ЗАПОВЕДНАЯ РОССИЯ

ЗАПОВЕДНИКИ ТАЙМЫРА

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ОБЪЕДИНЁННАЯ ДИРЕКЦИЯ ЗАПОВЕДНИКОВ ТАЙМЫРА»

ВЫПУСК 1

ИЗДАТЕЛЬСТВО «АПЕКС»

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ОБЪЕДИНЁННАЯ ДИРЕКЦИЯ ЗАПОВЕДНИКОВ ТАЙМЫРА» ВЫПУСК 1

ISBN 978-5-93633-121-3
9 785936 331213

Издательство
АПЕКС
Норильск
2015

УДК 502.7«324»06
ББК 28.088
Н 34

Рецензент: д.г.н., профессор А.А. Тишков
Ответственные редакторы: д.б.н., член-корр. РАЕН Л.А. Колпащиков, д.б.н. А.А. Романов

Редакционная коллегия:
В.В. Матасов, Е.Б. Поспелова, С.П. Харитонов,
В.Э. Федосов, М.Г. Бондарь (отв. секретарь)

Н 34 **Научные труды Федерального государственного бюджетного учреждения «Объединённая дирекция заповедников Таймыра»** / отв. ред. Л.А. Колпащиков, А.А. Романов. — Норильск : АПЕКС, 2015. — 272 с.
ISBN 978-5-93-633-121-3

Настоящий сборник содержит двадцать пять статей, основанных как на результатах проведённых в последние годы работ, так и на данных многолетних исследований территории всех трёх заповедников, вошедших в состав ФГБУ «Заповедники Таймыра».

Тематика статей, представленных в сборнике, разнообразна.

УДК 502.7«324»06
ББК 28.088

© Издательство «АПЕКС», оформление, 2015.

ISBN 978-5-93-633-121-3

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОБЪЕДИНЁННАЯ ДИРЕКЦИЯ ЗАПОВЕДНИКОВ ТАЙМЫРА»

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ОБЪЕДИНЁННАЯ ДИРЕКЦИЯ ЗАПОВЕДНИКОВ ТАЙМЫРА»

ВЫПУСК 1

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие ... 6

В.В. Матасов, Е.С. Лисовская
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ТАЙМЫРА ... 9

Л.А. Колпащиков, В.В. Михайлов
ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ ТАЙМЫРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ... 17

М.Г. Бондарь, Ю.В. Ермолов, Н.Б. Ермаков, В.В. Виноградов, Л.А. Глущенко
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ РУД ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ НОРИЛЬСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА ... 30

Е.Б. Поспелова, И.Н. Поспелов
ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ УЧАСТКА «ЛУКУНСКИЙ» ТАЙМЫРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА ... 48

Е.Б. Поспелова, В.Э. Федосов, И.Н. Поспелов
ОПЫТ АНАЛИЗА ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФЛОР ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ (СОСУДИСТЫЕ И БРИОФИТЫ) НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ВОСТОКА ТАЙМЫРА ... 68

В.Э. Федосов
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ФЛОРЫ МХОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ТАЙМЫРА ... 75

М.П. Журбенко, М.В. Гаврило
ДОПОЛНЕНИЯ К ЛИХЕНОФЛОРЕ ОСТРОВА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ (АРХИПЕЛАГ СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ) ... 91

И.В. Волков, И.И. Волкова
ЭКСПОЗИЦИОННЫЕ РАЗЛИЧИЯ ДРИАДОВЫХ ТУНДР ЗАПАДНОГО ПУТОРАНА. ЧАСТЬ ПЕРВАЯ — СИНМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ... 95

М.В. Орлов
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЗАПОВЕДНИКА «ТАЙМЫРСКИЙ» ... 103

М.В. Орлов
ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗВЕРОВЫХ СОЛОНЦОВ И ХАРАКТЕРИСТИКА КИСЛОТНОСТИ НЕКОТОРЫХ ТИПИЧНЫХ ПОЧВ ВОСТОЧНОГО ТАЙМЫРА ... 113

В.А. Заделёнов, Л.А. Глущенко, В.В. Матасов, Е.Н. Шадрин
ИХТИОФАУНА БОЛЬШИХ НОРИЛЬСКИХ ОЗЁР (КУТАРАМАКАН, ЛАМА, СОБАЧЬЕ) ... 116

В.А. Заделёнов, Л.В. Бажина, О.П. Дубовская, И.Г. Исаева, В.О. Клеуш, В.В. Матасов, К.А. Семенченко, Е.Н. Шадрин, Л.А. Глущенко
НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ГИДРОБИОЛОГИИ ТРЁХ НОРИЛЬСКИХ ОЗЁР ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПЛАТО ПУТОРАНА ... 131

Л.А. Глущенко, В.А. Заделёнов
ВОДОРОСЛИ НЕКОТОРЫХ ВОДОЁМОВ И ВОДОТОКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПЛАТО ПУТОРАНА, 2014 г. ... 142

А.А. Романов, Е.В. Мелихова, В.О. Яковлев
К ЭКОЛОГИИ БУРОГО ДРОЗДА *(Turdus eunomus)* НА ПЛАТО ПУТОРАНА ... 158

А.А. Романов, Е.В. Мелихова
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ОЗЁРНО-РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ГОР АЗИАТСКОЙ СУБАРКТИКИ НА ПРИМЕРЕ ПЛАТО ПУТОРАНА ... 165

С.П. Харитонов
ПТИЦЫ И МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ БУХТЫ МЕДУЗА, ДИКСОНСКИЙ РАЙОН, СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ТАЙМЫР ... 174

В.В. Головнюк, А.Б. Поповкина, М.Ю. Соловьёв
О ФАУНЕ И НАСЕЛЕНИИ ПТИЦ ОКРЕСТНОСТЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «ВИЛЛЕМ БАРЕНЦ» (ПО НАБЛЮДЕНИЯМ 2015 г.) ... 201

В.Г. Стрекаловская
КРАТКИЙ ОБЗОР ВИДОВОГО СОСТАВА ПТИЦ СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НОРИЛЬСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА ... 211

А.А. Гаврилов
ОРНИТОФАУНА УЧАСТКА «ЛУКУНСКИЙ» И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ ... 217

М.В. Гаврило
ОСОБЕННОСТИ ГНЕЗДОВОГО РАЗМЕЩЕНИЯ БЕЛОЙ ЧАЙКИ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ЕЁ ПОПУЛЯЦИЙ ... 232

В.В. Рожнов, И.Н. Мордвинцев, Н.Г. Платонов, С.В. Найденко, Е.А. Иванов, А.Л. Колпащиков, В.В. Вязовченко
ПРОГРАММА ИЗУЧЕНИЯ БЕЛОГО МЕДВЕДЯ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ НА ТАЙМЫРЕ ... 242

Н.Л. Аношина
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГБУ «ЗАПОВЕДНИКИ ТАЙМЫРА» ... 250

Н.С. Месропян
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ МУЗЕЙНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ... 257

Г.В. Шнейдер
ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ АРХИПЕЛАГА СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ ... 262

Л.Н. Стрючкова
ВЫБОРОЧНАЯ ТОПОНИМИЯ НЕКОТОРЫХ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЗАПОВЕДНИКОВ ТАЙМЫРА ... 268

