрытием травяно-кустарничкового яруса (ТКЯ) до 15 % и мохово-лишайникового яруса (МЛЯ) до 20 %. Структура в таких сообществах неравномерно-пятнистая, зарастание идет куртинками *Salix arctica*, латками *Artemisia arctica*, *A. glomerata*, *Carex* sp. и пятнами *Stereocaulon alpinum*, *S. paschale*.

В увлажненных местообитаниях, расположенных в понижениях кальдеры, периодически заливаемых тальными водами, на суглинистом субстрате образуются злаковые сообщества из *Festuca altaica* и *Poa malacantha* с ОПП до 20 %. Микрорельеф кочковатый. Высота кочек до 10 см, диаметр до 30 см.



Рис. 4. Пионерные группировки шлакового поля на дне кальдеры. Фото Д.Е. Гимельбранта

В монографии, опубликованной по материалам экспедиции ЛГУ (Растительность... 1994), отмечено, что на днище кальдеры (на высоте 1 040 м над ур. м.) на поверхности шлака, подверженного водной эрозии, встречались единичные особи осок (*Carex koraginensis*, *C. flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii*), ситника (*Juncus beringensis*), ожики (*Luzula wahlenbergii*), а также *Oxyria digyna*, *Saxifraga merckii* и др. (Нешатаев, Храмцов, 1994).

Серийные сообщества зарастающих шлаковых полей. На зарастающих шлаковых полях с покрытием ТКЯ до 70 % и МЛЯ до 60 % формируются серийные растительные сообщества: разнотравно-ивковые, ивово-разнотравные, филодоцево-разнотравные, лишайниково-кустарничковые. Основное их отличие от фоновых горно-тундровых сообществ – высокое обилие видов группы разнотравья, малое обилие и малая константность эрикоидных кустарничков, невысокое общее проективное покрытие. В отличие от фоновых горно-тундровых сообществ здесь преобладают пионерные виды лишайников (*Stereocaulon alpinum*, *S. paschale*) и мхов (*Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Niphotrichum canescens*).

В разнотравно-ивковых сообществах (табл. 4) преобладают *Salix arctica*, *Oxytropis revoluta*, *Artemisia arctica*, эрикоидные кустарнички присутствуют, но значительного покрытия не дают; характерных видов кустарничков для этих сообществ не выявлено. Покрытие ТКЯ в среднем 30–35 %, лишайникового яруса – 15 %, доминируют виды родов *Stereocaulon* и *Cladonia*, однако видовой состав лишайникового яруса неоднороден.

Лишайниково-кустарничковые сообщества (табл. 4) по своей структуре и видовому составу наиболее приближены к фоновым горно-тундровым сообществам. Здесь в ТКЯ преобладают тундровые виды *Empetrum nigrum*, *Rhododendron aureum*, *Salix arctica*, однако группа эрикоидных кустарничков не имеет высокого обилия. Кроме того, в отличие от фоновых тундровых сообществ здесь преобладают пионерные виды лишайников: *Stereocaulon alpinum*, *S. paschale*.

Ивово-разнотравные сообщества (табл. 5) характеризуются преобладанием видов группы разнотравья: *Oxytropis revoluta*, *Artemisia arctica*, *Saussurea pseudo-tilesii*. С высокой константностью встречаются *Salix arctica* и *Agrostis kudoii*, кустарнички встречаются единично. Среднее покрытие ТКЯ 40 %. В лишайниковом ярусе (ОПП в среднем 5–10 %) доминируют *Stereocaulon alpinum* и *S. paschale*, также единично присутствуют *Cladonia gracilis* и ягели (*Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*).

Для филодоцево-разнотравных сообществ (табл. 5) также характерно доминирование группы тундрового разнотравья *Oxytropis revoluta*, *Artemisia arctica*, *Saussurea pseudo-tilesii*, но, в отличие от ивово-разнотравных сообществ, здесь хорошо выражена группа эрикоидных кустарничков: ее общее покрытие достигает 20 %. Среди видов этой группы преобладает *Phyllodoce caerulea*, с высокой константностью встречается *Loiseleuria procumbens*. Высокую константность имеют злаки *Agrostis kudoii*, *Calamagrostis sesquiflora*. Среднее покрытие ТКЯ – 50 %. Покрытие лишайникового яруса в среднем 25–30 %, преобладают *Cetraria islandica*, *Stereocaulon alpinum*, *S. paschale*, *Cladonia gracilis*, *C. arbuscula*.

Таблица 1. Растительность лавовых потоков

№№ описаний	KR41	KR42	KR43	KR31	KR32	KR33	KR34	KR35	KR36	KR37	KR38	KR39	KR44
Высота над ур. моря, м	945	952	945	745	750	1 033	1 031	1 031	1 025	1 014	1 018	1 021	941
Экспозиция склона, град.	315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Крутизна склона, град.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Северная широта	54.6036	54.6039	54.6088	54.5794	54.5594	54.5822	54.5781	54.5786	54.5678	54.5731	54.5731	54.5728	54.6088
Восточная долгота	160.2078	160.2075	160.2113	160.3219	160.3219	160.4147	160.2450	160.2453	160.2447	160.2519	160.2519	160.2518	160.2111
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Сообщества засыпанных гряд ЛПП				Агрегации на ЛПП								
	Злаково-лишайниковые сообщества засыпанных гряд ЛПП			Мохово-ягельная тундра засыпанных гряд ЛПП		Агрегации на ЛПП							
Травы и кустарнички, ОПП, %	15	20	20	3	0.2	2	0.5	1	0.2	0	0	1	3
<i>Salix arctica</i>	.	2	.	+	+	+	.	<1	.	.	.	.	.
<i>Salix reticulata</i>	.	<1	.	.	.	+	.	<1	.	.	.	.	.
<i>Salix tschuktschorum</i>	.	7	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	1	5	2	+	1	.	1	.	.	.	.	.
<i>Empetrum nigrum</i>	+	3	.	+	.	<1	.	+	.	.	.	<1	.
<i>Ledum decumbens</i>	8	5	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	3	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.
<i>Phylodoce caerulea</i>	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Cassiope lycopodioides</i>	3	2	2	<1	+	<1	+	.	+	.	.	+	1
<i>Oxytropis kamschatica</i>	3	7	7	.	.	+	.	+	.	.	.	.	<1
<i>Oxyria digyna</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Minuartia macrocarpa</i>	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Campanula lasiocarpa</i>	+	<1	+	<1	.	+	.	+	.	.	.	.	+
<i>Carex koraginensis</i>	+	+	.	<1	+	+	.	<1	.	.	.	.	1
<i>Spiraea beauverdana</i>	.	.	.	<1	+	+	.	+	.	.	.	.	+
<i>Carex flavocuspis</i> subsp. <i>krasheninnikovii</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Luzula arcuata</i>	.	.	.	.	.	+	<1	+	+	.	.	+	+

<i>Stereocaulon vesuvianum</i>	.	.	+	1	+	1	3	3	5	3	3	+
<i>Stereocaulon alpinum</i>	6	8	10	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Thamnotia vermicularis</i>	3	3	2	3	1	1	.	1	2	1	1	<1
<i>Gowardia nigricans</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Ochrolechia androgyna</i>	+	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	+
<i>Ochrolechia frigida</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Peltigera malacea</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Umbilicaria hyperborea</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	1	.	.	.
<i>Rhizocarpon</i> sp.	.	.	.	+	.	+	+	+	5	.	.	.
<i>Diploschistes muscorum</i>	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lecanora polytropa</i>	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.
<i>Pertusaria</i> sp.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.
<i>Pseudephebe minuscula</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Pseudephebe pubescens</i>	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+
<i>Arthrurhaphis citrinella</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dibaeis baeomyces</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Protoparmelia badia</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Solorina crocea</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+
Мхн, ОПН, %	0.5	1	0.5	20	3	1	1	1	5	10	20	25
<i>Dicranum</i> sp.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	+	.	<1	<1	<1	.	+	.	+	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	+	<1	.	+	<1	<1	<1	+	<1	2	<1	<1
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	.	+	.	25	<1	<1	.	.	.	3	5	+
<i>Niphotrichum canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	.
<i>Bucklandiella microcarpa</i>	.	.	.	.	+	+	.	<1	+	+	5	.
<i>Pohlia nutans</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Arctoa fulvella</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.
<i>Gymnomitrium concinnatum</i>	.	.	.	+	.	<1	+	<1	.	.	.	.
<i>Hymenoloma crispula</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	2	+	.	.
<i>Sanionia uncinata</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Pohlia</i> sp.	.	.	.	.	<1	.	.	.	.	.	<1	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.

Окончание таблицы 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Grimmia sp.	.	.	.	+	<1	.	.	.	.	.	.	.	+
Polytrichastrum alpinum	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.
Pseudolophozia sudetica	.	.	.	.	+	.	+	.	4	5	.	+	.
Marsipella condensata	.	.	.	.	.	.	+	.	.	5	.	5	+
Diplophyllum taxifolium	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+
Gymnomitrium concinnatum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.
Lophozia ventricosa	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	4	.	20
Marsipella apiculata	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	5

Примечание: на пробных площадях также встречены: *Oxytropis revoluta* – KR31(+), KR33(+); *Taraxacum* sp. – KR41(+), KR35(+); *Saussurea pseudotilesii* – KR31(+), KR32(+); *Chamaenerion angustifolium* – KR43(+), KR32(+); *Carex* sp. – KR43(+), KR38(+); *Leymus interior* – KR42(+), KR43(<1); *Crepis chrysantha* – KR42(<1), KR43(+); *Lomatogonium carinthiacum* – KR42(<1), KR43(+); *Pinus pumila* – KR31(+); *Salix erythrocarpa* – KR31(+); *S. pulchra* – KR35(+); *S. sphenophylla* – KR41(+); *Harrimanella stelleriana* – KR35(+), KR39(+); *Lomatogonium lanceolatum* – KR43(+); *Cystopteris fragilis* – KR31(+); *Gymnocarpium dryopteris* – KR32(+); *Kobresia myosuroides* – KR43(+); *Potentilla vulgarica* – KR42(2); *Pyrola incarnata* – KR43(+); *Rubus arcticus* – KR31(+); лишайники: *Cladonia cornuta* – KR42(<1), KR36(+); *C. crispata* – KR41(+), KR32(+); *Cetraria kamczatica* – KR32(+), KR33(<1); *Stereocaulon paschale* – KR41(+), KR42(+); *P. oculata* – KR43(+), KR31(+); *Rinodina turfacea* – KR42(+), KR43(+); *U. torrefacta* – KR31(+), KR35(+); *Vulpicidia pinastri* – KR41(+), KR35(+); *Cladonia carneola* – KR31(+); *C. bellidiflora* – KR37(+); *C. chlorophaea* – KR41(+); *C. deformis* – KR32(+); *C. kanewskii* – KR44(+); *Peltigera didactyla* – KR42(+); *P. lepidophora* – KR41(+); *C. subulata* – KR32(+); *Melanella hepatizon* – KR31(+); *Flavocetraria minuscula* – KR42(+); *Stereocaulon condensatum* – KR35(+); *S. symphycheilum* – KR44(+); *D. spadiceum* – KR37(5); *Diploschistes serripus* – KR33(+); *Ophioparma ventosa* – KR33(+); *Brachythecium* sp. – KR42(+); *Rhytidium rugosum* – KR43(+); *Aspicilia* sp. – KR31(+); *Baeomyces carneus* – KR44(+); *Bryonora castanea* – KR41(+); *Dicranum cf. septentrionale* – KR42(+); *D. spadicum* – KR31(+); *Polypodium commune* – KR39(+); *Brachythecium pulchellum* – KR43(+); *Eurhynchium pulchellum* – KR42(+); *Eurhynchium rhytidium* – KR43(+); *Encalypta rhytidium* – KR31(+); *Encalypta pallidum* – KR31(+); *Pohlia cruda* – KR41(+), KR32(+); *P. crudoides* – KR32(+), KR44(+); *Barbilophozia hatcheri* – KR43(+); *Cephalozia cf. brevisissimum* – KR43(+); *Lophozia* sp. – KR31(+); *Ditrichum pallidum* – KR31(+); *Pohlia cruda* – KR41(+), KR32(+); *P. crudoides* – KR32(+), KR44(+); *Sphenobolus minutus* – KR44(+).

Таблица 2. Пионерные группировки шлаковых полей

№№ описаний	MT3	MT10	MT13	YUN423	YUN438	YUN507	YUN508	YUN518	YUN530	YUN422	YUN520	YUN544	YUN619
Высота над ур. моря, м	942	937	985	995	1 050	970	1 035	1 000	1 100	820	1 020	970	1 002
Экспозиция склона, град.	0	0	0	270	270	203	270	0	0	45	45	225	0
Крутизна склона, град.	0	0	0	20	30	10	5	0	0	25	1	12	0
Ширина		54.6059	54.5931	54.6600	54.6517	54.6460	54.5885	54.6422	54.6352	54.6698	54.6378	54.5714	54.5733
Долгота		160.2221	160.2036	160.3130	160.3050	160.2990	160.2410	160.2950	160.2890	160.3230	160.2910	160.2260	160.2280
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Травы и кустарнички, ОПП, %	4	3	1	2	0.5	5	0.5	0.5	2	5	5	3	2
<i>Salix arctica</i>				+		1			<1	1		2	2
<i>Empetrum nigrum</i>				<1	+					1		2	

Таблица 3. Пионерные сообщества шлаковых полей

№№ описаний	YUN535	YUN611	MT8	MT9	MT12	MT14	YUN525	YUN605	YUN627	YUN659	MT2
Высота над ур. моря, м	1170	965	953	956	928	985	975	955	1 040		928
Экспозиция склона, град.	45	360	270	0	0	0	0	0	225	90	
Крутизна склона, град.		3	2	0	0	0	0	0	18	10	0
Широта	54.6334	54.5787	54.6121	54.6094	54.6021		54.5804	54.5756	54.5894	54.5520	54.5992
Долгота	160.285	160.233	160.232	160.228	160.216		160.235	160.230	160.242	160.199	160.203
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Ивово-полынно-стереокаулевые сообщества шлаковых полей										
Травяно-кустарничковый ярус, ОПП, %	2	15	15	15	5	15	10	12	10	15	20
<i>Salix arctica</i>	.	+	3	+	+	1	2	4	.	7	.
Виды	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	.	1	.	.	2	.	.	.	3	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	3	+
<i>Empetrum nigrum</i>	.	.	8	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	< 1	5	1	.	< 1	.	2	3	.	2	.
<i>Artemisia glomerata</i>	< 1	.	.	.	+	5	2	5	.	2	.
<i>Artemisia arctica</i>	.	.	< 1	2	.	.	2	.	.	2	.
<i>Minuartia macrocarpa</i>	+	.	.	.	+	.	.	3	+	.	.
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	.	.	1	.	.	.	2	2	.	2	.
<i>Aster sibiricus</i>	.	.	.	1	+	.	.	1	.	.	.
<i>Carex</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	3	8	1	.
<i>Luzula arcuata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Festuca altaica</i>	.	.	< 1	.	.	.	.	1	.	.	10
<i>Poa malacantha</i>	.	.	.	< 1	+	.	.	.	.	.	10
<i>Saxifraga merckii</i>	+	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.
<i>Leymus interior</i>	.	.	.	12	4	.	.	5	.	.	.
Лишайники, ОПП, %	15	5	15	5	1	1	5	5	< 1	20	0
<i>Cladonia arbuscula</i>	.	+	7	.	.	.	+	.	.	5	.
<i>Flavocetraria nivalis</i>	3	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.

<i>Cetrariella delisei</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	5	.	.
<i>Stereoscaulon alpinum</i>	.	5	7	2	1	2	.	3	.	+	5	.	.	
<i>Stereoscaulon paschale</i>	.	.	6	3	1	2	1	2	.	.	5	.	.	
Мхи, ОПП, %	5	10	0	0	9	0	<1	5	<1	<1	5	0	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	5	.	5	.	.	.