ПРЕДИСЛОВИЕ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Объединённая дирекция заповедников Таймыра» (ФГБУ «Заповедники Таймыра») было образовано в 2013 г. путём объединения трёх заповедников, расположенных на территории Таймырского (Долгано-Ненецкого) муниципального района Красноярского края. В его состав вошли Государственные природные заповедники «Большой Арктический» и «Путоранский» с центральными усадьбами в г. Норильске, а также Государственный природный биосферный заповедник «Таймырский», территория которого лежит значительно восточнее, с центральной усадьбой в с. Хатанга. В административном подчинении Объединённой дирекции заповедников Таймыра находятся также федеральные заказники «Пуринский» и «Североземельский». Общая площадь особо охраняемых природных территорий, подведомственных ФГБУ «Заповедники Таймыра», составляет, таким образом, около 10,5 миллионов га и является в настоящее время крупнейшей объединённой ООПТ в России и одной из крупнейших в мире, простираясь от горно-северотаёжных лесов бореальной области до полярных пустынь. Это предоставляет самое обширное поле деятельности для сотрудников заповедников, особенно научного отдела. Освоить столь обширную территорию полномасштабными исследованиями силами одного научного отдела очень сложно. Учёные учреждения со штатом в 20 сотрудников ведут исследования по 18 научным темам — это изучение растительного и животного мира, почвенного покрова, составление календаря природы, наблюдения за метеорологическими условиями, экологическая оценка состояния почв и растительности нарушенных участков, оценка степени их загрязнения. Поэтому дирекция активно привлекает к исследованиям на территории заповедников специалистов сторонних учреждений, которые работают совместно с сотрудниками научного отдела, что значительно расширяет тематику и объём полученных результатов, включающихся в ежегодную «Летопись природы». Так, в 2013-2015 гг. в экспедициях заповедника и в обработке материалов принимали участие специалисты из Москвы, Томска, Красноярска, Санкт-Петербурга, Воронежа, Архангельска и других городов, была обследована ихтиофауна, альгофлора, фауна гидробионтов Норильских озёр, ави- и териофауна Пуринского заказника и Диксонско-Сибиряковского участков Большого Арктического заповедника, териофауна островов, лихенофлора Североземельского заказника и ряд других мест. Экспедиции сотрудников заповедника работали на участке «Бухта Медуза», на озёрах Собачье, Лама и Глубокое, в Пуринском заказнике, на территориях перспективных рудных месторождений Норильского промышленного района. Проводилась инвентаризация и мониторинг бриофлоры и флоры сосудистых растений, энтомо-, ави- и териофауны, почвенного покрова, наблюдения за фенологическими явлениями в мире растений и населением птиц, круглосуточные метеорологические наблюдения на временных и постоянных постах, работы осуществлялись на стационарных точках и в ходе многодневных маршрутов.

Очень большая работа проведена отделом экологического просвещения за краткий период существования организации. Это — одна из основных задач деятельности заповедников, поскольку воспитание экологического сознания населения, особенно молодёжи, является основой для сохранения биоразнообразия и природной среды в целом для будущих поколений.

Настоящий сборник содержит 25 статей, основанных как на результатах проведённых в последние годы работ, так и на данных многолетних исследований территории всех трёх заповедников, вошедших в состав «Заповедников Таймыра».

До реорганизации «Заповедников Таймыра» в свет вышло 5 выпусков научных трудов заповедника «Путоранский», 5 выпусков заповедника «Таймырский». Этот сборник — первый выпуск научных трудов ФГБУ «Заповедники Таймыра».

Тематика статей, представленных в сборнике, разнообразна. «Научные труды...» открывает статья В.В. Матасова и Е.С. Лисовской, в которой освещается современное состояние природоохранной, научной и эколого-просветительской деятельности всех трёх заповедников, подчёркнуты успехи, достигнутые за 2 года существования Объединённой дирекции, мероприятия по оптимизации финансовой и материально-технической базы учреждения.

Предприятия Норильского промышленного района оказывают значительное воздействие на экосистемы региона. Поскольку в настоящее время в этом районе планируется разработка новых месторождений, необходимо постоянное проведение экологического мониторинга с целью минимизации последствий её возможного отрицательного влияния на природную среду. В статье М.Г. Бондаря с соавторами изложены результаты, которые позволят организовать мониторинговые мероприятия в оптимальном режиме, приведены данные результатов мониторинга снежного покрова, природных вод, почв, состава гидробионтов, растительного и животного мира.

Основная часть сборника включает статьи, посвящённые изучению биотических компонентов экосистем — растительного и животного мира заповедников и сопредельных с ними участков.

Флора и растительность территории изучена неравномерно. Если для восточного Таймыра имеются относительно полные списки сосудистых растений и мхов, то флора западной его части, особенно Большого Арктического заповедника и заказников, изучена слабо, большей частью это — разрозненные наблюдения, иногда устаревшие. Результаты флористических исследований приводятся в ряде статей. Лихенофлора острова Октябрьской Революции освещена в статье М.П. Журбенко и М. В. Гаврило, это — новые данные для указанной территории. Список содержит 98 видов, 53 из которых — новые для острова. Впервые изучена альгофлора Больших норильских озёр — Собачье, Лама, а также некоторых водотоков, выявлено 48 таксонов, приведены данные по плотности и биомассе фитопланктона — эти данные содержит статья Л.А. Глущенко и В.А. Заделёнова.

В статье Е.Б. Поспеловой и И.Н. Поспелова приводится аннотированный список одного из кластеров Таймырского заповедника — участка «Лукунский», который до сих пор не был опубликован в печати. Проведён также анализ флоры и сравнение её с близлежащими территориями в южных тундрах и северной тайге, поскольку участок «Лукунский» лежит на этой границе.

Помимо инвентаризации флористического разнообразия, тема включает несколько аналитических работ. Так, в статье В.Э. Федосова анализируется экологическая дифференциация бриофлоры юго-восточного Таймыра, включающей 552 вида мхов и являющейся богатейшей в гипоарктическом поясе. Выделено 25 типов экотопов, различающихся по составу коренных пород, проведён сравнительный анализ соответствующих им парциальных бриофлор с использованием методов непрямой ординации. Варьирование их видового и географического состава находится в прямой зависимости от комплексных экологических градиентов. Впервые проведён анализ интегрированных (сосудистые растения плюс мхи) ландшафтных флор — в статье Е.Б. Поспеловой и И.Н. Поспелова и В.Э. Федосова. Показано, что в условиях резкой гетерогенности ландшафтной структуры территории дифференциация флор сосудистых растений и мхов определяется сходными закономерностями.

Результаты изучения отдельных компонентов растительности Путоранского заповедника приведены в двух следующих работах: в интересной статье И.В. Волкова и И.И. Волковой рассматриваются различия состава и структуры дриадовых тундр на склонах разной экспозиции в районе оз. Собачьего; в оптимальных условиях южных склонов сообщества более однородны фитоценотически, на северных склонах усиливается неоднородность, выражающаяся в мозаичности и увеличении разнообразия травянистых видов, но снижается разнообразие биоморф.

Очень полно представлены в сборнике результаты исследований фауны территории.

Аннотированный список ихтиофауны Больших норильских озёр (Собачье, Лама, Кутарамакан) представлен в работе В.А. Заделёнова с соавторами, он включает 31 вид. Статья иллюстрирована фотографиями отдельных видов, даны подробные аннотации, содержащие описание вида, данные о распространении в изученном районе и в целом на Таймыре.

Больше всего статей посвящено авифауне Таймыра, представленной в разных природных зонах. Особенности и места гнездования редкого вида островных полярных пустынь — белой чайки — освещены в статье М.В. Гаврило, проводившей обследование гнездовых территорий вида на островах Большого Арктического заповедника и в Североземельском заказнике. Разработан план организации мониторинга популяций этого вида на семи островах Карского и Баренцева морей. Фауна и население птиц района биостанции «Виллем Баренц» (Большой Арктический заповедник) подробно описаны в статьях С.П. Харитонова, проводившего там многолетние исследования с 2006 по 2014 гг., и в статье М.Ю. Соловьёва с соавторами, написанной по результатам работ 2015 г. В первой статье дан подробный обзор фауны птиц и млекопитающих большой территории, даны аннотированные списки птиц (89 видов) и зверей; освещена динамика численности лемминга за годы наблюдений, а также изменения численности отдельных видов птиц. Во второй статье также даётся аннотированный список птиц с указанием статуса и поведения вида, 4 вида встречены в этом районе впервые. Работы проводились в основном на учётных площадках, поэтому охват территории был меньше.

Аннотированный список авифауны участка «Лукунский» Таймырского заповедника (подзона южных тундр и северной лесотундры) приведён в статье А.А. Гаврилова по материалам многолетних исследований, он включает 82 вида, из которых большинство гнездящиеся. Проанализированы также сезонные изменения видового разнообразия в основных биотопах.

Авифауна Путоранского заповедника и прилегающих к нему территорий освещена в нескольких работах. Состав гнездящихся видов птиц Норильска и его ближайших окрестностей приведён в работе В.Г. Стрекаловской по материалам полевых работ 2014 г. Впервые отмечена в этом районе широконоска. Экологии бурого дрозда на

плато Путорана посвящена статья А.А. Романова с соавторами. Освещена биология вида, его обилие в разных горных поясах, местообитания вида и его взаимодействие с другими видами птиц в гнездовой период, а в статье А.А. Романова и Е.В. Мелиховой подробно описана фауна водных и околоводных птиц Путорана (36 видов), которую авторы исследовали в течение длительного периода. Приведены сведения о плотности населения видов этой группы в разных высотных поясах, выявлено, что оптимальные условия для них складываются в подгольцовом поясе.

В статье Л.А. Колпащикова и В.В. Михайлова на основе анализа многолетних материалов характеризуются основные эколого-популяционные характеристики диких северных оленей таймырской популяции. В последние годы отмечено снижение численности и прогнозируется дальнейший спад поголовья диких северных оленей. Рассматривается необходимость управления популяцией на основе разработанной Программы мониторинга на базе сети ООПТ Таймыра. Результаты изучения карско-баренцевоморской популяции белого медведя с применением методов биотелеметрии изложены в статье В.В. Рожнова с соавторами, они будут положены в основу дальнейшего развития программы изучения этого вида в Российской Арктике.

Итоги изучения почвенного покрова Таймырского заповедника представлены в двух статьях М.В. Орлова. Даются систематический список почв и характеристика экотопической приуроченности описанных почвенных выделов на уровне типа, подтипа и в некоторых случаях вида; приводится характер их распространения по отдельным кластерам заповедника. Для восточного Таймыра это фактически первая работа по характеристике почвенного покрова, поскольку он на этой территории был практически не изучен. Во второй статье автор характеризует химический состав почв естественных зверовых солонцов, формирующихся на выходах ископаемых морских глин в ландшафтах типичных и южных тундр восточного Таймыра и сравнение их с фоновыми почвами, а также характеристика кислотности некоторых типичных для востока Таймыра почвенных разностей.

Ещё одна тематика сборника посвящена результатам работ отдела экологического просвещения. Общий анализ деятельности отдела освещён в статье Н.Л. Аношиной, приведены данные о работе на базе музеев, информационных центров и визит-центров в г. Норильске и с. Хатанге, в частности, о посещаемости музеев и организуемых ими выставок. Освещена публикационная активность, издание полиграфической продукции, работа со школьниками, организация экскурсий и детских экологических лагерей. Отдельным очень важным пунктом работы отдела является организация и развитие познавательного туризма. Количество организованных туристических групп хотя пока и не велико, но с каждым годом постепенно увеличивается. Большое внимание уделяется организации научно-исследовательской деятельности школьников на базе музейных экспозиций, которая подробно рассмотрена в статье Н.С. Месропян.

В конце «Научных трудов...» — статья Г.В. Шнейдера об истории исследования и геологического освоения архипелага Северная Земля, в которой описано открытие островов, изучение их геологического строения, открытие и освоение добычи россыпного золота, начавшееся в 80-х гг. прошлого века. И завершает сборник статья Л.Н. Стрючковой — о топонимии некоторых природных объектов «Заповедников Таймыра», в большинстве своём включающая нигде ранее не публиковавшиеся сведения. Обе статьи содержат много архивного материала и читаются с большим интересом.

Разнообразие тем статей, несомненная ценность полученных в ходе полевых исследований результатов, богатый иллюстративный материал делают сборник интересным для всех исследователей природы не только Арктики и Субарктики, особенно для сотрудников всех заповедников и национальных парков, поскольку только обмениваясь опытом мы можем создавать единую заповедную науку.

УДК 502.7«324»

В.В. Матасов, Е.С. Лисовская
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ТАЙМЫРА

Укрупнение организаций, управляющих особо охраняемыми территориями, — тенденция последних лет. На примере ФГБУ «Заповедники Таймыра» показано, как объединение трёх крупнейших заповедников России эффективно сказалось на управлении и организации работ по основным направлениям деятельности заповедников полуострова Таймыр. В статье приведены данные анализа работы ФГБУ «Заповедники Таймыра» за два года после реорганизации, показаны успехи, которых удалось добиться, и выявлены проблемные моменты, которые предстоит решать в ближайшей перспективе.

ООПТ, реорганизация, управление ООПТ, оптимизация, государственная субсидия, внебюджетная деятельность, грант, проект, охрана ООПТ, охранная зона, научные исследования, мониторинг, экологическое просвещение, социальные обязательства, коренное население, фирменный стиль, туризм, рекреация, рекреационная нагрузка, инфраструктура

Реорганизация и укрупнение организаций, управляющих особо охраняемыми территориями России — примета нашего времени. Данный вопрос вызывает массу споров о нужности и полезности, однако мы на примере Заповедников Таймыра можем показать, что процесс объединения управляющих структур — сложный, но эффективный путь развития заповедных территорий в условиях современного мира.

В 2013 году произошла реорганизация путём слияния трёх крупнейших заповедников России — «Большого Арктического», «Таймырского» и «Путоранского». Было организовано Федеральное государственное бюджетное учреждение «Объединённая дирекция заповедников Таймыра», основной целью деятельности нового учреждения стало рациональное управление 10,5 миллионами гектар заповедных территорий Таймырского полуострова.

Первой задачей, которую предстояло решить учреждению, была оптимизация численности работников и управленческого аппарата.

На момент реорганизации (25.03.2013 г.) трёх заповедников численность работников была такова: общая численность — 129 человек, из них 110 человек по основному месту работы и 19 — внешних совместителей. На сегодняшний день в ФГБУ «Заповедники Таймыра» работает 105 человек (70 — по основному месту работы, 35 — по внешнему совместительству).

Значительное сокращение работников по основному месту работы позволило учреждению получить значительную экономию фонда оплаты труда (ФОТ). Ощутимую экономию средств ФОТ дало и сокращение численности управленческого аппарата — вместо трёх директоров и четырнадцати заместителей осталось семь человек руководства.

Только за 2013 год такой шаг позволил оптимизировать расходы по оплате труда и начислению на выплаты по оплате труда на сумму 5,2 млн рублей. Эта экономия позволила повысить среднемесячную заработную плату по учреждению на 20%. В 2013 году среднемесячная зарплата по учреждению составляла 42 194 рубля, в 2015 году она составила 52 574 рубля. Также это позволило направлять сэкономленные средства на премирование сотрудников учреждения.