Примечание: на пробных площадях также встречены: *Campylopus lasiocarpus* – MT8(+); *Carex pallida* – YUN611(12); *C. flavocuspis* subsp. *krasheninnikovii* – YUN525(< 1); *Luzula arcuata* – YUN535(+); YUN627(+); *Agrostis kudoii* – MT8(+), MT12(+); *Antennaria dioica* – YUN525(< 1); YUN605(1); *Poa arctica* – YUN525(< 1); *Calamagrostis sesquiflora* – YUN525(< 1); *Trisetum spicatum* – YUN525(+); *Saxifraga cheilerioides* – MT14(1); *Equisetum arvense* – MT2(+); *Potentilla vulcanicola* – MT14(1); *Sibbaldia procumbens* – MT2(+); **лишайники:** *Cladonia crispata* – YUN659(+); *C. ectoconia* – YUN659(+); *C. gracilis* – YUN605(< 1); *Cladonia* sp. – MT9(1); *C. uncialis* – YUN627(+); *Cetraria nigricans* – MT525(+); *C. kamczatica* – YUN605(2); *C. laevigata* – YUN605(2); *Thamnolia vermicularis* – YUN535(2); YUN525(+); **мхи:** *Polytrichum piliferum* – YUN611(10), YUN627(< 1); *Racomitrium lanuginosum* – YUN535(5), YUN627(+); *Niphotrichum canescens* – MT12(9), MT2(+); *Göwardia nigricans* – YUN535(15); *Pohlia* sp. – MT2(+); *Bryum* sp. – MT2(+).

Таблица 4. Серийные сообщества шлаковых полей

№№ описаний	KR29	YUN607	YUN642	YUN426	YUN527	KR49	YUN604	YUN540	YUN617	YUN606	YUN649	MT5	YUN522	YUN656
	Высота над ур. моря, м	735	740	995		966			970	700	700	962	1 030	670
Экспозиция склона, град.		360	0	45		315			0	0	0		0	270
Крутизна склона, град.	0	18	0	2		7			0	0	0	0	0	25
Ширина	54.5950	54.548	54.546	54.656	54.649	54.5967	54.584		54.583	54.553	54.541	54.6161	54.643	54.542
Долгота	160.213	160.192	160.190	160.309	160.302	160.1979	160.237		160.237	160.200	160.183	160.232	160.296	160.184
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
														15
Разнотравно-ивковые сообщества														
Лишайниково-кустарничковые сообщества														
Травяно-кустарничковый ярус, ОПП, %	45	20	25	25	20	40	18	80	25	40	20	40	35	40
<i>Salix arctica</i>	1	10	15	.	.	10	15	40	15	20	10	2	10	10
<i>Salix sphenophylla</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Salix polaris</i>	.	.	.	.	<1	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	3	5	5	5	.	3	1	5	.	3	.	3	.	.
<i>Loiseleuria procumbens</i>	<1	5	15	5	3	1	.	.	.	10	.	7	10	.
<i>Phyllocladus caerulea</i>	+	.	3	5	3	+	.	.	+	10	5	.	.	5
<i>Cassiope lycopodioides</i>	5	3	1	.	1	<1	1	.	.	.	2	1	1	.
<i>Empetrum nigrum</i>	.	.	1	.	.	5	.	5	.	.	1	10	5	10
<i>Rhododendron aureum</i>	.	.	1	.	2	15	.	.	.	.	.	6	5	10

Продолжение таблицы 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Dryas punctata</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2	.	1	.
<i>Bryanthus gmelinii</i>	.	.	.	<1	<1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Diapensia obovata</i>	.	3	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	5	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	1	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	7	2	1	5	10	<1	5	5	20	5	7	2	.	10	.
<i>Artemisia arctica</i>	+	.	1	5	3	+	2	5	3	5	5	.	.	.	.
<i>Artemisia glomerata</i>	.	1	1	.	.	3	5	5	3	2	.	.	1	1	.
<i>Oxytropis kamtschatica</i>	.	.	.	.	.	<1	.	5	.	.	.	2	15	.	.
<i>Solidago spiraeifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	<1
<i>Anemone narcissiflora</i>	.	<1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tofieldia coccinea</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bistorta vivipara</i>	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxyria digyna</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrola minor</i>	<1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana glauca</i>	<1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	.	1	.	.	.	+	1	5	.	5	3	+	+	.	1
<i>Campanula lasiocarpa</i>	.	2	.	.	.	+	.	.	.	1	5	+	.	1	.
<i>Minuartia macrocarpa</i>	.	.	.	.	.	<1	.	1	.	.	.	.	1	<1	.
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	<1	.
<i>Aster sibiricus</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	+	1	.
<i>Carex koraginensis</i>	1	.	<1	.	.	<1	1	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Carex sp.</i>	.	1	.	.	<1	.	.	2	10	.	.	.	.	+	.
<i>Juncus beringensis</i>	3	.	.	.	<1	.	.	.	5	.	2	.	.	.	+
<i>Carex flavocuspis</i> subsp. <i>krasheninnikovii</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Luzula arcuata</i>	.	.	.	.	<1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Poa malacantha</i>	1	.	.	.	.	+	.	+	.	.	2	.	+	.	.
<i>Trisetum spicatum</i>	.	2	.	.	.	.	.	+	5	.	.	.	+	+	.

Окончание таблицы 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Polytrichum piliferum</i>	<1	.	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Niphotrichum canescens</i>	+	.	.	+	.	.	.	1	.	.
<i>Hepaticae</i> sp.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	5
<i>Polytrichum</i> sp.	+	+	.

Примечание: на пробных площадях также встречены: *Alnus fruticosa* – KR49(+); *Pinus pumila* – KR49(+); *Salix chamissonis* – KR29(25); *S. berberifolia* – YUN522(1); *Arctous alpina* – YUN656(< 1); *Diphasiastrum alpinum* – YUN606(2); *Veronica grandiflora* – YUN649(2); *Lloydia serotina* – KR49(+); *Taraxacum* sp. – KR29(< 1); *Chamaenerion angustifolium* – KR90(+); *Pedicularis eriophora* – KR90(+); *Carex podocarpa* – YUN527(+); *Sibbaldia procumbens* – KR29(7); *Cardaminopsis lyrata* – KR49(+); *Deschampsia borealis* – KR29(< 1); *Equisetum pratense* – YUN656(5); *Lagotis glauca* – YUN426(< 1); *Potentilla el-egans* – YUN649(5); *Potentilla* sp. – YUN522(< 1); *Sedum* sp. – YUN656(1); *Tridentalis europaea* – YUN617(5); *Veratrum oxysepalum* – YUN649(+); лишайники: *Cladonia amai-rosraea* – KR49(+); *C. borealis* – KR49(+); *C. chlorophaea* – KR49(+); *C. kanewskii* – KR49(+); *C. phyllophora* – KR49(+); *C. pleurota* – KR49(+); *Cladonia* sp. – YUN527(+); *Cetraria laevigata* – KR49(+); *C. kam-erzatica* – KR49(1); *C. ericetorum* – KR90(+); *C. nigricans* – YUN607(5); *Flavocetraria cucullata* – KR90(+); *Stereocaulon condensatum* – KR49(+); *S. glareosum* – YUN607(+); *Peltigera canina* – YUN604(+); *P. didactyla* – KR29(+); *P. lepidophora* – KR49(+); *P. leucophaea* – KR49(+); *P. malacea* – KR49(+); *P. peltigera* sp. – KR49(2); *Peltigera venosa* – KR49(+); *Trapeliopsis granulosa* – KR49(+); *Arthrorhaphis cit-rinella* – KR49(+); *Baeomyces carneus* – KR49(+); *Bryophora castanea* – KR49(+); *Caloplaca* sp. – KR49(+); *Dibaeis baeomyces* – KR29(8); *Lepraria neglecta* – KR49(+); *Pertusaria oculata* – KR49(+); *Placynthiella uliginosa* – KR49(+); *Rinodina turfacea* – KR49(+); *Solorina crocea* – KR29(8); *Dicranum spadiceum* – KR49(< 1); *Racomitrium lanuginosum* – KR29(< 1); *Drepanocladus* sp. – YUN649(3); *Racomitrium heterostichum* – YUN604(5); *Pohlia* sp. – KR29(+); *Bryum* sp. – KR49(< 1); *Ceratodon purpureus* – KR49(+).

Таблица 5. Серийные сообщества шлаковых полей

№№ описаний	YUN517	YUN523	YUN533	YUN636	MT6	MT7	YUN614	YUN616	YUN621	MT11	YUN657
	1 030		965	720	958	968	965	1030	785	930	725
Высота над ур. моря, м	0		0	360	0	270	0	225	90	0	135
Экспозиция склона, град.	0		0	10	0	10	0	15	30	0	5
Крутизна склона, град.	54,6430		54,6469	54,5445	54,61475	54,613806	54,5739	54,5876	54,5244	54,603917	54,5375
Широта	160,296		160,300	160,187	160,234	160,237	160,229	160,241	160,181	160,219	160,178
Долгота	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Филлодогово-разнотравные сообщества				Ивово-разнотравные сообщества						
Травяно-кустарничковый ярус, ОПП, %	70	60	40	40	35	55	12	25	60	60	40
<i>Salix arctica</i>	7	.	<1	20	5	2	10	25	15	<1	10
<i>Loiseleuria procumbens</i>	10	.	5	5	3	+	+	.	5	.	.
<i>Phyllodoce caerulea</i>	5	10	15	15	1	.	.	.	<1	.	<1
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	5	.	5	.	5	5	.	5	.	.
<i>Empetrum nigrum</i>	.	5	.	.	6	15	+	15	7	.	.
<i>Rhododendron aureum</i>	3	.	10	.	.	<1	.	.	.	.	.

Окончание таблицы 5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	5	7	.	.	5	.	.	.	.
<i>Cladonia gracilis</i>	15	.	+	10	.	+	.	.	.	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	<1	.	.
<i>Cetraria islandica</i>	5	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cetrariella delisei</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	1
<i>Cetraria laevigata</i>	5	5	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Stereocaulon alpinum</i>	15	.	3	.	8	5	+	3	<1	+	3
<i>Stereocaulon paschale</i>	.	2	2	.	7	5	+	2	<1	+	2
<i>Peltigera aphthosa</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Мхи, ОПП, %	0	10	0,2	20	1	0	4	5	0	0,2	5
<i>Dicranum scorarium</i>	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	+
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	+	.	5	.	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	5
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	.	.	.	3	.	.	2	.	.	.	.
<i>Niphotrichum canescens</i>	.	.	.	.	20	+	2	.	.	.	.

Примечание: на пробных площадях также встречены: *Salix sphenophylla* – MT7(3); *S. chamissonis* – YUN523(20); *S. pulchra* – MT11(2); *Ledum decumbens* – YUN614(5); *Dryas punctata* – YUN517(25); *Bistorta vivipara* – YUN636(+); *Lloydia serotina* – YUN523(<1); *Veronica grandiflora* – YUN657(+); *Minuartia macrocarpa* – YUN616(+); *Geranium erianthum* – YUN621(1); *Pedicularis oederi* – YUN636(5); *P. resupinata* – YUN533(5); *Allium ochotense* – YUN517(5); *Trisetum spicatum* – YUN636(5); *Poa malacantha* – MT11(+); *P. arctica* – YUN523(+); *Sibbaldia procumbens* – MT11(+); *Lycopodium annotinum* – YUN636(10); *Primula* sp. – YUN533(+); *Viola* sp. – YUN621(+); **лишайники:** *Cladonia amaurocrea* – YUN636(<1); *C. borealis* – MT7(+); *C. cornuta* – YUN636(<1); *C. crispata* – YUN636(5); *Cetraria* sp. – MT7(<1); *C. kamczatica* – YUN636(<1); *Thamnia vermicularis* – YUN614(+); *Peltigera scabrosa* – YUN517(3); **мхи:** *Pleurozium schreberi* – YUN636(10); *Drepanocladus* sp. – YUN636(5); *Racomitrium heterotichum* – YUN636(<1); *Aulacomnium palustre* – YUN533(+); *Racomitrium* sp. – MT11(+); *Polytrichum* sp. – YUN523(10).

Таким образом, на более поздних стадиях восстановительных сукцессий на шлаковых полях формируется сомкнутый покров из шпалерных кустарниковых ив (*Salix arctica*, *S. sphenophylla*, *S. chamissonis*), кустарничков (*Vaccinium uliginosum*, *Phyllodoce caerulea*, *Loiseleuria procumbens*, *Cassiope lycopodioides*, *Empetrum nigrum* и др.) и горно-тундровых видов трав.

Горно-тундровая растительность

Растительность горных тундр Камчатки до сих пор остается слабоизученной. Первую общую ее характеристику дал В. Л. Комаров (1940), выделивший два типа тундр: «сухие альпийские тундры» и «растительность, сходную с верещатниками» низкогорий и побережий. Э. Хультен (Hulten, 1974) на Южной Камчатке описал кустарничковые тундры, называя их пустошами «dwarf-shrub heath». С. Ю. Липшиц (1937) выделил в горах Центральной Камчатки три формации: шикшевые тундры (*Empetreta*), голубичные тундры (*Vaccinieta*) и кустарничково-лишайниковые альпийские тундры (*Ericeta cladoniosa*). Нами (Нешатаева и др., 2005, 2006; Нешатаева, 2009) разработана эколого-фитоценотическая классификация тундровых сообществ Камчатки, выделено 5 классов формаций, 8 групп формаций и 21 формация.

Эколого-фитоценотическая классификация тундровой растительности Кроноцкого заповедника впервые разработана Ю. Н. Нешатаевым и В. Н. Храмцовым (1994). Они отнесли растительность горных и приморских тундр заповедника к 3 типам растительности, 6 классам формаций, 7 группам формаций и 17 формациям. Горно-тундровые сообщества отнесены ими к пяти классам формаций и шести группам формаций: 1) Ягельные лишайниковые тундры; 2) Кустистые арктические лишайниковые тундры; 3) Эрикоидные кустарничковые тундры; 4) Дриадовые вечнозеленые кустарничковые тундры; 5) Листопадные кустарничковые тундры; 6) Мезопсихрофильные вечнозеленые кустарниковые тундры. В настоящей работе мы принимаем выделенные ими синтаксономические единицы.

Растительность горно-тундрового пояса кальдеры Крашенинникова на высотах 900–1100 м представлена 4 классами формаций: Арктобореальных лишайниковых тундр, Листопадных кустарничковых тундр, Вечнозеленых психрофильных кустарников и Вечнозеленых кустарничковых тундр.

1. Класс формаций *Cladonietosa* – Арктобореальные лишайниковые тундры (табл. 6) представлен формацией *Cladineta arbusculae-rangiferinae* – Ягельные лишайниковые тундры, к которой отнесены стереокаулево-кладониевые и флавоцетрариево-кладониевые сообщества.

В сообществах асс. *Cladineta stereocaulosa* – Стереокаулево-кладониевые тундры – общее покрытие ТКЯ составляет 35 %, преобладают *Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce caerulea*, *Cassiope lycopodioides*, *Oxytropis revoluta*. Лишайники имеют покрытие 50 %, преобладают *Stereocaulon paschale*, *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina*, *Cladonia arbuscula*.

Сообщества асс. *Cladineta flavocetrarietosa* – Флавоцетрариево-кладониевые тундры – характеризуются меньшим покрытием видов рода *Cladonia* и участием *Flavocetraria nivalis*.

2. Класс формаций *Vaccinieto uliginosii* – *Empetretosa* – Листопадные кустарничковые тундры (табл. 7, 8) представлена Арктоусовой, Голубичной, Голубично-шикшевой и Филлодоцевой формациями.

К формации *Arctoeta alpinii* – арктоуса альпийского относятся сообщества асс. *Arctoetum alpinii* – арктоусовые тундры, которые характеризуются высоким проективным покрытием *Arctous alpina*, *Loiseleuria procumbens*. Покрытие ТКЯ 95 %, покрытие МЛЯ 7 %. Среди лишайников преобладают *Cladonia arbuscula*, *Thamnolia vermicularis*.