Вторая задача — инвентаризация имущества и приведение его в рабочее состояние. Заповедники Таймыра получили:

- офисное помещение в г. Норильск (безвозмездная аренда)
- офисное здание в с.п. Хатанга (федеральное имущество)
- офисное помещение в г. Дудинка (федеральное имущество)
- офисное помещение в п. Диксон (федеральное имущество)
- кордоны — 12 шт.

Самым проблематичным оказалось офисное здание в с.п. Хатанга. Эксплуатация двухэтажного здания обходилось учреждению ежемесячно в 254 тыс. рублей. Проведённые работы по модернизации системы отопления и установка счётчиков в системе отопления и водоснабжения позволили сократить расходы на содержание в 9 раз (!), что дало суммарную экономию средств за 8 месяцев 2015 года в 1,1 млн рублей. В перспективе запланировано проведение работ по устранению нарушений теплового контура для повышения энергоэффективности здания, что позволит ещё снизить расходы на коммунальные услуги Хатангского ЖКХ.

Вторым проблематичным моментом была и остаётся на сегодняшний день система кордонов. Большинство кордонов на момент передачи существовали как сооружения лишь на бумаге. На месте же это были либо остатки деревянных конструкций, либо абсолютно не годные для эксплуатации балки. Сегодня экономия средств на содержании имущества позволило провести масштабные работы по восстановлению построек 3 кордонов.

Материально-техническая база. За два года работы Объединённой дирекции материально-техническая база учреждения увеличилась на 73,5%. Если в марте 2013 года балансовая стоимость основных средств составляла 32,9 млн руб., на 01.10.2015 года — 56,9 млн. руб. Увеличение балансовой стоимости за данный период составило в денежном выражении 24,1 млн руб. При этом важно, что это произошло не за счёт увеличения выделенных федеральным бюджетом целевых средств, а за счёт перераспределения имеющихся средств учреждения вследствие экономии на содержании имущества.

В наследство Заповедникам Таймыра достались 19 единиц техники, износ которой составлял от 70 до 100%. Некоторые из них не подлежали ни ремонту, ни дальнейшей эксплуатации. В первые два года работы Дирекции были закуплены 12 единиц снегоходной современной техники, приобретены 1 катер, 3 лодки типа «Камчатка», 5 надувных лодок с мотором, 7 лодочных моторов, 2 квадроцикла, 6 легковых автомобилей, в том числе 4 повышенной проходимости, грузовой автомобиль «КамАЗ». Заключённые с сервисными центрами договоры на гарантийное обслуживание и проведение регламентных работ позволяют содержать технику в рабочем состоянии и эффективно использовать её для нужд учреждения. Ведь все усилия по модернизации и повышении эффективности использования материально-технической базы, конечно же, направлены на обеспечение основных направлений деятельности учреждения — охраны территории, научных исследований, экологического просвещения.

Охрана территории. Небольшой штат сотрудников отделов охраны реорганизуемых учреждений, негодный или отсутствующий транспорт, развалившаяся система кордонов оставляла заповедные территории практически безнадзорными.

Действия руководства нового учреждения по оптимизации численности работников, повышению эффективности использования имущества, закупке новой техники, обеспечению её топливом и необходимым обслуживанием дало положительные результаты. На сегодняшний день в учреждении работает полноценный отдел охраны территории, обеспеченный техникой и материалами. Разработана новая сеть маршрутов патрулирования территории, сформированы группы оперативного реагирования. Регулярно осуществляются рейды по территории. Организована круглогодичная работа четырёх кордонов, ещё два действуют сезонно. Проведена большая работа по маркировке границ заповедников, заказников и охранных зон на местности аншлагами, информационными щитами и знаками.

Заповедники Таймыра снабдили всех госинспекторов не только необходимой спецодеждой, инвентарём и техникой, но и разработанными сотрудниками научного отдела «Дневниками наблюдений». Полученные в ходе рейдовых мероприятий сведения о состоянии окружающей среды и встречи с животными используются работниками научного отдела. Такое содружество науки и охраны позитивно сказывается на работе учреждения в целом.

Большое внимание отдел охраны уделяет работе с волонтёрами. Добровольные помощники собирают сведения о состоянии территории, так в 2014 году усилиями волонтёров совместно с нашими инспекторами было пройдено 1700 километров маршрутов на снегоходной технике и полученные свежие данные о современном состоянии наземных позвоночных.

Для проведения противопожарных мероприятий были закуплены необходимые технические средства: мотопомпы, ранцевые лесные огнетушители, установка лесопожарная ранцевая; всего 10 позиций. Ежегодно разрабатываются Планы тушения, оперативные и календарные планы мероприятий по организации работы по предупреждению возникновения лесных пожаров на территории лесничеств «Государственный природный заповедник «Путоранский» и «Государственный природный биосферный заповедник «Таймырский». Ежедневно в противопожарный период оперативным дежурным ведётся регистрация и мониторинг горячих точек, обнаруженных на территории заповедников через систему ИСДМ-Рослесхоз и систему космического мониторинга Минприроды России. В 2013 году была получена Лицензия на тушение лесных пожаров. Проведённая в 2014 году Департаментом лесного хозяйства по Сибирскому федеральному округу проверка показала хорошую подготовленность учреждения к чрезвычайным ситуациям. Согласно Акту проверки, деятельность ФГБУ «Заповедники Таймыра» соответствует лицензионным требованиям, предъявляемым к деятельности по тушению лесных пожаров. Также было организовано обучение персонала на специализированных курсах. Ежегодно перед началом пожароопасного периода проводится инструктаж инспекторского состава.

Однако на перспективу отделу охраны предстоит ещё большая работа. Взять под полный контроль все заповедные территории пока не представляется возможным. Охраняемая территория не только масштабна по

своим размерам: 12 кластерных участка и 2 заказника удалены друг от друга на сотни километров, территории Арктического побережья удалены от населённых пунктов более чем на тысячу километров. Более близкое расположение к населённым пунктам также не делает охраняемые территории более доступными: система автомобильного и железнодорожного сообщения между территориями отсутствует, как и оплата авиационных часов в учреждении. Наличие в учреждении современной снегоходной техники и моторных лодок не могут решить проблему охраны территории полностью.

В перспективе Заповедникам Таймыра необходимо приобретение более тяжёлой техники. Так, гусеничный вездеход может решить вопрос формирования топливных подбаз для лёгкой наземной и водной техники, что позволит расширить сеть охранных маршрутов.

Отсутствие полного контроля за арктическим побережьем приводит к тому, что заповедная территория подвергается неконтролируемому воздействию недропользователей, не всегда добросовестно соблюдающих границы выделенных лицензионных участков. Это может привести к деградации уникальных природных комплексов арктических тундр. Не пресекающееся браконьерство может нанести непоправимый урон популяциям охраняемых животных, в том числе и редких и исчезающих видов. Охрана побережья и акваторий возможна лишь при наличии в учреждении судна класса «река-море», а также налаживании сети опорных пунктов службы охраны в ключевых точках побережья (бухта Медуза, залив Минина и бухта Хутудабига, бухта Марии Прончищевой и мыс Цветкова).

Большая работа предстоит отделу охраны и в плане приведения нормативных документов в соответствие современным требованиям.

Один из ключевых моментов в развитии учреждения — расширение заповедных территорий и территорий охранных зон. Совместными усилиями отделов науки и охраны подготовлены и направлены на рассмотрение в органы краевой и федеральной власти проекты расширения существующих охранных территорий. Разработано положение об охранной зоне заповедника «Таймырский» в районе бухты Марии Прончищевой и мыса Цветкова. Такая охранная зона позволит взять под защиту уникальные для Арктики лежбища моржа и места скоплений белого медведя в условиях развития разведки и добычи углеводородов в этом районе Арктики. Охранная зона «Бухта Медуза» должна взять под защиту уникальные природные комплексы высокоширотных арктических тундр и содействовать работе Международной станции мониторинга имени Виллема Баренца. Расширение восточной части охранной зоны заповедника «Путоранский» позволит защитить от браконьерства редкий малочисленный вид путоранского снежного барана.

Проблема антропогенного загрязнения таймырского побережья и островов Карского моря существует не первый год. В советский период при освоении Арктики на побережье полуострова Таймыр строились аэродромы, военные базы с жилыми городками, пункты ПВО, станции тропосферной радиорелейной связи, организовывались склады ГСМ. В 90-е годы прошлого века почти все эти объекты были брошены, вследствие чего на Таймыре появились заброшенные военные базы, геологические посёлки, проржавевшие суда и машины, буровые, склады ГСМ, огромное количество отходов производства и потребления. Это явление часто затрагивает и те участки побережья, которые являются территориями заповедников «Большой Арктический» и «Таймырский».

В первый же год работы Объединённой дирекции была организована инспекционная поездка работников дирекции по побережью Карского моря (участки заповедника «Большой Арктический»). В ходе проверки было произведено описание 5 точек с заброшенной техникой, строениями и бочками из-под ГСМ (база «Шхеры Минина», геологоразведочные посёлки, точки дозаправки). Масштабы существующей проблемы таковы, что без серьёзной поддержки государства решить их не представляется возможным, поэтому считаем целесообразным вхождение Заповедников Таймыра в Федеральную программу по ликвидации ранее накопленного экологического ущерба.

В рамках проведения мероприятий по охране территорий ООПТ и сопредельных с ними участков охранных зон были направлены предложения по сохранению природных комплексов и объектов Арктической зоны РФ: в Полярную комиссию Красноярского края, Ассоциацию полярников, в Резолюцию IV Международного форума «Арктика: настоящее и будущее».

Научные исследования. Объединение научного потенциала трёх крупнейших заповедников России дало новый толчок к развитию научных исследований территории Таймыра.

После десятилетнего перерыва возобновила свою работу Биологическая станция фонового мониторинга имени Виллема Баренца, расположенная на Диксонском участке заповедника «Большой Арктический». В 2015 году там работала комплексная научно-исследовательская экспедиция из специалистов разных биологических направлений. Ей удалось собрать уникальные данные о современном состоянии экосистем арктического побережья, данные об орнитофауне и морских млекопитающих.

Также после долгого перерыва были проведены полевые работы на биостанции «Устье Пуры» (территория Пуринского заказника). Уникальные водно-болотные угодья, включённые в список Рамсарской конвенции вновь стали объектом внимания учёных. Зоологам удалось понаблюдать за скоплениями краснокнижных видов птиц — краснозобой казаркой, обнаружить места гнездования краснокнижного же сокола-сапсана. Были проведены наблюдения за диким северным оленем пуро-пясинской группировки.

Заповедники Таймыра активно привлекают к своей работе научный потенциал ведущих научно-исследовательских учреждений РФ. На сегодняшний день действуют 29 договоров о сотрудничестве в области научных исследований. Организовано взаимодействие с учёными из ведущих профильных научно-исследовательских организаций из 8 городов по всей России, выполняющих мониторинговые работы на подведомственных нашему учреждению особо охраняемых природных территориях и в зонах сотрудничества. Являясь приемником многих мониторинговых исследований, которые при реорганизации были получены от заповедников «Большой Арктический», «Таймырский», ФГБУ «Заповедники Таймыра» в настоящее время продолжает реализовывать проекты по наиболее важным экологическим проблемам заповедных территорий и региона в целом (сбор информации о состоянии и динамике популяции редких и исчезающих видов, морских млекопитающих, экологический мониторинг). Среди них можно выделить такие важные проекты как:

— «Организация экологического мониторинга белого медведя и морских млекопитающих в юго-восточной части Карского моря и на смежных с ним участках побережья полуострова Таймыр». Продолжается начатая в 2011 году Большим Арктическим заповедником работа по изучению карско-баренцевской популяции белого медведя. В своё время реализация этого весьма дорогостоящего проекта стала возможна исключительно благодаря компании «Норильский никель». Были организованы авиаоблёты побережья, учётные работы, биометрические исследования 3 особей, на медведицу надели спутниковый ошейник.

— «Мониторинг антропогенного влияния на геохимический и геоботанический фон природной среды побережья Карского моря и Пясинского залива» (совместно с ФГБУ «НИИ Арктики и Антарктики»).

В настоящее время заповедниками Таймыра реализуется ряд проектов по экологическому мониторингу зон воздействия промышленных объектов, разработок месторождений полезных ископаемых и сохранению ландшафтного и биологического разнообразия в условиях промышленного освоения территорий. В рамках взаимодействия с одним из крупных недропользователей территории компании «Русская платина» осуществляются 2 проекта:

— «Экологический мониторинг территории Черногорского горно-металлургического комплекса»;

— «Экологический мониторинг лицензионной территории южной части месторождения медно-никелевых руд Норильск-1».

В рамках этих проектов осуществляется комплексная оценка территории перед началом строительства Черногорского горно-металлургического комплекса и оценка ущерба экосистемам намечаемой деятельностью, разрабатывается комплекс мероприятий по минимизации воздействия на природу и население НПР. В целом даётся оценка антропогенного вмешательства в арктические экосистемы севера Красноярского края.

Важным социально-значимым проектом Заповедников Таймыра в области научных исследований стал проект «Снижение уровня браконьерства на Больших Норильских озёрах путём создания условий для развития любительского рыболовства в верхней части бассейна р. Пясина». На реализацию этого проекта Заповедники Таймыра получили средства из фондов благотворительной программы ОАО «ГМК «Норильский никель» — «Наше будущее — наша ответсенность». В рамках этого проекта были проведены научно исследовательские работы совместно с ФГБУ «НИИ экологии рыбохозяйственных водоёмов» (г. Красноярск) на территории охранной зоны заповедника «Путоранский». По результатам этих работ были составлены паспорта водоёмов и направлено обращение в Краевой совет по рыболовству по выделению рыбопромысловых участков. Также в рамках проекта было проведено зарыбление водоёмов системы Больших Норильских озёр — в них были выпущены мальки рыб сиговых пород.

Результаты полевых исследований используются для научного обоснования при проектировании новых охранных зон и в проектах расширения существующих охранных зон.

Два года назад Заповедниками Таймыра была разработана программа по изучению морских млекопитающих Карского моря и моря Лаптевых. В рамках программы были проведены два сезона полевых работ, собран интересный фактический материал по пространственному размещению популяций морских млекопитающих. Сейчас эти данные учтены при проектировании охранной зоны участка «Арктический» Таймырского заповедника. Здесь в результате наблюдений летом и осенью 2013-2014 годов наряду со скоплениями других морских животных — тюленей, моржей — были отмечены и скопления белух.

Данные полевых исследований 2013-2015 годов в рамках работы «Изучение и охрана путоранского снежного барана» также лягут в основу проекта расширения охранной зоны заповедника «Путоранский». Под охрану необходимо взять места концентрации этого краснокнижного животного, которые были неизвестны на момент выделения границ заповедника.