К формации *Vaccinieta uliginosii* – голубичных тундр относятся сообщества асс. *Vaccinieta cladinosa* – ягельно-голубичные тундры. В ТКЯ (среднее покрытие 45 %), преобладают кустарнички *Vaccinium uliginosum*, *Loiseleuria procumbens*, *Empetrum nigrum* и шпалерный кустарник *Salix arctica*. Покрытие кустарничкового яруса в среднем 20–25 %. При этом выражено доминирование голубики (*Vaccinium uliginosum*). Группа тундрового разнотравья имеет высокую константность и малое покрытие (до 1 %), представлена видами *Oxytropis revoluta*, *Artemisia arctica*. Проективное покрытие лишайников 45 %, преобладает *Cladonia arbuscula*.

Сообщества субасс. *loiseleurieto-empetretosa* – ягельно-луазелеуриево-шикшево-голубичные тундры отличаются от ягельно-голубичных сообществ более высоким покрытием кустарничков (до 45 % при общем покрытии ТКЯ 55 %) и меньшим покрытием лишайникового яруса (30–35 %). Покрытие видов разнотравья выше, чем в предыдущей группе и составляет 5 %. Среди кустарничков преобладают *Vaccinium uliginosum*, *Loiseleuria procumbens*, *Empetrum nigrum*, в лишайниковом ярусе доминируют *Cladonia arbuscula*, *C. stellaris*, *C. rangiferina*. Характерными для данного сообщества являются *Dryas punctata* и *Cladonia stellaris*.

Сообщества асс. *Vaccinieta phyllodoceosa* – филлодоцево-голубичные тундры хорошо выделяются, отличаясь малым покрытием лишайников (5 %) и доминированием *Vaccinium uliginosum* и *Phyllodoce caerulea*.

3. Класс формаций *Rhododendretosa aurei* – Вечнозеленых мезопсихрофильных кустарниковых тундр представлен формацией *Rhododendreta aurei* – рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum*). По-

Таблица 6. Класс формаций Арктобореальные лишайниковые тундры

№№ описаний	YUN502	YUN509	YUN513	YUN514	YUN515	YUN519	YUN528	YUN602	YUN620	YUN503	YUN506	YUN510	YUN536	YUN624
Высота над ур. моря, м	1 015	995	1 060			970		945	890	910	1 055	1030	1060	975
Экспозиция склона, град.	0	293	203	360		315		0	360	360	338	360	23	0
Крутизна склона, град.	0	7	35	15		8		0	6	7	4	10	15	0
Широта	54,6440	54,6448	54,6509	54,6530	54,6499	54,6482		54,5707	54,5187	54,6649	54,6525	54,6372	54,6366	54,5812
Долгота	160,296	160,297	160,304	160,306	160,303	160,301		160,226	160,174	160,316	160,306	160,291	160,290	160,235
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ассоциация	Стереокаулево-кладониевая тундра													
Травяно-кустарничковый ярус, ОПЦ, %	15	50	60	30	35	40	25	60	30	40	40	45	35	25
<i>Salix arctica</i>	1	15	15	10	5	20	+	.	15	3	15	1	25	10
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	10	.	5	5	10	5	5	3	30	10	10	15	.
<i>Phyllodoce caerulea</i>	10	8	5	5	6	+	1	10	2	2	.	.	7	.
<i>Rhododendron aureum</i>	.	8	5	2	.	.	2	.	.	2	3	<1	<1	.
<i>Empetrum nigrum</i>	.	.	10	10	7	.	15	.	5	3	3	5	.	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	3	5	.	.	10	10	5	3	10	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	5	.	.	1	.	.	2	<1	.	.	.
<i>Bryanthus gmelinii</i>	.	.	5	.	.	.	.	.	.	1	<1	.	.	.
<i>Diapensia obovata</i>	3	.	5	2	.	.	1	.	.	2	3	20	15	.
<i>Cassiope lycopodioides</i>	3	3	5	5	.	5	2	.	<1	1	<1	1	10	.
<i>Dryas punctata</i>	.	.	.	5	.	.	.	5	3	.	<1	.	.	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	5	5	5	5	5	<1	2	5	5	3	5	10	5	5
<i>Artemisia arctica</i>	.	5	<1	.	5	.	2	5	3	.	.	.	.	.
<i>Tofieldia coccinea</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	<1	.	.	.
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	.	1	<1	.	.	<1	.	.	.	.	<1	.	.	.
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	.	.	.	.	.	.	2	5	1	.	.	.	.	.
<i>Carex</i> sp.	1	1	<1	.	.	+	1	1	.	.	3	.	10	.
<i>Carex flavocuspis</i> subsp. <i>krasheninnikovii</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	<1	.	.	.	.	.
<i>Juncus beringensis</i>	1	.	<1	.	3	.	<1	.	<1	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis sesquiflora</i>	.	.	.	<1	.	+	2	5	.	+	3	.	.	1
<i>Hierochloe alpina</i>	.	1	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.

додендроновые тундры (табл. 9) в кальдере представлены сообществами асс. *Rhododendreta salicosa* – ивово-рододендроновые тундры. Группа субальпийского разнотравья в этих сообществах достигает суммарного покрытия (15 %), представлена видами *Oxytropis revoluta*, *Artemisia arctica*, *Saussurea pseudo-tilesii*, среди кустарников преобладают *Rhododendron aureum*, *Salix arctica*. Лишайники достигают покрытия 45–50 %. Преобладают *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cetraria* spp.

Кроме того, на склонах и бортах кальдеры встречаются также сообщества класса формаций вечно-зеленых кустарничковых тундр (асс. Дриадово-диапенсиевая, асс. Луазелеуриевая, асс. Кассиопеево-филлодоцевая), но в настоящей работе мы их не рассматриваем, т. к. не располагаем достаточным количеством материала для их подробной характеристики.

Таблица 7. Класс формаций Листопадные кустарничковые тундры

№№ описаний	KR40	KR45	KR47	YUN641	YUN653	YUN654	KR50	KR52
Высота над ур. моря, м	1 044	977	973	715	815	885	998	994
Экпозиция склона, град.	180	180	270	180	45	90	225	270
Крутизна склона, град.	10	5	5	20	7	4	5	10
Широта	54,5855	54,6172	54,5963	54,5502	54,5232	54,5202	54,5930	54,588
Долгота	160,241	160,230	160,200	160,195	160,179	160,176	160,206	160,21
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ассоциация	Ягельно-голубичная тундра						Филлодоцево-голубичная тундра	
Субассоциация	Кладониево-луазелеуриево-шикшево-голубичная тундра							
Травяно-кустарничковый ярус, ОПП, %	60	60	65	60	40	50	90	80
<i>Salix arctica</i>	1	3	2	15	10	10	.	+
<i>Salix chamissonis</i>	.	1	.	.	.	.	5	15
<i>Salix sphenophylla</i>	< 1	.	3	.	.	.	.	.
<i>Rhododendron aureum</i>	.	5	.	10	.	.	5	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	25	10	20	15	20	20	25	30
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	10	10	5	.	.	.
<i>Empetrum nigrum</i>	20	20	15	15	10	10	15	1
<i>Loiseleuria procumbens</i>	15	3	10	10	3	5	3	3
<i>Phyllodoce caerulea</i>	.	< 1	.	5	.	.	20	15
<i>Ledum decumbens</i>	< 1	5	10	.	.	.	.	.
<i>Diapensia obovata</i>	+	.	.	.	.	.	.	3
<i>Cassiope lycopodioides</i>	1	.	.	2	3	1	1	3
<i>Dryas punctata</i>	7	1	.	5	3	5	+	.
<i>Oxytropis kamtschatica</i>	3	1	.	.	.	.	.	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	5	3	.	5	3	5	3	1
<i>Artemisia arctica</i>	< 1	< 1	+	7	2	.	3	.
<i>Artemisia glomerata</i>	+	.	.	1	.	5	.	.
<i>Anemone narcissiflora</i>	.	.	.	2	.	.	+	.
<i>Bistorta vivipara</i>	.	+	.	.	.	.	< 1	< 1
<i>Lloydia serotina</i>	< 1	.	.	.	.	.	+	.
<i>Pyrola minor</i>	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	1	< 1
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	.	.	+	.	.	.	5	.
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	.	< 1	+	5	2	2	2	.
<i>Campanula lasiocarpa</i>	+	.	+	.	.	.	+	.
<i>Pedicularis eriophora</i>	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	.	.	1	.	+	.	.

<i>Carex flavocuspis</i> subsp. <i>krasheninnikovii</i>	.	< 1	+	.	.	3	.	.
<i>Carex koraginensis</i>	< 1	.	< 1	.	3	.	< 1	< 1
<i>Juncus beringensis</i>	.	.	.	.	.	.	< 1	< 1
<i>Agrostis kudoii</i>	+	+	.	.	.	.	9	< 1
<i>Antennaria dioica</i>	.	.	.	1	+	.	+	.
<i>Festuca altaica</i>	+	1	+	.	1	.	< 1	.
<i>Hierochloe alpina</i>	< 1	< 1	+	.	.	.	+	.
<i>Poa malacantha</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Trisetum spicatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Leymus interior</i>	.	< 1	.	.	.	.	+	.
Лишайниковый ярус, ОПП, %	25	25	40	35	35	35	7	5
<i>Cladonia arbuscula</i>	12	5	25	25	20	10	+	+
<i>Cladonia stellaris</i>	.	+	2	5	5	10	.	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	+	< 1	7	10	10	+	+
<i>Cladonia borealis</i>	+	+	.	.	.	.	+	.
<i>Cladonia chlorophaea</i>	+	.	< 1	.	.	.	+	.
<i>Cladonia cornuta</i>	.	+	.	5	.	.	+	.
<i>Cladonia ectocyna</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Cladonia gracilis</i>	+	1	< 1	.	.	.	+	+
<i>Cladonia phyllophora</i>	+	+	+	.	.	.	+	+
<i>Cladonia pleurota</i>	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	+	+	< 1	.	.	.	.	+
<i>Cladonia uncialis</i>	+	+	< 1	.	.	.	+	.
<i>Cetraria ericetorum</i>	3	.	.	.	.	.	.	< 1
<i>Cetraria islandica</i>	4	3	+	.	.	.	+	< 1
<i>Cetraria laevigata</i>	3	.	.	.	5	.	.	.
<i>Cetraria nigricans</i>	.	.	.	.	.	.	+	< 1
<i>Flavocetraria cucullata</i>	+	.	< 1	.	.	.	.	.
<i>Flavocetraria nivalis</i>	+	.	< 1	.	.	.	.	.
<i>Cetrariella delisei</i>	.	.	.	10	.	.	+	2
<i>Stereocaulon alpinum</i>	1	15	3	.	.	.	+	2
<i>Stereocaulon paschale</i>	1	.	4	15	.	.	+	.
<i>Thamnia vermicularis</i>	1	.	3	3	.	5	+	.
<i>Peltigera didactyla</i>	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Peltigera malacea</i>	.	+	+	.	.	.	+	+
<i>Peltigera rufescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Psoroma hypnorum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Dibaeis baeomyces</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
Мхи, ОПП, %	+	1	3	0	7	5	1	1
<i>Dicranum laevidens</i>	.	.	.	.	.	.	< 1	< 1
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	5	5	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	+	+	.	.	.	.	+
<i>Polytrichum piliferum</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Niphotrichum canescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Sanionia uncinata</i>	.	< 1	.	.	.	.	+	< 1
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	+	.	.	.	.	1	< 1

Примечание: на пробных площадях также встречены: *Pinus pumila* – KR47(1); *Salix pulchra* – KR47(5); *S. reticulata* – KR47(3); *Tofieldia coccinea* – KR40(< 1); *Veronica grandiflora* – YUN641(1); *Gentiana glauca* – KR50(+); *Minuartia macrocarpa* – YUN641(9); *Geranium erianthum* – KR40(2); *Carex kamtschatica* – YUN641(< 1); *Carex* sp. – YUN641(7); *Luzula arcuata* – KR52(+); *Calamagrostis*

arctica – YUN641(10); *Deschampsia borealis* – KR45(+); *Juniperus sibirica* – YUN641(2); *Lycopodium annotinum* – YUN654(< 1); лишайники: *Cladonia amaurocraea* – KR40(+); *C. cervicornis* – KR52(+); *C. coccifera* – KR45(+); *C. macroceras* – KR52(+); *C. maxima* – KR50(+); *C. squamosa* – KR47(+); *C. stygia* – KR47(+); *Stereocaulon condensatum* – KR40(< 1); *Gowardia nigricans* – KR40(+); *Peltigera aphthosa* – KR50(+); *P. leucophlebia* – KR50(+); *Trapeliopsis granulosa* – KR40(+); *Placynthiella uliginosa* – KR47(+); мхи: *Dicranum acutifolium* – KR47(< 1); *D. cf. septentrionale* – KR50(+); *Dicranum* sp. – KR45(1); *Racomitrium lanuginosum* – KR52(+); *Bryum* sp. – KR52(+); *Polytrichum commune* – KR47(< 1); *Aulacomnium turgidum* – KR47(< 1); *Rhytidium rugosum* – KR47(1); *Ptilidium ciliare* – KR47(+); *Funaria hygrometrica* – YUN653(5).

Таблица 8. Класс формаций Листопадные кустарничковые тундры

№№ описаний	KR53	KR27	KR51	MT1	YUN618	YUN655	YUN658
Высота над ур. моря, м	1 000	999	1 003	980	960	740	730
Экспозиция склона, град.	360	180	0	338	0	0	0
Крутизна склона, град.	3	15	0	7	0	0	0
Широта	54,5888	54,59222	54,593	54,58794	54,576	54,547	54,548
Долгота	160,214	160,207	160,21	160,233	160,231	160,191	160,193
	1	2	3	4	5	6	7
Ассоциация	Арктоусовая тундра	Ягельно-голубичная тундра					
Травяно-кустарничковый ярус, ОПП, %	95	70	40	45	40	40	30
<i>Salix arctica</i>	.	7	3	15	5	.	.
<i>Salix chamissonis</i>	.	.	< 1	.	.	10	10
<i>Salix reticulata</i>	1	< 1	+	+	.	.	.
<i>Salix sphenophylla</i>	< 1	3	1	5	.	.	.
<i>Rhododendron aureum</i>	.	5	.	.	.	1	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	10	20	20	10	15	10	10
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	5	.	1	.	.	2	.
<i>Empetrum nigrum</i>	5	7	1	2	.	10	10
<i>Loiseleuria procumbens</i>	35	3	5	7	+	< 1	< 1
<i>Arctous alpina</i>	35	.	+	.	+	10	.
<i>Phyllodoce caerulea</i>	.	1	.	.	.	.	< 1
<i>Ledum decumbens</i>	3	< 1	< 1	.	.	.	.
<i>Diapensia obovata</i>	3	< 1	< 1	+	+	.	.
<i>Cassiope lycopodioides</i>	1	< 1	< 1	.	+	< 1	< 1
<i>Dryas punctata</i>	1	3	2	3	2	+	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	3	2	< 1	7	+	< 1	< 1
<i>Artemisia arctica</i>	.	< 1	1	+	.	< 1	< 1
<i>Tofieldia coccinea</i>	1	< 1	+	+	.	+	.
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	.	2	1	.	.	.	.
<i>Campanula lasiocarpa</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Carex flavocuspis</i> subsp. <i>krasheninnikovii</i>	.	.	+	2	.	.	.
<i>Carex kamtschatica</i>	< 1	.	1	+	.	.	.
<i>Carex koraginensis</i>	1	3	5	.	.	.	.
<i>Carex</i> sp.	.	+	.	.	+	< 1	< 1
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	.	3	< 1	+	.	< 1	.
<i>Agrostis kudoii</i>	.	+	.	+	.	.	.
<i>Festuca altaica</i>	.	3	1	.	.	.	.
<i>Hierochloe alpina</i>	< 1	< 1	1	+	.	.	.
<i>Poa malacantha</i>	.	< 1	+	.	.	.	.
<i>Calamagrostis sesquiflora</i>	.	+	1	.	.	.	.
Лишайниковый ярус, ОПП, %	7	27	60	50	30	40	40

<i>Cladonia arbuscula</i>	3	15	30	25	20	20	15
<i>Cladonia stellaris</i>	.	.	2	.	.	10	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	+	2	4	.	.	5	20
<i>Cladonia borealis</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia chlorophaea</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia cyanipes</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia gracilis</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia macroceras</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia phyllophora</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia uncialis</i>	+	+	3	.	.	.	.
<i>Cetraria ericetorum</i>	.	4	.	5	.	.	.
<i>Cetraria islandica</i>	.	4	+	5	.	.	.
<i>Cetraria kamschatica</i>	+	.	+	1	.	.	.
<i>Cetraria laevigata</i>	+	.	+	.	.	5	5
<i>Stereocaulon alpinum</i>	< 1	+	5	8	5	.	.
<i>Stereocaulon paschale</i>	< 1	+	5	7	.	.	.
<i>Thamnolia vermicularis</i>	1	+	4	3	.	+	.
<i>Psoroma hypnorum</i>	+	+	+	.	.	.	.
Мхи, ОПП, %	1	0,5	0,2	0	5	10	1
<i>Polytrichum juniperinum</i>	< 1	< 1	+	.	.	.	.