Надо отметить, что в 2015 году на плато Путорана состоялась знаковая для территории экспедиция. Группа, в состав которой вошли ботаники, геоморфолог, бриолог, почвовед, энтомологи и териолог, провела комплексное исследование территории по результатам которой будет составлена комплексная ландшафтная карта территории. Работа комплексной экспедиции позволила обнаружить 12 новых для Таймыра видов растений, в том числе 4 редких краснокнижных вида.

Мы считаем большим достижением, что работа научного отдела Заповедников Таймыра носит не только академический характер, но и имеет практической применение. Экспедиции в бухте Марии Прончищевой и на мысе Цветкова, в 2013 году совместно с WWF и Исследовательским центром «Финвал» в 2014, позволили не только обнаружить крупнейшее в России лежбище моржей и место скопления белых медведей, но и разработать рекомендации по сохранению этих видов в условиях разведки и добычи углеводородов в арктической зоне.

Комплексный подход при изучении популяций морских и наземных млекопитающих на территориях Заповедников Таймыра позволит в недалёком будущем получить полную картину жизни обитателей Таймырского полуострова и омывающего их морей. Эти знания не только пополнят копилку научных знаний, но и могут стать источником ценной информации при проектировании и проведении работ по добыче полезных ископаемых в нашем регионе.

Экологическое просвещение. Проведение эколого-просветительских мероприятий, работа с детьми, проведение экскурсий — обычные формы работы экопросветительских отделов заповедников. Объединённая дирекция инициирует не только просветительские мероприятия, но берёт на себя социальную нагрузку, а именно: работа с детьми из неблагополучных и молообеспеченных семей, а также с представителями коренных народов Севера.

Совместно с АНО «Туристко-краеведческий клуб «Аян» Заповедники Таймыра занимаются организацией и проведением эколого-краеведческих экспедиций школьников «Путоранский патруль» на плато Путорана. Участники экспедиций — дети из малообеспеченных и неблагополучных семей Норильска. Общение с природой, выполнение полезных для окружающей среды дел способствуют социальной адаптации таких детей. Причём, это не голословное утверждение. Этот совместный проект начался ещё в 2004 году с заповедником «Путоранский», и участники первых экспедиций теперь уже взрослые, успешные люди, которые охотно участвуют в волонтёрских проектах Заповедников Таймыра.

Проект «Эколого-этнографической летней школы Ары-Мас» успешно реализуется «Заповедниками Таймыра» совместно с Управлением общего и дошкольного образования Администрации Таймырского (Долгано-Ненецкого) муниципального района. Это ежегодное мероприятие проводится с 2013 года. В 2014 году Заповедники Таймыра с проектом «Эколого-этнографическоая школа Ары-Мас» победили в Конкурсе социальных проектов ОАО «Горно-металлургической компании «Норильский никель» («Мир новых возможностей»). Средства грантовой поддержки позволили сделать работу школы ещё интереснее. Ребята не только продолжили работы, начатые в 2013 году, но и занялись новым делом — проложили экологический маршрут «Легенды озера Богатырь-Кюэль». Привлечённые дополнительные финансовые средства позволили по окончанию школы выпустить два вида полиграфической продукции — карту-схему экологического маршрута с описанием и фотографиями и карманную книгу «Как выжить в тундре». Книжка была передана не только в библиотеки всех населённых пунктов Таймыра, но и в учреждения образования и культуры района. А карта раздаётся в офисах Заповедников Таймыра в Норильске и Хатанге. Уверены, что глубокий интерес к животному и растительному миру, знания и умения, полученные в нашей школе, помогут этим ребятам в получении дальнейшего образования. Надеемся, что через некоторое время они вернутся в Заповедники Таймыра учёными-биологами, охотоведами, государственными инспекторами и, сохраняя традиции предков, продолжат труд по охране и изучению уникальной природы Таймыра.

Работа по поддержанию традиционных ремёсел и уклада жизни коренных народов севера не ограничивается проектом «Ары-Мас». В Заповедниках Таймыра в этом направлении работают кружки «Юный барганист» и «Чуукиллик». Традиционные изделия из бисера, которые делают наши мастерицы — сотрудники отдела и их юные ученики, пользуются большим спросом как оригинальный сувенир с Севера. Следует отметить, что все работники отдела экологического просвещения в Хатанге — долганы, коренные жители Таймыра, для которых работа в нашем учреждение даёт возможность сохранить свои традиции и передать их будущим поколениям. Дирекция, в свою очередь, поддерживает наших сотрудников в их стремлении и всячески содействует получению ими разнообразного практического опыта, направляя их на семинары и обучающие тематические курсы. Большую

роль в развитии национальной идентичности коренного населения Таймыра играют и два музея Объединённой дирекции — Музей природы и этнографии и Музей долганской поэтессы Огдуо Аксёновой.

В 2013 году у Заповедников Таймыра появилось собственное периодическое печатное издание — газета «Заповедный Север». Красочное издание стало не просто носителем информации о жизни заповедного таймырского заполярья. Восемь страниц газеты — это своеобразная площадка для обсуждения природоохранных проектов и общественных инициатив жителей Таймыра.

Взаимодействие с общественными организациями — важная составляющая работы отдела экологического просвещения. Наиболее ярким можно считать взаимодействие с Красноярской региональной общественной организацией «Клуб исследователей Таймыра» (КРОО «КИТ») и «Русское географическое общество» (РГО).

Осознавая огромную роль СМИ в деле продвижения эколого-просветительских идей и проектов Дирекцией заповедников Таймыра был организован отдел по связям с общественностью и СМИ. Работа этого отдела позволила вывести работу по экологическому просвещению на качественно новый уровень. Это выразилось не только в увеличении числа статей в печатных и электронных СМИ, а также сюжетов по телевидению и радио, но и в том, насколько активно Объединённая дирекция стала участвовать в общественной жизни города и района. За два года работы отдела Заповедники Таймыра стали полноправными участниками таких значимых для города акций и праздников как День металлурга, День города, День молодёжи. Большую поддержку общественности получили и собственные проекты и природоохранные акции Дирекции: «Села батарейка», «Заповедная почта», «Живая метрика», «Как с умом потратить воду», «Отходы в доходы». Большое внимание работники отдела уделяют работе сайта Объединённой дирекции и продвижению Заповедников Таймыра в социальных сетях.

Следует отметить присутствие Заповедников Таймыра на фестивальных площадках не только регионального, но и краевого и федерального уровня. Дирекция представила свою туристическую продукцию на фестивале «Енисей-2015» в г. Красноярске. Большое внимание привлекла работа делегации Заповедников Таймыра на фестивале РГО в октябре 2014 года в г. Москва. Таймырские заповедники не только презентовали свою полиграфическую и сувенирную продукцию, которая вызвала большой интерес у посетителей мероприятия. Наш сотрудник, коренная хатангчанка Татьяна Жаркова участвовала к концертной программе, поразив всех своей виртуозной игрой на национальном долганском инструменте баргане.

Следует отметить, что работа над материально-технической базой заповедников Таймыра не обошла стороной эколого-просветительское направление. Выделяемые средства позволили закупить качественное выставочное оборудование, которое позволит реализовывать выставочные проекты Заповедников Таймыра на достойном современном уровне.

Также возросшие финансовые возможности положительно сказываются на качественном уровне производимой учреждением полиграфической рекламной и сувенирной продукции. В 2015 году для Заповедников Таймыра был разработан собственный фирменный стиль, который уже получил одобрение экспертного совета Министерства природных ресурсов и экологии РФ и в настоящее время находится на рассмотрении у Геральдической палаты РФ. Уже сейчас новый логотип и корпоративные цвета украшают сувенирные кружки, магниты, футболки и кепки. В едином стиле разрабатываются новые издания Заповедников, и даже газета «Заповедный Север» получила новое лицо.