Примечание: на пробных площадях также встречены: *Pinus pumila* – KR27(+); *Oxytropis kamschatica* – KR51(< 1); *Artemisia glomerata* – KR51(+); *Bistorta vivipara* – KR27(+); *Lloydia serotina* – KR27(+); *Pyrola minor* – KR27(< 1); *Castilleja pallida* – KR27(+); *Pedicularis eriophora* – KR27(+); *P. verticillata* – KR27(+); *Calamagrostis arctica* – YUN655(< 1); *Poa arctica* – YUN658(< 1); *Trisetum spicatum* – KR53(1); *Saxifraga cherlerioides* – KR27(+); *Botrychium lunaria* – KR27(< 1); *Kobresia myosuroides* – KR51(+); **лишайники:** *Cladonia amaurocraea* – KR53(+); *C. cornuta* – KR27(+); *C. deformis* – KR27(+); *C. pleurota* – KR27(+); *C. pyxidata* – KR53(+); *C. squamosa* – KR51(+); *C. stricta* – KR51(+); *C. stygia* – KR51(2); *C. subulata* – KR27(+); *Cetraria muricata* – KR27(+); *Flavocetraria cucullata* – KR53(1); *F. nivalis* – KR53(< 1); *Cetrariella delisei* – YUN618(5); *Stereocaulon tomentosum* – YUN655(2); *Gowardia nigricans* – KR53(+); *Ochrolechia androgyna* – KR53(+); *O. frigida* – KR51(+); *Peltigera didactyla* – KR51(< 1); *P. malacea* – KR51(< 1); *Peltigera* sp. – KR27(1); *Trapeliopsis granulosa* – KR27(+); *Baeomyces carneus* – KR51(+); *Lecidea* sp. – KR51(+); *Placynthiella uliginosa* – KR51(+); *Rinodina turfacea* – KR27(+); **мхи:** *Dicranum laevigatum* – KR51(+); *D. scoparium* – YUN618(5); *D. spadicum* – KR27(< 1); *Polytrichum piliferum* – YUN655(2); *Racomitrium lanuginosum* – YUN655(8); *Niphotrichum canescens* – KR51(+); *Aulacomnium palustre* – KR51(+); *Ceratodon purpureus* – KR51(+); *Drepanocladus* sp. – YUN658(< 1); *Ditrichum flexicaule* – KR51(+); *Polytrichum strictum* – YUN658(< 1).

Стланиковая и кустарниковая растительность

На старых лавовых потоках и бортах кальдеры на высотах до 1 000 м над ур. м. растительный покров образован фоновыми высотно-поясными (орозональными) сообществами, которые представлены кедровыми и ольховыми стланиками и зарослями ивы красивой (параллельножилковой) (*Salix pulchra* subsp. *parallelinervis*). Встречаются также сочетания фрагментов сообществ кедровых стлаников и горных кустарничковых тундр, ольховых стлаников и субальпийских лугов.

1. Сообщества кедрового стланика. Формация *Pineta pumilae* представлена кустарничковыми и зеленомошными кедровостланиками.

Асс. *Pinetum pumilae fruticosum* – кедровостланик кустарничковый – характеризуется преобладанием в кустарничковом ярусе багульника (*Ledum decumbens*) и голубики (*Vaccinium uliginosum*).

Асс. *Pinetum pumilae hylocomiosum* – кедровостланик зеленомошный – отличается хорошо развитым моховым ярусом (60 %), в котором преобладают зеленые мхи: *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Dicranum majus*. Кроме того, отмечены также кедровостланики спиреево-долгомошный (с преобладанием *Spiraea beauverdiana* и *Polytrichum commune*) и дикрановый (с доминированием в моховом ярусе *Dicranum majus* и *Dicranum* sp.), которые мы рассматриваем как варианты зеленомошной ассоциации.

2. Сообщества ольхового стланика. Формация *Alnetum kamschaticae* представлена следующими ассоциациями: асс. *Alnetum kamschaticae calamagrostidosum* – ольховник вейниковый, характеризуется доминированием в травяном ярусе вейника (*Calamagrostis purpurea* subsp. *langsдорffii*).

Асс. *Alnetum kamschaticae spiraeosum* – ольховник спиреевый – отличается развитым кустарничковым ярусом, образованным спиреей Бовера (*Spiraea beauverdiana*). В составе ассоциации выделяется субасс. *rhododendrosa aurei* – рододендроновая, характеризующаяся содоминированием рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum*).

Асс. *Alnetum kamschaticae oligoherbosum* – ольховник редкотравный. Отличается высокой сомкнутостью ольховника (80 %) и разреженным подлеском и травяным ярусом (общее покрытие 1–2 %). От-

мечены вейник, спирея, рододендрон, золотарник, соссурея и др. Всего 10 видов.

3. Формация *Saliceta pulchrae*. Кустарниковые ивняки из *Salix pulchra* subsp. *parallelinervis* распространены небольшими участками в поясе стлаников, выраженном на бортах и внешних склонах кальдеры (на высотах 900–1 000 м над ур. м.). Ивняки из ивы красивой обычно встречаются на полянах среди зарослей ольхового и кедрового стлаников. Иногда фрагменты ивняков заходят в пояс горных тундр.

Горно-луговая растительность

1. Нивальные лужайки. В окрестностях тающих снежников распространены нивальные сообщества, отличающиеся высоким флористическим разнообразием и неоднородной ценотической структурой. Отмечены следующие основные ассоциации:

Асс. разнотравные нивальные лужайки с участием *Saussurea pseudo-tilesii*, *Primula cuneifolia*, *Sibbaldia procumbens*, *Oxytropis revoluta*, *Bistorta vivipara*, *Oxyria digyna*, *Campanula lasiocarpa*, *Juncus beringensis*;

Таблица 9. Класс формаций Вечнозеленых мезопсихрофильных кустарников

№№ описаний	YUN466	YUN541	YUN543	YUN640	YUN661	YUN662
Высота над ур. моря, м	1 015			720	760	865
Экспозиция склона, град.	23			315	15	315
Крутизна склона, град	10			20	0	15
Широта	54,6536			54,5494	54,5255	54,5212
Долгота	160,307			160,194	160,182	160,177
	1	2	3	4	5	6
Ассоциация	Ивово-рододендроновая тундра					
Травяно-кустарничковый ярус, ОПП, %	80	50	25	60	60	40
<i>Salix arctica</i>	30	20	10	.	15	10
<i>Rhododendron aureum</i>	20	2	15	10	15	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	5	15	10
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	10	30	20	5	.	.
<i>Empetrum nigrum</i>	5	.	5	5	5	10
Виды	1	2	3	4	5	6
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	5	.	10	10	15
<i>Arctous alpina</i>	.	.	+	.	.	5
<i>Phyllodoce caerulea</i>	5	20	.	10	.	3
<i>Diapensia obovata</i>	1	.	15	2	.	10
<i>Cassiope lycopodioides</i>	< 1	.	.	10	+	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	5	20	.	10	10	5
<i>Artemisia arctica</i>	2	15	5	5	10	.
<i>Anemone narcissiflora</i>	.	.	.	+	5	.
<i>Tofieldia coccinea</i>	+	.	.	.	+	+
<i>Castilleja pallida</i>	.	.	10	5	5	.
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	+	.	5	1	15	+
<i>Campanula lasiocarpa</i>	.	+	+	.	+	.
<i>Pedicularis verticillata</i>	+	+	.	5	+	.
<i>Carex koraginensis</i>	.	.	< 1	20	5	.
<i>Carex</i> sp.	5	.	.	.	.	+
<i>Agrostis kudoii</i>	.	.	.	+	+	.
<i>Antennaria dioica</i>	+	.	.	.	+	.
<i>Festuca altaica</i>	.	.	+	.	.	10
<i>Calamagrostis sesquiflora</i>	5	+	.	+	.	+
<i>Leymus interior</i>	.	5	10	.	.	.

Лишайниковый ярус, ОПП, %	60	35	50	45	30	70
<i>Cladonia arbuscula</i>	30	7	20	10	10	20
<i>Cladonia stellaris</i>	.	.	.	10	15	30
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	3	10	15	.	5
<i>Cladonia crispata</i>	.	.	3	.	.	2
<i>Cladonia ectocyna</i>	.	.	+	.	+	.
<i>Cladonia gracilis</i>	5	7	.	.	.	.
<i>Cladonia uncialis</i>	+	.	.	.	.	2
<i>Cetraria islandica</i>	10	.	20	.	+	.
<i>Cetraria kamczatica</i>	.	.	.	5	.	2
<i>Cetraria laevigata</i>	.	.	1	.	+	5
<i>Flavocetraria nivalis</i>	.	.	+	5	.	10
<i>Stereocaulon alpinum</i>	5	7	.	10	3	.
<i>Stereocaulon paschale</i>	5	.	.	.	2	.
<i>Thamnolia vermicularis</i>	.	.	1	.	.	10
<i>Peltigera</i> sp.	.	5	.	+	.	.
Мхи, ОПП, %	2	0	0,5	40	5	0,5
<i>Dicranum scoparium</i>	1	.	.	30	< 1	.

Примечание: на пробных площадях также встречены: *Salix chamissonis* – YUN543(10); *S. reticulata* – YUN640(5); *Dryas punctata* – YUN662(5); *Veronica grandiflora* – YUN661(+); *Lloydia serotina* – YUN543(+); *Solidago spiraeifolia* – YUN661(5); *Diphysastrum alpinum* – YUN661(5); *Geranium erianthum* – YUN541(+); *Calamagrostis purpurea* – YUN661(5); *Hierochloa alpina* – YUN662(+); *Poa arctica* – YUN640(5); *Deschampsia borealis* – YUN661(5); *Huperzia selago* – YUN662(+); *Pinus pumila* – YUN543(+); *Saxifraga funstonii* – YUN640(+); **лишайники:** *Cladonia coccifera* – YUN640(+); *Cetraria* sp. – YUN661(+); *Stereocaulon tomentosum* – YUN543(5); **мхи:** *Dicranum congestum* – YUN662(< 1); *D. elongatum* – YUN640(+); *D. majus* – YUN661(5); *Racomitrium lanuginosum* – YUN640(10); *Drepanocladus* sp. – YUN640(+); *Racomitrium heterostichum* – YUN543(+).

Асс. филлодоцево-разнотравные нивальные лужайки с преобладанием *Phyllodoce caerulea*, *Loiseleuria procumbens*, *Artemisia arctica*, *Lagotis glauca*, *Saxifraga nelsoniana*, *Bistorta vivipara*;

Асс. шикушево-разнотравные нивальные лужайки с участием *Saussurea pseudo-tilesii*, *Campanula lasiocarpa*, *Bistorta vivipara*, *Castilleja pallida*, *Empetrum nigrum*, *Cladonia gracilis* (покрытие лишайников до 10 %).

Кроме того, в нивальных сообществах отмечены следующие виды: *Cassiope lycopodioides*, *Harimanella stellerana*, *Veronica grandiflora*, *Salix arctica*, *S. chamissonis*, *S. polaris*, *S. sphenophylla*, *Luzula oligantha*, *Carex koraginensis*, *C. flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii*, *Poa malacantha*, *Trisetum spicatum*, *Anemone narcissiflora* subsp. *sibirica*, *Caradaminopsis lyrata*, *Parrya nudicaulis*, *Rhodiola integrifolia*, *Hedysarum hedysaroides*, *Epilobium alpinum*, *Gentiana algida*, *Gentianella auriculata*, *Pedicularis eriophora* и др.

2. Зоогенные луговины (встречаются на территориях колоний сурков, сусликов, а также у лисьих и росомахьих нор). Характерны монодоминантные многовидовые сообщества (до 25–30 видов) с участием мезофильного лугового разнотравья; в *кипрейно-вейниковых* сообществах зоогенных лужаек доминируют *Chamerion angustifolium*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Spiraea beauverdiana*, *Leymus interior*, *Salix arctica*, встречаются *Festuca altaica*, *Saussurea pseudo-tilesii*, *Geranium erianthum*, *Galium boreale*. Эти луговины с густым и высоким травостоем (высота до 80 см) хорошо выделяются габитуально среди низкорослых сообществ горных тундр и растительности лавовых потоков, что связано с обогащением почвы азотом, привносимым с остатками жизнедеятельности грызунов и хищников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, растительный покров на старых лавовых потоках и бортах кальдеры на высотах до 1 000 м над ур. м. сложен фоновыми высотно-поясными сообществами, которые представлены горными тундрами, кедровыми и ольховыми стланиками, а также сочетаниями горных тундр и стлаников. На бортах кальдеры на высотах свыше 1 000 м над ур. м. распространены горно-тундровые сообщества, представленные 10 ассоциациями, отнесенными к 6 формациям и 4 классам формаций. Внутри кальдеры значительные площади занимают шлаковые поля, на которых растительный покров либо не сформирован вследствие постоянного воздействия ветровой и, в особенности, водной эрозии, либо, при закреплении рыхлых отложений, идут процессы зарастания шлакового субстрата травами и лишайниками и формируются серийные сообщества шлаковых полей.

На молодых лавовых потоках (возраста 400–600 лет) поселение растений идет крайне медленно. Формирование отдельных фрагментарных растительных сообществ и группировок на молодых лавовых потоках зависит от темпов накопления мелкозема, наличия засыпанных пеплом площадок и расселин. При пересыпании лавовых потоков пеплом и шлаком постепенно происходит их зарастание, формируются серийные растительные сообщества и группировки. На наиболее старых лавовых потоках внутри кальдеры (возраст 2 600 лет) уже сформировались горно-тундровые сообщества, сходные с фоновой горно-тундровой растительностью.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую признательность к б. н. И.В. Чернядьевой (БИН РАН) и к. б. н. В.Э. Федосову (МГУ), определившим коллекцию листостебельных мхов, к. б. н. В.В. Якубову (БПИ ДВО РАН), оказавшему помощь в определении гербарных образцов сосудистых растений, а также студентам СПбГУ М.А. Матловой и Т.Г. Мхитаряну, принимавшим участие в полевых исследованиях. Кроме того, авторы благодарны администрации и сотрудникам Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника, оказавшим содействие в организации и проведении полевых исследований.

Работа поддержана Российским Фондом фундаментальных исследований, проекты № 11-04-00027-а и № 12-04-10078-к и Программой Президиума РАН № 28 «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы», раздел «Современные сообщества экстремальных условий как модели колонизации ранней суши».

ЛИТЕРАТУРА

- Волынец О.Н., Пономарева В.В., Цюрупа А.А. 1989. Петрологические и тефрохронологические исследования вулкана Крашенинникова на Камчатке // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 7. С. 15–31.
- Джонгман Р.Г.Г., Тер Браак С.Дж.Ф., Ван Торгерен О.Ф.Р. 1999. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов / под ред. А.Н. Гельфана, Н.М. Новиковой, М.Б. Шадринной. М. : РАСХН. 306 с.
- Ипатов В.С. 2000. Методы описания фитоценоза. СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та. 55 с.
- Комаров В.Л. 1912. Путешествие по Камчатке в 1908–1909 гг. // Камчатская экспедиция Ф. П. Рябушинского. Ботан. отд. СПб. Вып. 1. С. 1–456.
- Комаров В.Л. 1940. Ботанический очерк Камчатки // Камчатский сборник. М. ; Л. : Изд-во АН СССР. Т. 1. С. 5–52.
- Нешатаев Ю.Н. 1987. Методы анализа геоботанических материалов. Л. : Изд-во Ленинградского гос. ун-та. 192 с.
- Нешатаев Ю.Н., Храмцов В.Н. 1994. Растительность тундрового пояса // Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка) / под ред. Ю.Н. Нешатаева, В.Ю. Нешатаевой, А.Т. Науменко. СПб. : Тр. БИН РАН. Вып. 16. С. 119–149.
- Нешатаева В.Ю. 2009. Растительность полуострова Камчатка. М. : Товарищество научных изданий КМК. 537 с.
- Нешатаева В.Ю., Вяткина М.П., Нешатаев В.Ю. и др. 2005. Горные тундры Ключевского дола (Ключевская группа вулканов, Центральная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. VI науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 29–30 нояб. 2005 г.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 210–215.
- Нешатаева В.Ю., Вяткина М.П., Нешатаев В.Ю. и др. 2006. Горно-тундровая растительность вулканических плато в Ключевской группе вулканов // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. VI научн. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 108–145.
- Пестеров А.О., Нешатаева В.Ю., Гимельбрант Д.Е., Кораблев А.П. 2012. Растительность лавовых потоков в кальдере вулкана Крашенинникова // Тр. Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Вып. 2. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. С. 155–166.
- Пономарева В.В. 1987. Вулкан Крашенинникова: история формирования и динамика активности // Вулканология и сейсмология. № 5. С. 28–44.
- Пономарева В.В., Цюрупа А.А. 1985. О протяженных потоках жидкой кислой лавы на вулкане Крашенинникова // Вулканология и сейсмология. № 3. С. 85–92.
- Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка) / под ред. Ю.Н. Нешатаева, В.Ю. Нешатаевой, А.Т. Науменко. 1994. Тр. БИН РАН. Вып. 16. СПб. 230 с.
- Якубов В.В., Чернягина О.А. 2004. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 165 с.

Список видов, отмеченных в кальдере вулкана Крашенинникова

Сосудистые растения

- Aconogonon tripterocarpum* Hara
Agrostis kudoii Honda
Agrostis mertensii Trin.
Agrostis trinii Turcz.
Allium ochotense Prokh.
Alnus fruticosa Rupr.
Anemone narcissiflora L.
Antennaria dioica (L.) Gaertn.
Antennaria dioiciformis Kom.
Arctous alpina (L.) Nied.
Artemisia arctica Less.
Artemisia glomerata Ledeb.
Aster sibiricus L.
Avenella flexuosa (L.) Drejer
Betula ermanii Cham.
Betula exilis Sukaczew
Bistorta vivipara (L.) Delarbre
Botrychium lanceolatum (S. G. Gmel.) Ångström
Botrychium lunaria (L.) Sw.
Botrychium robustum (Rupr.) Underw.
Bryanthus gmelinii D. Don
Calamagrostis arctica Vasey
Calamagrostis deschampsoides Trin.
Calamagrostis purpurea subsp. *langsдорffii* (Link)
 Tzvelev
Calamagrostis sesquiflora (Trin.) Tzvelev
Campanula lasiocarpa Cham.
Cardaminopsis lyrata (L.) Hiitonen
Carex flavocuspis subsp. *krascheninnikovii*
 T.V. Egorova
Carex hepburnii Boott
Carex kamtschatica (Gorodkov) V.I. Krecz.
Carex koraginensis Meinsh.
Carex lachenalii Schkuhr
Carex melanostachya M. Bieb. ex Willd.
Carex pallida C.A. Mey.
Carex podocarpa R. Br. ex Richardson
Cassiope lycopodioides (Pall.) D. Don
Castilleja pallida (L.) Kunth
Chamerion angustifolium (L.) Holub
Crepis chrysantha (Ledeb.) Turcz.
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.
Deschampsia borealis (Trautv.) Roshev.
Diapensia obovata (F. Schmidt) Nakai
Diphasiastrum alpinum (L.) Holub
Dryas punctata Juz.
Empetrum nigrum L.
Equisetum arvense L.
Equisetum pretense Ehrh.
Ermania parryoides Cham. ex Bosch
Festuca altaica Trin.
Fritillaria camschatcensis (L.) Ker Gawl.
Gentiana glauca Pall.
Geranium erianthum DC.
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman
Harrimanella stelleriana (Pall.) Coville
Hedysarum hedysaroides (L.) Schinz & Thell.
Hierochloe alpine (Sw. ex Willd.) Roem. & Schult.
Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.
Juncus beringensis Buchenau
Juniperus sibirica Burgsd.
Lagotis glauca Gaertn.
Ledum decumbens Small
Leymus interior (Hultén) Tzvelev
Lloydia serotina (L.) Salisb. ex Rchb.
Loiseleuria procumbens (L.) Desv.
Lomatogonium carinthiacum (Wulfen) Rchb.
Lonicera caerulea L.
Luzula arcuata (Wahlenb.) Sw.
Luzula capitata Kom.
Luzula wahlenbergii Rupr.
Lycopodium annotinum L.
Maianthemum dilatatum (Alph. Wood) A. Nelson
 & J.F. Macbr.
Minuartia macrocarpa (Pursh) Ostenf.
Moehringia lateriflora (L.) Fenzl
Oxyria digyna (L.) Hill
Oxytropis erecta Kom.
Oxytropis kamtschatica Hultén
Oxytropis pumilio (Pall.) Ledeb.
Oxytropis revoluta Ledeb.
Papaver alboroseum Hultén
Pedicularis eriophora Turcz.
Pedicularis oederi Vahl
Pedicularis resupinata L.
Pedicularis verticillata L.
Phyllodoce caerulea (L.) Bab.
Pinus pumila (Pall.) Regel
Poa arctica R. Br.
Poa malacantha Kom.
Poa palustris L.
Poa platyantha Kom.
Poa vivipara (L.) Willd.
Potentilla elegans Cham. & Schltdl.
Potentilla fruticosa L.
Potentilla vulcanicola Juz.
Primula cuneifolia Ledeb.
Pyrola incarnate (DC.) Freyn
Pyrola minor L.
Rhodiola integrifolia Raf.
Rhododendron aureum Georgi
Rubus arcticus L.
Salix arctica Pall.
Salix chamissonis Andersson
Salix fuscescens Andersson
Salix polaris Wahlenb.

Salix pulchra A.K. Skvortsov
Salix reticulata L.
Salix sphenophylla A.K. Skvortsov
Salix tschuktschorum A.K. Skvortsov
Salix udensis Trautv. & C. Meyer
Sanguisorba officinalis L.
Saussurea pseudo-tilesii Lipsch.
Saxifraga cherlerioides D. Don
Saxifraga funstonii (Small) Fedde
Saxifraga merckii Fisch. in Sternb.
Sibbaldia procumbens L.
Solidago spiraeifolia Fisch. ex Herd.

Spiraea beauverdiana C.K. Schneid.
Taraxacum perlatescens Dahlst.
Tofieldia coccinea Richardson
Trientalis europaea L.
Trisetum alpestre P. Beauv.
Trisetum spicatum (L.) K. Richt.
Vaccinium uliginosum L.
Vaccinium vitis-idaea L.
Valeriana wolgensis Kazak.
Veratrum oxysepalum Turcz.
Veronica grandiflora Gaertn.

Мхи

Polytrichum piliferum Hedw.
Andreaea rupestris Hedw.
Arctoa fulvella (Dicks.) Bruch & Schimp.
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.
Aulacomnium turgidum (Wahlenb.) Schwägr.
Bucklandiella microcarpa (Hedw.) Bednarek-Ochyra & Ochyra
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.
Dicranum acutifolium (Lindb. & Arnell) C.E.O. Jensen
Dicranum cf. *septentrionale* Tubanova & Ignatova
Dicranum congestum Brid.
Dicranum elongatum Schleich. ex Schwägr.
Dicranum laevidens R. S. Williams
Dicranum majus Turner
Dicranum scoparium Hedw.
Dicranum spadiceum J.E. Zetterst.
Ditrichum flexicaule (Schwägr.) Hampe
Ditrichum pallidum (Hedw.) Hampe
Encalypta rhaptocarpa Schwägr.

Eurhynchium pulchellum (Hedw.) Jenn.
Funaria hygrometrica Hedw.
Kiaeria starkei (F. Weber & D. Mohr) I. Hagen
Niphotrichum canescens (Hedw.) Bednarek-Ochyra et al.
Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.
Pohlia cruda (Hedw.) S.O. Lindberg
Pohlia crudoides (Sull. & Lesq.) Broth.
Pohlia longicollis (Hedw.) S.O. Lindberg
Pohlia nutans (Hedw.) S.O. Lindberg
Polytrichastrum alpinum (Hedw.) G.L. Sm.
Polytrichum commune Hedw.
Polytrichum jensenii I. Hagen
Polytrichum juniperinum Hedw.
Polytrichum strictum Brid.
Ptilidium ciliare (L.) Hampe
Racomitrium heterostichum (Hedw.) Bruch et al.
Racomitrium lanuginosum Hedw.
Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb.
Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske

Печеночники

Anthelia juratzkana (Limpr.) Trevis.
Barbilophozia hatcheri (A. Evans) Loeske
Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.
Cephaloziella conf. *grimsulana* (J.B. Jack ex Gottsche & Rabenh.) Lacout.
Cephaloziella sp.
Diplophyllum albicans (L.) Dumort.
Diplophyllum taxifolium (Wahlenb.) Dumort.
Gymnomitrium conf. *brevissimum* (Schleich. ex Dumort.) Warnst.
Gymnomitrium concinnatum (Lightf.) Corda
Lophozia ventricosa (Dicks.) Dumort.

Lophozia ventricosa var. *longiflora* (Nees) Macoun
Lophozia sp.
Marsupella apiculata Schiffn.
Marsupella condensata (Ångstr. ex C. Hartm.) Kaal.
Nardia geoscyphus (De Not.) Lindb.
Pleurocladula albescens (Hook.) Grolle
Pseudolophozia sudetica (Nees ex Huebener) Konstant. & Vilnet
Ptilidium ciliare (L.) Hampe
Scapania conf. *curta* (Mart.) Dumort.
Sphenolobus minutus (Schreb.) Berggr.

Лишайники

Alectoria ochroleuca (Hoffm.) A. Massal.
Arctoparmelia incurva (Pers.) Hale
Arthrorhaphis citrinella (Ach.) Poelt
Aspicilia sp.
Baeomyces carneus Flörke
Baeomyces placophyllus Ach.

Bryocaulon divergens (Ach.) Kärnefelt
Bryonora castanea (Hepp) Poelt
Bryoria nitidula (Th. Fr.) Brodo et D. Hawksw.
Caloplaca sp.
Cetraria ericetorum Opiz
Cetraria islandica (L.) Ach.

- Cetraria kamczatica* Savicz
Cetraria laevigata Rassad.
Cetraria muricata (Ach.) Eckfeldt
Cetraria nigricans Nyl.
Cetraria sepincola (Ehrh.) Ach.
Cetraria sp.
Cetrariella delisei (Bory ex Schaer.) Kärnefelt et Thell
Chrysothrix chlorina (Ach.) J.R. Laundon
Cladonia amaurocraea (Flörke) Schaer.
Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot.
Cladonia bellidiflora (Ach.) Schaer.
Cladonia borealis S. Stenroos
Cladonia carneola (Fr.) Fr.
Cladonia cervicornis (Ach.) Flot.
Cladonia chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Spreng. s. l.
Cladonia coccifera (L.) Willd.
Cladonia cornuta (L.) Hoffm. subsp. cornuta
Cladonia crispata (Ach.) Flot. var. crispata
Cladonia crispata (Ach.) Flot. var. cetrariiiformis (Delise) Vain.
Cladonia cyanipes (Sommerf.) Nyl.
Cladonia deformis (L.) Hoffm.
Cladonia ecmocyna Leight.
Cladonia gracilis (L.) Willd. subsp. gracilis
Cladonia gracilis (L.) Willd. subsp. turbinata (Ach.) Ahti
Cladonia gracilis (L.) Willd. subsp. vulnerata Ahti
Cladonia kanewskii Oxner
Cladonia macroceras (Delise) Hav.
Cladonia maxima (Asahina) Ahti
Cladonia phyllophora Hoffm.
Cladonia pleurota (Flörke) Schaer.
Cladonia pyxidata (L.) Hoffm.
Cladonia rangiferina (L.) F.H. Wigg.
Cladonia sp.
Cladonia squamosa Hoffm.
Cladonia stellaris (Opiz) Pouzar et Vězda
Cladonia stricta (Nyl.) Nyl.
Cladonia stygia (Fr.) Ruoss
Cladonia subfurcata (Nyl.) Arnold
Cladonia subulata (L.) F.H. Wigg.
Cladonia trassii Ahti
Cladonia uliginosa (Ahti) Ahti
Cladonia uncialis (L.) F.H. Wigg. subsp. biuncialis (Hoffm.) M. Choisy
Cladonia uncialis (L.) F.H. Wigg. subsp. uncialis
Dactylina ramulosa (Hook.) Tuck.
Dibaeis baeomyces (L. f.) Rambold et Hertel
Diploschistes muscorum (Scop.) R. Sant.
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norm.
Flavocetraria cucullata (Bellardi) Kärnefelt et Thell
Flavocetraria minuscula (Elenkin et Savicz) Ahti, Poryadina et Zhurb.
Flavocetraria nivalis (L.) Kärnefelt et Thell
Govardia nigricans (Ach.) Halonen, Myllys, Velmala, Hyvärinen
Illosporium carneum Fr.
Lecanora chlarotera Nyl.
Lecanora polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.
Lecidea sp.
Lepraria neglecta (Nyl.) Lettau
Melanelia hepatizon (Ach.) Thell
Melanelia stygia (L.) Essl.
Ochrolechia androgyna (Hoffm.) Arnold
Ochrolechia frigida (Sw.) Lynge
Ophioparma ventosa (L.) Norman
Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl.
Parmeliopsis hyperopta (Ach.) Arnold
Peltigera aphthosa (L.) Willd.
Peltigera canina (L.) Willd.
Peltigera didactyla (With.) J. R. Laundon
Peltigera extenuata (Vain.) Lojka
Peltigera lepidophora (Vain.) Bitter
Peltigera leucophlebia (Nyl.) Gyeln.
Peltigera malacea (Ach.) Funck
Peltigera rufescens (Weiss) Humb.
Peltigera scabrosa Th. Fr.
Peltigera sp.
Peltigera venosa (L.) Hoffm.
Pertusaria dactylina (Ach.) Nyl.
Pertusaria oculata (Dicks.) Th. Fr.
Pertusaria panyrga (Ach.) A. Massal.
Pertusaria sp.
Placynthiella uliginosa (Schrader) Coppins et P. James
Porpidia macrocarpa (DC.) Hertel et A.J. Schwab
Protoparmelia badia (Hoffm.) Hafellner
Pseudephebe minuscula (Nyl. ex Arnold) Brodo et D. Hawksw.
Pseudephebe pubescens (L.) M. Choisy
Psilolechia leprosa Coppins et Purvis
Psoroma hypnorum (Vahl.) Gray var. hypnorum
Ramboldia cinnabarina (Sommerf.) Kalb, Lumbsch & Elix
Rhizocarpon sp.