Развитие туризма. Уникальные природные комплексы, находящиеся под охраной заповедников, несомненно достойны пристального внимания со стороны посетителей, но в этом случае должна идти речь о строго регламентируемом специфическом виде туризма. Это не только интересный отдых на природе, но и образец грамотного отношения к природной среде, воспитывающий в человеке бережное отношение к природе, чувство ответственности перед ней.

Основной идеей при выделении туристических зон заповедников Таймыра стало то, что для презентации уникальных природных комплексов необходимо максимально использовать территории охранных зон заповедников, освобождая от туристической и рекреационной нагрузки заповедное ядро.

В настоящее время на территории подведомственных Объединённой дирекции заповедников и заказников выделены следующие туристко-экскурсионные районы:

• система Больших Норильских озёр (рекреация горожан, экскурсии, корпоративные мероприятия, исторический и этнографический туризм);

• плато Путорана (VIP-туры, экстремальный и приключенческий туризм, вертолётные экскурсии);

• Пуро-Пясинский район (бёдвётчинг);

• участок Таймырского заповедника «Ары-Мас» (Хатанга) — бёдветчинг, этнографический туризм;

• мыс Цветкова и бухта Марии Прончищевой (фотоохота, круизный туризм);

• озеро Таймыр и река Шренк (фотоохота, приключенческий туризм);

• дельта Пясины (фотоохота, исторический, круизный туризм).

Единственное место, где возможна организация рекреации большого количества людей, является система Больших Норильских озёр — охранная зона заповедника «Путоранский». Дирекция уделяет большое внимание грамотному развитию этой территории. Ведь это самая близкая к Норильскому промышленному району заповедная земля. А в Норильске проживает 180 тысяч человек (70% жителей всего Таймыра). Также немаловажно, что по данным технической инспекции в Норильске зарегистрировано более 6,5 тыс. единиц снегоходной и вездеходной техники. По данным Государственной инспекции по маломерным судам более 600 лодок и катеров проходит через регистрационный пункт ГИМС и МЧС за выходные дни. Естественно, практически вся эта техника используется для того, чтобы попасть в Путораны. В этой связи наша основная задача — минимизация воздействия на заповедную территорию плато при организации отдыха горожан посредством переноса рекреационной нагрузки на охранную зону.

Для того, чтобы исключить попадание отдыхающих на территории заповедного ядра недостаточно усилий только отдела охраны. Заповедники Таймыра работают над тем, чтобы сделать территорию охранной зоны максимально привлекательной и комфортной для посещения. Отделом экологического просвещения разрабатываются маршруты в охранной зоне, есть возможность организации платных экскурсий с сопровождением. Большое внимание мы уделяем привлечению внимания посетителей к охранной зоне через полиграфическую продукцию. В 2014 году были изданы 6 информационных буклетов для посетителей, а также складная карта охранной зоны с вынесенными маршрутами и достопримечательностями.

Объединённая дирекция не только разработала схему размещения существующей туристической инфраструктуры заповедника «Путоранский», но и ведёт активную работу по организации новых объектов инфраструктуры.

Так, в 2013 году Заповедникам Таймыра в собственность был передан земельный участок на берегу р. Норилка. Это ключевое место для тех, кто хочет попасть в Путораны. Поэтому было принято решение об организации на причале опорного пункта с круглосуточным дежурством. Была обустроена территория (произведена отсыпка щебнем), организовано место для стоянки катеров и лодок. Также были приобретены и установлены мобильные модульные здания (домик для отдыха, баня, столовая).

Востребованность информационных пунктов и пунктов временного размещения туристов ещё раз подтверждает необходимость сооружения для Заповедников большого визит-центра в г. Норильске, через который проходит туристический поток не только на плато Путорана, но и на территории Арктического побережья и Центрального Таймыра. Также услуги визит-центра будут широко востребованы жителями г. Норильска, причём такая востребованность будет не сезонной, как у туристов, а круглогодичной. Это подтверждают и результаты собственных социологических исследований Объединённой дирекции, и количество желающих посетить информационный центр Дирекции в Норильске — «Экологическую гостиную». В настоящее время у Заповедников Таймыра в Норильске отсутствуют площади, необходимые и достаточные для устройства полноценного визит-центра (60 кв. метров «Экологической гостиной» сложно считать таковыми).

Нехватка офисных площадей влияет на качества всей деятельности учреждения. Разрозненное расположение сотрудников отделов не позволяет чётко контролировать и координировать их действия, ограничивает возможности проведения эколого-просветительских и научных мероприятий. Более половины мероприятий организовываются на площадках партнёров. Наличие своей площади позволит в разы уменьшить время на решение организационных вопросов. Также в настоящее время сувенирная продукция производится на основании заключённых договоров с соответствующими организациями. Наличие производственных площадей даст возможность самостоятельно производить и реализовывать сувенирную продукцию, что одновременно уменьшит затраты и увеличит поступления внебюджетных средств, тем более, что наше учреждение обладает необходимым оборудованием.

Анализ рынка недвижимости показал, что в Норильске возможно приобретение части существующего здания под визит-центр; отдельно стоящих зданий, отвечающих всем требованиям, в городе нет. Сейчас мы собираем данные для написания проекта на возведение собственного здания, для чего будут сделаны запросы в соответствующие органы для получения информации по земельным участками и приблизительной стоимости такого строительства. Естественно, условия субарктического города предполагают, что цена низкой не будет. После анализа всей информации, мы будем обращаться в Министерство за поддержкой либо покупки существующего помещения, либо строительства нового объекта.

Развитие туризма требует существенных затрат, в особенности, устройство объектов туристической инфраструктуры. Мы активно привлекаем для этого грантовые средства. В 2014 году Объединённая дирекция выиграла в конкурсе социальных проектов ОАО ГМК «Норильский никель» и получила средства порядка 5 млн рублей

на реализацию проекта «Обустройство туристко-экскурсионного района оз. Лама—оз. Глубокое—оз. Собачье». Заповедниками Таймыра уже проведены работы по созданию Схемы размещения объектов рекреации на территории охранной зоны заповедника «Путоранский». Разработан проект внешнего вида застроек, определены участки расположения инфраструктуры и направлены материалы в Минприроды края для выделения участков под объекты инфраструктуры. Сейчас ведётся монтаж домокомплектов из клеёного бруса на озере Собачье, к эксплуатации которых мы планируем приступить в 2016 году.

Сделаны первые шаги в направлении развития круизного туризма в акватории таймырского сектора Арктики. Объединённая дирекция заключила договор о сотрудничестве в области развития турима с компанией «Пасифик нетворк». Эта компания уже организовала два круиза в 2014 и 2015 году, в ходе которых более 400 туристов смогли познакомится с природой Североземельского заказника, Арктического участка Таймырского заповедника и Пясинского участка Большого Арктического заповедника.

Развитие туризма решает не только социальные вопросы — рекреация, оздоровление граждан, организация рабочих мест. Работа с туристами позволяет привлечь дополнительные денежные средства в учреждение через оказание платных экскурсионных услуг и организации сопровождения группы на маршруте в целях обеспечения безопасности посетителей и соблюдения заповедного режима. Средства, получаемые от платных услуг, направляются, в основном, на усиление материально-технической базы, что расширяет возможности по организации охраны заповедных территорий. Также на эти средства учреждение издаёт высококачественную полиграфическую продукцию, которая используется и в деле повышения уровня информированности населения, и способствует продвижению идей экологического туризма на территории. Так, в 2015 году вышло в свет издание «Путоранская прогулка», подготовленное на средства, полученные в рамках договора о сотрудничестве с круизной компанией.