ЧИСЛЕННОСТЬ, ПОВЕДЕНИЕ И ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА БЕЛУХ ИЗ ЭСТУАРИЯ РЕК ХАЙРЮЗОВОЙ И БЕЛОГОЛОВОЙ (ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)

Т.С. Шулежко*, К.К. Тарасян**, Ф.В. Казанский***, Д.И. Иванов****, Д.М. Глазов****,
В.В. Рожнов****

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

***ФГБУН Институт микробиологии им С.Н. Виноградского РАН, Москва*

****Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, Елизово*

*****ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва*

Представлены первые сведения о биологии белух, посещающих в летнее время эстуарии рек Хайрюзовой и Белоголовой (Западная Камчатка). Во время береговых наблюдений белухи были зарегистрированы 551 раз. Максимум белух, одновременно наблюдаемых в эстуарии, составил около 250 особей. Распределение животных зависело от динамики хода лососей и от уровня воды. В период активного хода лососей белухи держались в реке почти постоянно, покидая акваторию только в пик отлива. На исследуемой акватории присутствовали белухи обоих полов всех возрастных категорий, в том числе самки с детенышами. За время проведения наблюдений мы не отметили какой-либо тенденции к изменению половозрастного состава групп белух: молодые животные и самки с детенышами встречались на протяжении всего периода проведения исследований. Белухи использовали наиболее глубоководные части эстуария и предпочитали определенные места кормления. Наиболее обычным поведением белух было кормление и перемещение, наиболее редким – отдых и социальное поведение. Исследуемые белухи использовали разнообразные акустические сигналы – как тональные, так и импульсные, при этом максимальная акустическая активность наблюдалась во время социального поведения, минимальная – во время отдыха. Эстуарий рр. Хайрюзовой и Белоголовой в летнее время активно используется людьми. Несмотря на достаточно интенсивное судоходство, белухи не избегали районов с оживленным движением, а значительная часть предпочитаемых белухами мест находилась в непосредственной близости от судоходных районов эстуария. Опрос рыбаков показал, что белухи иногда выбирают рыбу из сетей. В целом отношение местных жителей к белухам нейтральное с определенной долей любопытства. Несмотря на наличие квот, целенаправленной охоты местных жителей на белух не ведется.

NUMBERS, BEHAVIOR AND SEX-AGE STRUCTURE OF BELUGA WHALES SUMMERING IN THE ESTUARY OF KHAIRUZOVA AND BELOGOLOVAYA RIVERS (WESTERN KAMCHATKA)

T.S. Shulezhko*, K.K. Tarasyan**, F.V. Kazansky***, D.I. Ivanov****, D.M. Glazov****,
V.V. Rozhnov****

**Kamchatka Branch of the Pacific Geographical Institute, FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky*

***Winogradsky Institute of Microbiology, RAS, Moscow*

****Kronotsky State Biosphere Reserve, Elizovo*

*****Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow*

Here we present the first data on the biology of beluga whales summering in the estuary of Khairuzova and Belogolovaya rivers (Western Kamchatka). During the onshore observations whales were encountered 551 times. Maximum number of belugas observed in the estuary at a time amounted to 250. The distribution of whales over the water area depended on the dynamics of salmon runs and water levels. In the period of active salmon run belugas were constantly present in the rivers and moved to the sea only during low water. Beluga whales of both sexes and all age categories including females with calves were encountered. We didn't notice any changes in the sex-age structure of the whale groups. Young animals and females with calves were present in the area through the whole research period. Belugas preferred the deepest parts of the estuary and used several certain feeding areas. The most common types of behavior of the whales were feeding and travelling, the rarest – resting and social behavior. Belugas used wide variety of the acoustic signals. The maximum acoustic activity was observed during social behavior, the minimum – during resting. In summer period the estuary is actively used by man for fishing. Despite the heavy vessel traffic belugas didn't avoid busy areas and most of the places preferred by whales were located nearby the shipping routes. Fisherman poll showed that sometimes belugas take fish from the fisherman nets. In general the attitude of natives toward this species is neutral with a bit of curiosity. Despite the availability of quota for belugas, no hunting occurs in the region.

Белухи Охотского моря в течение долгого времени являлись промысловым объектом и поэтому достаточно детально изучались в советское время (Клейненберг и др, 1964; Melnikov, 1999). В последующие годы проводились нерегулярные визуальные наблюдения и авиаучеты (Владимиров, 1995; Дорошенко, 2002). Было показано, что в Охотском море существует три основных летних скопления, которые ряд авторов определяют как популяции: в заливе Шелихова, в районе Шантарских островов и в районе Амурского лимана – Сахалинского залива. Вопрос о том, являются ли вышеперечисленные скопления изолированными друг от друга в течение всего года, остается невыясненным до сих пор. До 60-х годов прошлого века в районе всех трех скоплений велся промысел. В последнее десятилетие отлов небольшого количества животных в научно-просветительских целях производился из амурского скопления в юго-западной части Сахалинского залива. Недавно был начат пятилетний проект, направленный на изучение влияния ежегодного изъятия белух на стабильность амурского скопления, в рамках которого было начато изучение сезонных перемещений амурских белух методом спутникового мечения (Шпак и др., 2008). Также проводились долгосрочные исследования вокальной активности белух Амурского лимана (Bel'kovich, Shchekotov, 1993), однако детальное описание репертуара белух из этой точки ареала так и не было проведено (Беликов, Белькович, 2004). Остальные охотоморские скопления белух до настоящего времени не изучались.

Многолетнее изучение биологии белух Белого моря Институтом океанологии РАН показало, что основной особенностью этого вида является сезонная (летняя) дифференцировка популяции на оседлые стада самок с детенышами разного возраста и мигрирующие стада самцов (Белькович, 2006). Для беломорских белух с использованием методов фотоидентификации, береговых, судовых, авиационных учетов, акустического анализа, подводной видеосъемки были получены подробные данные об акустическом репертуаре, популяционной структуре, миграциях, сезонной динамике численности, возрастно-половой структуре, реакциях на антропогенное воздействие и т.д. В настоящее время столь же подробная информация по основным вопросам биологии белух Охотского моря отсутствует, и, тем не менее, является первостепенной для определения численности и статуса данного вида в Охотском море.

Летом 2010 г. было проведено пилотное исследование окрестностей пос. Усть-Хайрюзово (реки Хайрюзова и Белоголовая, Западная Камчатка), которое показало, что данный район является оптимальным для организации стационарных наблюдений за белухами (Шулежко и др., 2010). Здесь представлены первые подробные сведения о биологии белух, заходящих в реки Хайрюзову и Белоголовую.

Материал и методы

Исследование проводилось в период с 30 июля по 31 августа 2010 г. на западном побережье Камчатки в общем эстуарии рек Белоголовой и Хайрюзовой в окрестностях пос. Усть-Хайрюзово (рис. 1).

Район исследований представляет собой мелководный залив, ограниченный с юго-запада скалистым мысом (Хайрюзова), а с юга и с востока – низким пологим побережьем, характерным для Западной Камчатки. Реки Белоголовая и Хайрюзова образуют общий эстуарий, впадающий в южную часть залива (рис. 1). Эстуарий образован несколькими протоками и литоралью, обсыхающей во время отливов. Из-за большого количества выносимого реками аллювия, мощных приливно-отливных и нагонных течений, а также сложной ледовой обстановки зимой значение, профиль и глубина проток меняются из года в год. Средние глубины основных проток составляют 2–6 м. Приливы неправильные полусуточные, средняя высота прилива составляет 2,7 м, максимальная достигает 5,4 м. Соленость воды в эстуарии непостоянная. Во время отлива она незначительная (0–3 ‰), а во время прилива может подниматься до 23 ‰.

Для удобства определения местоположения животных исследуемая акватория была поделена на 11 зон в соответствии с перепадами глубин (рис. 5). Все зоны отчетливо просматривались в отлив, а во время высокой воды границы между зонами 2–10 определялись по шкале дистанций с помощью бинокля.

Для проведения исследования были использованы методы визуальных наблюдений, акустический анализ и фотоидентификация. Визуальные наблюдения проводились в светлое время суток из двух наблюдательных пунктов, получивших название «Дом» и «Баржа» (рис. 1). В ходе наблюдений отмечались количество наблюдаемых животных, возрастной и численный состав групп, время прихода и ухода животных, тип поведения, факторы беспокойства (наличие судов и т.п.), а также погодные условия. Ввиду того, что исследование на данной местности проводилось впервые, для выбора оптимального метода исследования нами были испробованы несколько способов наблюдения за акваторией: сплошное протоколирование и сканирование акватории с частотой от одного раза в 15 мин до одного раза в час. Всего за весь период исследований на наблюдения было затрачено 342 ч 13 мин (табл. 1).

Кроме того, 13 августа в течение 3 ч белух учитывали одновременно со специально оборудованного самолета L-410 и с берега – из наблюдательного пункта «Дом». Наблюдения с берега велись методом сканирования с частотой один раз в 15 мин.

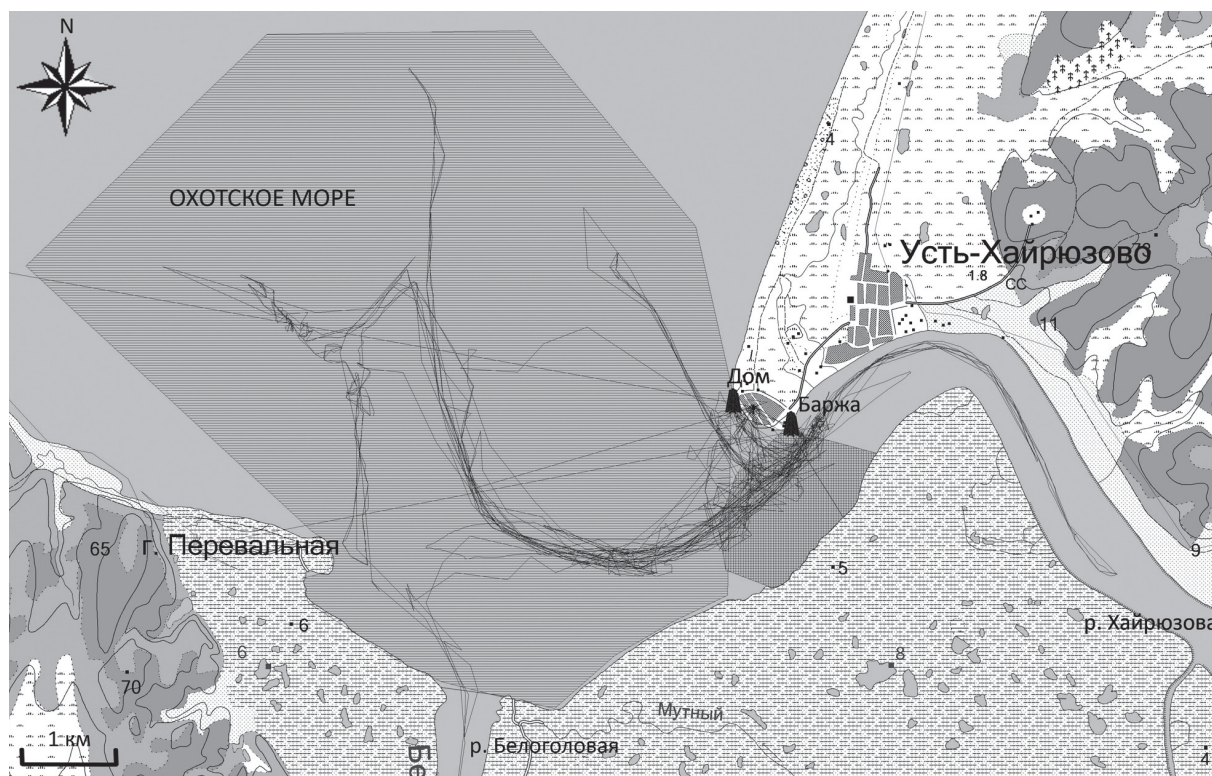


Рис. 1. Карта-схема района исследования. Темные области обозначают охватываемую наблюдениями акваторию, черные линии – маршруты передвижения на лодке

Таблица 1. Продолжительность проведения береговых наблюдений в эстуарии рек Хайрюзовой и Белоголовой в 2010 г.

Наблюдательный пункт/ Метод наблюдений	Сплошное протоколирова- ние (ч : мин)	Сканирование				Всего
		1/15 мин	1/20 мин	1/30 мин	1/60 мин	
Дом	183 : 58	6 : 10	90 : 55	2 : 30	2 : 00	285 : 33
Баржа	0	0	56 : 40	0	0	56 : 40
Всего	183 : 58	6 : 10	147 : 35	2 : 30	2 : 00	342 : 13

Фотографирование белух проводили с лодки и с берега. Фотографировали спины и боковые стороны животных, показывающиеся над поверхностью воды. Ввиду особенностей фотографирования объектов белого цвета для большинства фотографий была вручную введена экспокоррекция величиной от одной до двух ступеней в зависимости от условий освещения. Всего за 90 ч 41 мин рабочего времени было сделано 13 743 фотографии. Полученные фотографии сортировали по качеству изображения, а затем выделяли животных с характерными признаками, позволяющими идентифицировать их в дальнейшем повторно: царапинами, выемками на хвостовом гребне, особенностями окраски головы и спины (для небелых животных) и т.п. Такие животные получили уникальные идентификационные номера для дальнейшего составления фотокаталога.

Запись белух осуществляли с лодки или с берега. Дистанция до белух во время записи составляла не более 100 м. Звукозаписывающая система состояла из цифрового диктофона “Ritmix”, модель RR-900, и моногидрофона с диапазоном частот от 10 Гц до 40 кГц. Во время записи гидрофон опускался на глубину от 1 до 5 м в зависимости от глубины реки/моря в точке записи. Всего за время исследования было получено 68 записей разных групп белух, что по времени составило 930,7 минут. Обработка звуков проводилась на компьютере с использованием демонстрационной версии программы Avisoft SasLab.

Оценка погодных условий проводилась с использованием шкалы Бофорта. В зависимости от видимости, силы ветра, облачности и волнения водной поверхности погодная обстановка условно классифицировалась на отличную, хорошую, удовлетворительную и плохую. Из 285 ч 33 мин, затраченных на наблюдения из «Дома», 151 ч 43 мин проходили при удовлетворительных или плохих погодных условиях, при этом 2 и 3 августа наблюдения были полностью прекращены из-за штормовой погоды. Погодные условия фактически не влияли на наблюдения, осуществляемые с «Баржи», так как акватория, обзоре-

ваемая с данного наблюдательного пункта, сравнительно невелика, и, кроме того, белухи, когда присутствовали на акватории, держались в непосредственной близости от наблюдателей.

Результаты

За все время исследования белухи были зарегистрированы 426 раз из наблюдательного пункта «Дом» и 125 раз из наблюдательного пункта «Баржа». Максимальное количество одновременно присутствующих на акватории белух, отмеченное из наблюдательного пункта «Дом», составило около 250 особей, а из наблюдательного пункта «Баржа» – 23 особи. В 164 случаях из «Дома» и в 51 случае с «Баржи» наблюдали не более 2 белух. В среднем за один сеанс обзора акватории из «Дома» наблюдали 8 белух, а с «Баржи» – 4 белухи.

На рисунке 2 показано изменение максимального количества белух, наблюдаемых в день за один сеанс исследования акватории из «Дома». Максимум белух, посещающих акваторию, значительно варьировал по дням и составлял от нескольких до нескольких сотен особей. Наибольшее количество белух заходило в реки в период с 6 по 12 августа. Скопление белух в более чем 250 особей наблюдали во время прилива 9 августа 2010 г., при этом подсчитать точное количество животных не представлялось возможным, так как они были распределены по всей исследуемой акватории. Максимальное количество белух, наблюдаемых с «Баржи», фактически не менялось в период с 26 по 30 августа. Максимум белух (23 особи) был отмечен 29 августа. Учет численности белух одновременно с берега и с самолета был проведен в отлив, вследствие чего количество белух на акватории было минимальным (не более 15 особей), а к середине наблюдений белух не стало вовсе.

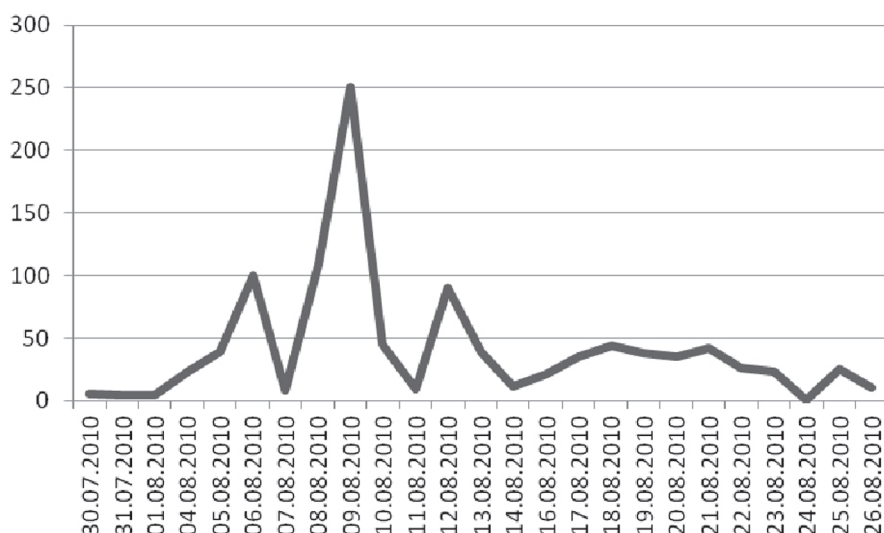


Рис. 2. Изменение максимального количества белух по дням по данным наблюдений из «Дома»

Одним из очевидных факторов, влияющих на количество присутствующих на акватории белух, являлся приливно-отливной режим. Для оценки корреляции уровня воды и количества белух в эстуарии рек Хайрюзовой и Белоголовой из общего массива наблюдений, проведенных из «Дома», были выбраны сканирования акватории с частотой 1 раз в 20 минут. Для наглядного отображения результатов на рисунке 3 для разных рядов данных используется разный масштаб оси ординат (количество особей для белух и 25-сантиметровые отрезки для уровня воды).

Из рисунка 3 видно, что количество животных в пределах сектора наблюдения хорошо коррелирует с уровнем воды, однако колебания уровня воды не могут объяснить, почему в разные дни в реки поднималось разное количество белух.

В качестве второго фактора, влияющего на количество белух, была рассмотрена динамика хода лососей. В среднем, в пределах наблюдаемой акватории в конце июля – начале августа находилось 12–15 животных. После 4 августа число белух, поднимающихся с приливом по основной протоке р. Хайрюзовой, возросло до 30–40 особей, а в период с 6 по 12 августа мы наблюдали от 90 до 250 кормившихся животных (рис. 3). По информации, полученной от работника Усть-Хайрюзовского научно-исследовательского пункта Севвострыбвода А.И. Фисуна, 2 августа в р. Хайрюзовой начался рунный ход горбуши, длящийся обычно около 2 недель. В этот период часть животных продолжала кормиться в глубоких частях эстуария даже в отлив. Такую же ситуацию мы наблюдали во время рунного хода кижуча в конце августа. В это время в районе наблюдательного «Баржа» белухи держались практически все время проведения

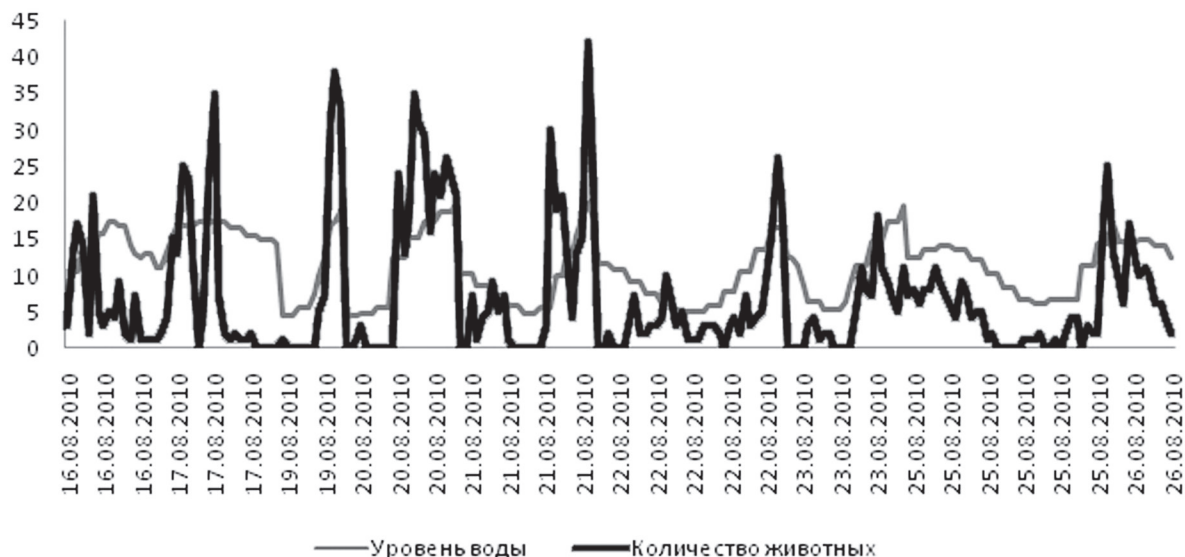


Рис. 3. Изменение количества белух на акватории в зависимости от уровня воды

наблюдений. В начале второй декады августа количество животных, присутствующих на акватории, резко сократилось. По информации, полученной от местных жителей, в это время начался рунный ход горбуши в р. Ковран, впадающей в море в 20 км к северу от исследуемой акватории. В этот период – 18, 20, 29 и 30 августа – мы с лодки наблюдали, как крупные скопления белух численностью от 60 до 150 и больше особей перемещались из устья р. Хайрюзовой вдоль берега по направлению к р. Ковран.

На исследуемой акватории были встречены белухи следующих возрастных категорий: белые – взрослые половозрелые животные возрастом от 5 лет и старше; светло-серые – смешанная категория, включающая половозрелых и неполовозрелых животных; серые – молодые неполовозрелые белухи возрастом от года до 3-4 лет; темно-серые – детеныши возрастом до года. Абсолютное большинство раз мы наблюдали взрослых белых животных. Из «Дома» их наблюдали 424 раза, а с «Баржи» – 122 раза. Светло-серых белух наблюдали 24 раза из «Дома» и 51 раз с «Баржи». Серых белух наблюдали 60 раз из «Дома» и 29 раз с «Баржи». Наконец, темно-серых белух наблюдали 36 раз из «Дома» и 34 раза с «Баржи». Во всех случаях темно-серые белушата держались поблизости от взрослых (белых или светло-серых) особей (рис. 4).



Рис. 4. Взрослая белая самка с темно-серым детенышем. Фото Е.К. Чащиной

Чаще всего мы наблюдали одиночных белух, которые вели себя независимо от других особей и держались обособленно (164 раза из «Дома» и 79 раз с «Баржи»). Отлов животных для мечения показал, что среди них были как самки, так и самцы. Также довольно часто мы встречали группы из 2–30 взрослых белых особей, которые держались, приходили в реки и покидали их вместе (118 и 31 раз соответственно). Реже встречались группы разного возрастного состава: взрослые белые животные со светло-серыми, серыми и темно-серыми особями. Также мы наблюдали одиночных светло-серых и серых белух, а также пары светло-серых с серыми и светло-серых с темно-серыми особями. Крупные скопления белух численностью в 30–250 особей наблюдали 23 раза из «Дома».

Анализ фотографий показал, что хотя визуальное различие трех категорий серых животных не вызывает затруднений, на фотографиях эти различия оказываются недостоверными. Причиной этому является высокая изменчивость уровня освещения в сочетании с постоянным затемнением кадра, вызванным вынужденным занижением экспозиции. Как следствие, по фотографиям белух сортировали лишь по трем категориям: белые, серые и темно-серые особи. Всего за время проведения исследований было идентифицировано 173 особи. За время проведения наблюдений не было найдено ни одного животного, которое бы получило травму или какую-либо естественную метку в течение срока наших работ. Поэтому проследить, как меняется внешний вид царапин и покусов с течением времени, оказалось невозможным. Неясным также остается вопрос о сохранении царапин и шрамов после ежегодной линьки, которая затрагивает значительный слой эпидермиса и может изменить внешний вид белухи, особенно молодых животных. Исследователи, ранее использовавшие метод фотоидентификации на беломорских белухах, отказались от идентификации серых животных из-за большой изменчивости рисунка их кожи (Чернецкий, Краснова, 2008).

Для передвижения белухи чаще всего использовали среднюю протоку и основное русло р. Хайрюзовой (зоны 4 и 6, рис. 5). Вход в среднюю протоку со стороны моря обсыхает во время сильных отливов, в то время как основное русло остается проходным для животных даже во время самой низкой воды. Несколько зон акватории белухи использовали одновременно только во время высоких приливов, при этом чаще всего это были зоны с 4 по 10-ю. Реже всего белухи использовали 1, 2, 3, 7 и 10-ю зоны акватории – литораль нашего берега, малую протоку, первую отмель, песчаную косу, разделяющую реки, а также русло р. Белоголовой (не более 1 % от всех встреч на каждую из перечисленных зон). Все эти зоны, кроме русла р. Белоголовой, полностью обсыхают в отлив, поэтому белух здесь наблюдали только во время высокой воды. Что касается русла р. Белоголовой, то данная зона ввиду дальности своего расположения от наблюдательного пункта не всегда достаточно хорошо просматривалась, и, как следствие, возможен недоучет заходящих в нее белух. Очевидно, что для передвижения белухи выбирают наиболее глубокие зоны реки, которые остаются проходными как в прилив, так и в отлив.



Рис. 5. Зоны исследуемой акватории и места концентраций белух.

Оказалось, что белухам не всегда удается вовремя покинуть мелководную часть акватории. Так, 31 июля в отлив 3 особи были найдены полуобсохшими в воронковидной части 4-й зоны, обращенной

к морю. С приливом белухи благополучно покинули устье. Судя по всему, белухи время от времени обсыхают на отмелях, не успевая вовремя покинуть их в отлив, или же оказываются отрезанными от глубоководных зон акватории, хотя опрос местных жителей показал, что такие случаи довольно редки.

Проведенные наблюдения показали, что белухи массово заходят в эстуарии рек Хайрюзовой и Белоголовой по приливу и возвращаются в море во время отлива. В среднем на наблюдаемой из «Дома» акватории белухи оставались в течение 44 мин, максимум – 3 ч 49 мин. За это время отслеживаемые группы белух могли двигаться в разных направлениях независимо от хода воды: к морю белухи двигались в 36 случаях в прилив и в 40 случаях в отлив, вверх по реке белухи двигались в 46 случаях в прилив и в 19 случаях в отлив, а в большинстве случаев белухи держались на месте: в 152 случаях в прилив и в 90 случаях в отлив. Мы также заметили, что белухи часто задерживаются в определенных «излюбленных» местах, расположение которых показано на рис. 5. В этих местах белухи практически постоянно кормились во время приливов, а иногда оставались там и на время низкой воды.

Для проверки предположения о предпочтении белухами одних и тех же мест кормления и отдыха были проанализированы фотографии, полученные с «Баржи». Оказалось, что почти все белухи посещали акваторию у «Баржи» более одного раза, а некоторые присутствовали там в течение нескольких дней подряд. Наблюдатели не раз отмечали присутствие в акватории и других белух, проходивших на значительном удалении от берега, что не позволяло их сфотографировать. Однако в большинстве случаев проходящие животные не пытались приблизиться к группе «резидентных» животных.

Наблюдаемые на акватории группы белух могли распадаться (распределяться по акватории), либо же к ним могли присоединиться вновь прибывшие особи. Большинство белух не заходили в реку выше акватории, наблюдаемой с «Баржи», которую покидали только с отливом, хотя некоторые особи оставались здесь даже на время отлива. Лишь немногие особи заходили выше по течению. Разведка, проведенная на лодке в обеих реках, показала, что выше по течению попадают лишь одиночные особи, притом не далее 2–2,5 км от устья. От местных жителей мы несколько раз слышали, что белух можно встретить до 80 км выше по течению. Мы не заходили в реки дальше, чем на 6,5 км вверх по течению, но, скорее всего, дальние заходы белух в эти реки являются скорее исключением, чем правилом, так как обе реки имеют сложный фарватер и большое количество отмелей, оголяющихся в отлив.

Самым часто встречаемым типом поведения белух было кормление и перемещение. Из «Дома» кормление наблюдали значительно чаще, чем перемещение (264 и 128 раз соответственно), с лодки же, наоборот, перемещение встречалось чаще, чем кормление (27 и 19 раз соответственно). Скорее всего, это связано с тем, что лодка пугала кормящихся белух, и они предпочитали перейти в более спокойное место. Отдых наблюдали всего 5 раз из «Дома» и 2 раза с лодки, в то время как с «Баржи» его отмечали фактически столько же раз, сколько и кормление (45 и 60 раз соответственно). Элементы социального поведения белух наблюдали лишь один раз – с лодки. Во время данного типа активности белухи держались многочисленной плотной группой, фактически соприкасаясь друг с другом, ныряли неглубоко, выставляли грудные плавники и хвостовые лопасти из воды.

Согласно общепринятой схеме записанные звуки белух были классифицированы на тональные сигналы (свисты) и импульсные сигналы. Импульсные сигналы были поделены на импульсно-тональные и импульсные серии (в том числе эхолокационные). Шумовые сигналы, выделяемые в акустическом репертуаре белух другими исследователями (Sjare, Smith, 1986), нами в записях обнаружены не были. Также были отмечены сложные звуки, в состав которых могли входить несколько вышеперечисленных типов сигналов в разной комбинации. В связи с тем, что при использовании ненаправленного моногидрофона трудно сказать, издаются ли подобные звуки одним животным или же являются наложением звуков от разных животных, мы их отдельно не рассматривали.

Свисты оказались самым часто используемым акустическим сигналом исследуемых белух. Они были отмечены в 56 из 68 полученных записей, при этом частота их использования составляла от 0,07 звука в минуту (во время перемещения) до 19,53 звука в минуту (во время социальных форм поведения). Некоторые свисты были представлены сравнительно простыми короткими сигналами без сильных частотных модуляций. Такие свисты нередко повторялись, формируя серии, состоящие из повторяющихся простых элементов. Число элементов в такой серии могло значительно варьировать (рис. 6). Также нами были отмечены свисты, сильно варьирующие во времени по частоте. Такие свисты встречались не более одного раза и, по-видимому, являлись сигналами с высоко вариабельной структурой. Они были представлены звуками различной длительности с большим количеством частотных модуляций.

Импульсно-тональные сигналы в записях встречались реже, чем свисты – в 49 из 68 полученных записей. Частота использования сигналов данного типа составляла от 0,03 звука в минуту (в стрессовой ситуации, когда белуха была окружена сетями) до 4,58 звука в минуту при перемещении. В некоторых случаях импульсно-тональные сигналы, как и свисты, издавались сериями.

Минимальная акустическая активность была отмечена в 11 из 68 полученных записей, когда отсутствовали все типы звуков за исключением эхолокационных щелчков. В 7 случаях белухи перемещались,

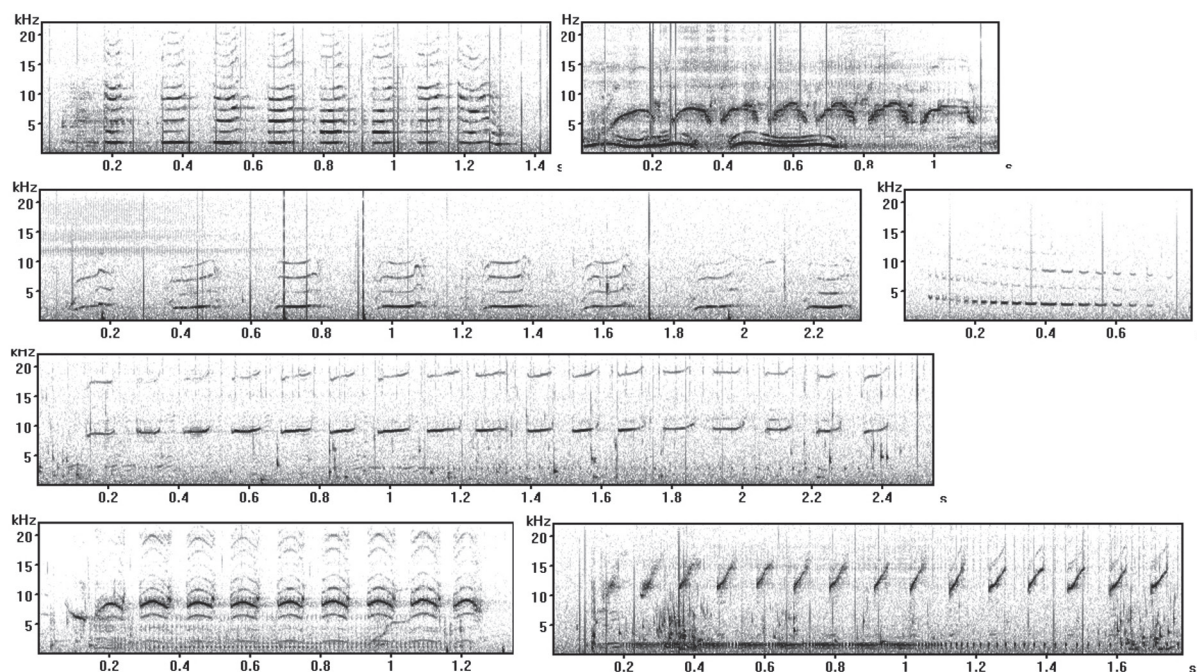


Рис. 6. Спектрограммы серий свистов белух

при этом в 5 случаях в непосредственной близости от белух проходили рыбацкие лодки. В 3 случаях белухи кормились, при этом не издавалось никаких звуков, кроме эхолокационных щелчков. В 1 случае молчащие белухи отдыхали. Наибольшая акустическая активность была отмечена при записи крупных скоплений белух численностью более 70 особей. При этом запись осуществлялась во время перемещения, кормления и социального поведения животных.

Мы сравнили среднее количество звуков разного типа, используемых белухами в минуту во время разных типов поведения. Оказалось, что независимо от поведенческого контекста свисты используются белухами чаще, чем другие типы звуковых сигналов. В целом количество звуков разного типа было одинаково при разных типах перемещения и кормления. Во время отдыха и в стрессовой ситуации (белуха в сетях и белуха на мели) звуки использовались реже, чем при других формах поведения. И наоборот, во время социальных форм поведения количество используемых белухами в минуту звуков разного типа была гораздо выше, чем при других формах поведения.

В летнее время эстуарий рек Хайрюзовой и Белоголовой активно используется человеком. По основной протоке р. Хайрюзовой может проходить до 25 лодок и МРС в час, при этом фарватер р. Белоголовой посещается гораздо реже. Несмотря на достаточно интенсивное судоходство, белухи не избегали проток с оживленным движением. Значительная часть предпочитаемых белухами мест находилась в непосредственной близости от судоходных районов эстуария. По нашим наблюдениям, в среднем животные подпускали рыбацкие лодки с подвесными моторами и катера на 40–60 м, а более крупные суда, такие как МРС и портовые буксиры, – на 80–120 м. Тем не менее, шумовой фон, создаваемый двигателями судов, очень высок. Очевидно, что подобный фон может полностью маскировать звуки белух. Действительно, мы неоднократно отмечали, что по мере приближения лодок белухи сначала увеличивают интенсивность издаваемых звуков, а затем замолкают. При прохождении лодки мимо «Баржи», когда там охотились белухи, последние прекращали охоту и довольно долго не показывались на поверхности.

Несколько раз наблюдатели отмечали, что белухи кормятся в непосредственной близости от расставленных на лосося сетей. Опрос рыбаков показал, что белухи, как и обыкновенные тюлени, иногда подходят к сетям за лососем. В целом же отношение местных жителей к белухам нейтральное с определенной долей любопытства, целенаправленной охоты местных жителей на белух нет.

В дальнейшем мы планируем расширить наши исследования и провести сравнительные наблюдения за белухами, поднимающимися за лососем в р. Моршечную, расположенную в 40 км к югу от эстуария рр. Хайрюзовой и Белоголовой.

Исследования белух Западной Камчатки проводятся в рамках соглашения о сотрудничестве с Учреждением Российской академии наук Институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова (ИПЭЭ РАН) в соответствии с Программой изучения распространения и миграций белухи в прибрежных водах России («Белуха – Белый кит» ИПЭЭ РАН), выполняемой Постоянно действующей экспедицией РАН по изучению животных Красной книги Российской Федерации и других особо важных жи-

вотных фауны России при финансовой поддержке Русского географического общества. Автор выражает искреннюю признательность научному руководителю Постоянно действующей экспедиции РАН д.б.н., член-корр. РАН В.В. Рожнову за предоставленную возможность проведения исследования, а также всем участникам программы «Белуха – белый кит» за помощь в организации исследования, сборе и обработке материала.

ЛИТЕРАТУРА

- Беликов Р.А., Белькович В.М. 2004. Импульсно-тональные сигналы белух (*Delphinapterus leucas*) из репродуктивного скопления у о-ва Соловецкий в Белом море, Россия // Тез. докл. Междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики». (Коктебель, Украина, 11–17 окт.). С. 48–51.
- Белькович В.М. 2006. Биология белухи (*Delphinapterus leucas*) Белого моря. Новейшие исследования // Тез. Докл. Междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики». (СПб., Россия, 10–14 сент.). С. 580–583.
- Владимиров В.Л. 1995. Распределение и численность белухи в Охотском море // Тез. Докл. Междунар. конф. по изуч. и охране мор. млекопит. (Голицино, 11–12 окт.). С. 30–31.
- Дорошенко А.Н. 2002. Распределение и численность белухи Сахалинского залива Охотского моря в летний период 2001 г. // Тез. докл. Междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики». (Байкал, Россия, 10–15 сент.). С. 98.
- Клейненберг С.Е., Яблоков А.В., Белькович В.М., Тарасевич М.Н. 1964. Белуха. М. : Наука. 455 с.
- Чернецкий А.Д., Краснова В.В. 2008. Фотоидентификация как метод изучения структуры локального стада белух // V междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики». Одесса, Украина. С. 129–132.
- Шпак О.В., Эндрюс Р.Д., Глазов Д.М., Хоббс Р., Литовка Д.И., Мухаметов Л.М. 2008. Сезонные перемещения белух (*Delphinapterus leucas*) летнего амурского скопления в Охотском море по данным спутниковой телеметрии // Тез. докл. Междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики». (Одесса, Украина, 14–18 окт.). С. 493–496.
- Шулежко Т.С., Глазов Д.М., Иванов Д.И., Соловьев Б.А., Тарасян К.К., Казанский Ф.В. 2010. Программа «Белуха – белый кит» на западной Камчатке: первые шаги // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XI междунар. науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 82–85.
- Bel'kovich V.M., Shchekotov M.N. 1993. The belukha whale: natural behavior and bioacoustics (Belukha. Povedenie i bioakustika v prirode 1990). Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole. P. 164.
- Melnikov V.V. 1999. The beluga whale (*Delphinapterus leucas*) of The Sea of Okhotsk. Rep. of Int. Whal. Comm. SC/51/SM27. P. 1–10.
- Sjare B.L., Smith T.G. 1986. The vocal repertoire of white whales, *Delphinapterus leucas*, summering in Cunningham Inlet, Northwest Territories // Can. J. Zool. Vol. 64. № 2. P. 407–415.

РЕШЕНИЕ

XIII международной научной конференции «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвященной 75-летию со дня рождения известного отечественного специалиста в области лесоведения, ботаники и экологии, д.б.н. С.А. Дыренкова

Тринадцатая международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей» проведена Камчатским филиалом ФГБУН Тихоокеанского института географии ДВО РАН совместно с Центром охраны дикой природы 14–15 ноября 2012 г. в Петропавловске-Камчатском. Основная цель конференции – анализ современного состояния биосферы, 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 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; проблемы сохранения и функционирования особо охраняемых природных территорий; проблемы сохранения биоразнообразия на сопредельных с Камчаткой территориях и акваториях. Хотя тематика последней из них непосредственно не относится к Камчатке, рассматриваемые в ней вопросы чрезвычайно актуальны для прогнозирования природопользования в Камчатском крае. Кроме того, ряд докладов был посвящен идеям С.А. Дыренкова, их применению в практике природоохраны, а также современному состоянию и перспективам развития ООПТ Камчатского края и других регионов.

На конференцию поступило 60 тезисов докладов от 98 авторов из 24 академических и отраслевых научно-исследовательских институтов, университетов, заповедников и природоохранных организаций России, Украины и США. В работе конференции приняли участие 175 человек, заслушаны и обсуждены на секционных заседаниях 22 устных и 10 стендовых докладов. В подготовке представленных материалов участвовали: академик РАН, член-корреспондент РАН, 16 докторов наук и 35 кандидатов наук.

Участники конференции отмечают, что, хотя Камчатка сегодня все еще остается одним из немногих крупных регионов в мире, где в высокой степени сохранилась первичная природная структура ландшафтов и экосистем, в регионе развиваются угрозы состоянию природной среды. Продолжается дальнейшее развитие горнорудной промышленности и увеличение разработок минерально-сырьевых ресурсов, ведущиеся без комплексного изучения экологических последствий. По-прежнему делается ставка на освоение углеводородного сырья на прикамчатском шельфе Охотского и Берингова морей. Сданный в эксплуатацию в 2010 г. газопровод Соболево – Петропавловск-Камчатский, наряду с решением энергетических вопросов Камчатского края, создает реальные угрозы нерестовому фонду тихоокеанских лососей, т. к. вдольтрассовая дорога делает нерестилища доступными для человека. Полным ходом идет подготовка к установке и запуску в эксплуатацию в 2013 г. в бухте Крашенинникова Авачинской губы плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС). Продолжается нерациональное использование водных биологических ресурсов и массовое браконьерство во внутренних водоемах Камчатки и прикамчатских водах, ведущее к резкому сокращению численности целого ряда ценных промысловых видов рыб и беспозвоночных, таких как тихоокеанские лососи, камчатский краб и др. Несмотря на отсутствие в настоящее время единого научно-методического подхода к вопросам подготовки, обоснования и рассмотрения всех проектных документов о создании и реорганизации особо охраняемых природных территорий в Камчатском крае, на разных уровнях вновь и вновь предпринимаются необоснованные попытки изменения их режимов и границ. Вносятся и другие теоретически и методически несовершенные предложения и проекты, которые в той или иной степени могут оказать негативное воздействие и даже привести к деградации отдельных экосистем Камчатки и прилегающих морских акваторий.

В то же время участники конференции отмечают, что на Камчатке и в прилегающих морях продолжаются научные исследования в сфере сохранения биоразнообразия; ведется активная, хотя и разрозненная деятельность государственных органов и общественных организаций по обеспечению охраны природы и рационального использования природных ресурсов. С 2010 г. на территории Камчатского края (Командорский государственный природный биосферный заповедник) реализуется крупномасштабный проект ПРООН/ГЭФ: «Укрепление прибрежных и морских ООПТ России». Завершены разработка «Территориальной схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Камчатского края» и подготовка обоснований для государственного природного заказника регионального значения «Утхолок», а также работы по созданию заказников для сохранения тихоокеанских лососей в бассейне реки Камчатки.

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. Еще раз обратить внимание Законодательного собрания и Правительства Камчатского края на недопустимость освоения углеводородных ресурсов на прилегающем к Камчатке шельфе Охотского и Берингова морей, имеющем высочайшую био- и рыбопродуктивность, до тех пор, пока не будет выполнено комплексное изучение и эколого-экономическое районирование акваторий и шельфа этих морей, с дифференциацией по типам природопользования и видам хозяйственной деятельности, а также с независимой эколого-экономической оценкой возможных последствий освоения всех видов природных ресурсов этого региона. Конференция отмечает, что за последние годы угроза природоразрушающего антропогенного и техногенного вторжения в экосистемы Охотского и Берингова морей значительно возросла, что может резко ухудшить состояние продовольственной безопасности страны.

3. 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.

4. Учитывая продолжающееся масштабное браконьерство кречетов на Камчатке, еще раз обратить внимание Правительства Камчатского края и руководства Росприроднадзора по Камчатскому краю и Корякскому АО на то, что существующих мер наказания браконьеров недостаточно, чтобы остановить их нелегальный бизнес. Рекомендовать принять следующие меры:

- разработать концепцию и научно-производственную программу по охране (сохранению, восстановлению) и мониторингу камчатской популяции кречета;

- обратиться в Правительство РФ (Министерство природных ресурсов и экологии РФ) с требованием дополнить приказ Министра МПР РФ № 107 от 28.04.08 г. в части следствий для исчисления размера вреда, причиненного объектам животного мира, занесенным в Красную книгу РФ, пунктами, предусматривающими все возможные варианты нелегальных действий с птицами: «скупку, продажу, транспортировку, хранение, содержание, обмен»;

- обратиться в Министерство природных ресурсов и экологии РФ с предложением о выделении средств из федерального бюджета в рамках работ по изучению, мониторингу и охране редких видов животных, занесенных в Красную книгу РФ, на проведение работ по оценке состояния камчатской популяции кречета и организации ее мониторинга;

- в работе контролирующих и силовых ведомств перейти, наконец, к превентивным мерам по борьбе с браконьерством и мерам по его предупреждению;

- практиковать участие ученых орнитологов в проведении оперативных мероприятий и выпуске птиц в природу.

5. Отметить, что биологически ценные леса стали редкими в Камчатском крае, а потому требуется принятие мер по их выявлению и охране.

6. Обратить внимание Правительства Камчатского края и государственных природоохранных структур, что в связи с возможной реконструкцией воздушных переходов магистрального газопровода через крупнейшие нерестовые реки Западной Камчатки, в Западно-Камчатской подзоне ожидаются значительные потери водных биоресурсов (в первую очередь тихоокеанских лососей) и ухудшение условий их воспроизводства. В связи с этим, рекомендовать провести «круглый стол» с участием всех заинтересованных организаций, на котором обсудить проблемы сохранения нерестовых рек Камчатки в процессе различных видов антропогенного воздействия на них.

7. Обратить внимание Правительства Камчатского края и государственных природоохранных структур, что подготовка нормативно-правового акта, утверждающего «Территориальную схему развития и размещения особо охраняемых природных территорий Камчатского края», до настоящего времени не завершена.

8. Отметить, что при разработке и реализации проектов, связанных с изменением природной среды, в том числе и по рекреационному освоению территории, нередко не принимается во внимание наличие на ней видов, занесенных в Красную книгу России и Красную книгу Камчатки. Сохранение видов невозможно без комплексной охраны их местообитаний. Организация и реализация региональных программ и мероприятий по сохранению и восстановлению объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Камчатского края, и среды их обитания является главной конечной составляющей ведения Красной книги, но до настоящего времени в Камчатском крае подобные мероприятия и программы не разработаны, как и нормативно-правовая база, обеспечивающая их реализацию.

9. Обратить внимание Правительства Камчатского края, государственных природоохранных структур и Природоохранной прокуратуры на то обстоятельство, что в Петропавловске-Камчатском и других населенных пунктах края практически не уделяется внимания проблеме изучения и сохранения биоразнообразия в городских условиях, а также вопросам трансформации загрязнителей, в том числе содержащихся в выхлопных газах автотранспорта. Рекомендовать провести «круглый стол» с участием всех заинтересованных государственных и общественных природоохранных организаций, на котором обсудить проблему минимизации ущерба при эксплуатации уже существующих и проектируемых трасс газопровода, проходящих по территории краевого центра и его окрестностей.

10. Рекомендовать Министерству природных ресурсов Камчатского края в течение 2013 г. разработать и приступить к реализации региональной программы по изучению, сохранению и восстановлению уникальных флоро-фаунистических и альгобактериальных сообществ, развитых в пределах экосистем термопроявлений. Программа должна включать введение режима горно-санитарной охраны экосистем термопроявлений, выделение эталонных площадок в пределах первых зон режима горно-санитарной охраны. Эксплуатацию туристско-рекреационного, бальнеологического потенциала термопроявлений следует проводить с соблюдением требований режима горно-санитарной охраны, неистощительного использования гидротермальных ресурсов, сохранности природных биотопов термальных площадок.

11. 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.

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.

12. Издать сборник отдельных докладов XII–XIII конференций, рекомендованных ее участниками и членами Оргкомитета. Учитывая актуальность проблемы, провести очередную XIV международную научную конференцию по сохранению биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей в октябре 2013 г., посвятив ее 100-летию со дня рождения известного ученого, одного из основоположников пресноводной гидробиологии на Дальнем Востоке В.Я. Леванидова.

Оргкомитет конференции

Научное издание

**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ
И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

**Доклады XII–XIII международных научных конференций,
2011–2012 гг.**

Распространяется бесплатно

Корректор Е.А. Рыбаченко
Оригинал-макет Д.В. Злотникова

Подписано в печать 31.05.2013 г.
Формат 60 х 84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times New Roman». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 19,99. Тираж 300 экз. Заказ № 13-01156.

Издательство «Камчатпресс».
683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а.

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