В дальнейшем развитии туристической инфраструктуры и упорядочивании туристско-рекреационных потоков мы видим сохранение заповедной природы за счёт минимизации воздействия на окружающую среду.

Об эффективности работы учреждения можно судить не только по возросшей заработной плате работников, улучшению содержания основных фондов и увеличения материально-технической базы. Показательно то, что за два года нам удалось сформировать команду специалистов и обеспечить её всем необходимым для того, чтобы учреждение стало зарабатывать деньги самостоятельно.

Самым весомым вкладом в копилку внебюджетных средств является оказание платных услуг по ведению экологического мониторинга и оценки экологического ущерба. Также доход приносит следующее:

• получение грантовых средств на осуществление социально значимых проектов;
• средства по договорам о сотрудничестве в области развития познавательного туризма;
• продажа полиграфической и сувенирной продукции;
• пожертвования.

Суммарный доход от внебюджетной деятельности составил:
в 2013 году — 2,7 млн руб.
в 2014 году — 10,7 млн руб.
за 7 мес. 2015 года — 8,3 млн руб.

Стоит отметить, что внебюджетные средства трёх реорганизованных учреждений в сумме не превышали 3 млн в год. Поэтому мы можем говорить о качественно новой организации работ, которая позволяет получать значительные для учреждения денежные внебюджетные средства.

Не взирая на то, что в работе Заповедников Таймыра ещё остаются проблемные моменты, можно говорить об успешном развитии учреждения. Это подтверждается результатами работы всех его подразделений, возросшим уровнем доходов наших сотрудников, укреплением материально-технической базы учреждения. Мы уверенны, что при сохранении выбранного направления в организации деятельности Заповедников Таймыра, возможна полноценная охрана, всестороннее изучение и широкая популяризация охраняемых территорий полуострова.

УДК 639.1«324»

Л.А. Колпащиков [1], В.В. Михайлов [2]
[1] ФГБУ «Заповедники Таймыра»
[2] Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ ТАЙМЫРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

В настоящее время в таймырской популяции диких северных оленей естественные процессы происходят на фоне негативных факторов: техногенных, антропогенных, пирогенных, пасторальных, зоогенных, а также неконтролируемого браконьерства. Бесконтрольное изъятие из популяции высокопродуктивных животных в осенний период и избирательная широкомасштабная браконьерская добыча наиболее крупных взрослых самцов ради пантов — всё это ведёт к серьёзным изменениям репродуктивных качеств популяции, изменяя её половую и возрастную структуру. В последние годы отмечено снижение численности диких северных оленей, что свидетельствует о популяционных изменениях главным образом под влиянием антропогенных факторов (широкомасштабного неконтролируемого промысла) в пределах ареала, а также роста численности хищников и других природных факторов. Прогнозируется дальнейший спад поголовья диких северных оленей на Енисейском севере. Это ещё раз подтверждает необходимость регулирования численности популяции диких северных оленей организованным контролируемым промыслом и обоснованность в выборе стратегии её опромышления. Требуется экологический мониторинг с использованием современных аэрокосмических средств (спутниковая телеметрия и дистанционное зондирование) и ГИС-технологий.

Таймыр, дикий северный олень, ареал, популяция, численность, моделирование, половозрастной состав, промысел, комеджмент, экологический мониторинг, миграции.

Введение

Из почти полутора миллионов диких северных оленей, обитающих в России, более 60% сосредоточены на севере Средней Сибири. Крупнейшая в Евразии таймырская популяция диких оленей является биологическим ресурсом, имеющим биосферное, экономическое, социальное и эстетическое значение [1]. Её главная особенность — пространственное единство, географическая целостность. Она не разделена естественными барьерами на ряд локальных популяций. Исторически дикие северные олени являлись важнейшим элементом системы традиционного природопользования аборигенов Таймыра.

Промысловое оленеводство как новая хозяйственная отрасль сформировалась на Таймыре в восьмидесятые годы прошлого века на базе стабильно и быстро растущей по численности популяции «дикаря». Организации специализированного на отстреле оленя ГПХ «Таймырский» предшествовала огромная работа научных сотрудников НИИСХ Крайнего Севера, позволившая оценить численность, темпы роста поголовья, территориальное размещение и основные миграционные потоки животных. Промышленное освоение ресурсов «дикаря» началось с 1971 года. В результате, созданный госпромхоз «Таймырский» в системе Главохоты РФ был единственным рентабельным промысловым хозяйством на Севере Красноярского края.

Период становления и эффективного функционирования промысловой отрасли был наиболее плодотворным в изучении популяции, которая стала наиболее исследованной из подобных в России.

Таймырская популяция находилась под пристальным вниманием учёных НИИСХ Крайнего Севера более 50 лет (проведён 21 детальный авиаучёт с выявлением половозрастного состава), накоплены обширные материалы по основным её популяционным параметрам и другим вопросам экологии и биологии животных), то есть осуществлялся систематический действенный контроль за состоянием популяции.

С 1980 по 1990 годы мониторинг за популяцией, кроме сотрудников института, осуществлял специально созданный «Северный отряд», где слежением занимались до десяти сотрудников госохотинспекции Главохоты РФ. Контроль осуществлялся как за миграцией оленей в разные временные интервалы, так и за ходом промысла на водных переправах и зимних отстрелов на суше.

Наряду с полевыми работами при решении задач изучения и управления популяцией, нами использовалось математическое моделирование. Эти исследования проводятся более 35 лет совместно с Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации РАН. Методы моделирования в исследовании популяции позволили выявить некоторые скрытые методические ошибки, оценить величину и тенденции изменения непромыслового от-

хода животных, прогнозировать изменение численности и половозрастной структуры популяции под воздействием различных режимов промысловой нагрузки, обосновать стратегию промысла, обеспечивающую устойчивое функционирование промысловой системы и наибольший выход продукции.

Результаты проведённых исследований по экологии диких северных оленей, мониторингу и охране популяции, управлению численностью и половозрастным составом, организации промысла могут являться и до настоящего времени научной основой деятельности административно-хозяйственных органов и хозяйств всех форм собственности не только Таймыра и Эвенкии, а также других северных территорий, занимающихся промыслом дикого оленя. Аналогов интенсивной длительной эксплуатации, детального изучения и мониторинга крупной популяции диких северных оленей, подобной таймырской, в мире нет. Это признано и учёными, изучающими популяции карибу на североамериканском континенте [2].

В результате многолетних исследований накоплен определённый опыт управления её количественным и качественным составом, что подтверждает реальную возможность регулировать поголовье популяции и в будущем — путём регламентированного изъятия животных определённых половозрастных групп при обязательном мониторинге, возобновлении изучения популяции и жёстким контролем над промыслом оленей.

В последние годы единая система контроля и управления промыслом диких оленей таймырской популяции распалась по ряду объективных причин. Добыча животных осуществляется в настоящее время практически круглогодично по всему ареалу. Имеются также неопровержимые факты роста широкомасштабной промысловой (браконьерской) нагрузки на популяцию в связи с увеличением количества частных фермерских промысловых хозяйств и ослаблением контроля со стороны органов госохотнадзора. Кроме того, в условиях социальной напряжённости дикие северные олени активно добываются коренным населением региона не только для личных нужд и продажи из расчёта 8 оленей на 1 человека (в соответствии с постановлением Правительства Красноярского края от 25 сентября 2008 №103-п), а также всевозможными экспедициями, рыбаками и охотниками. В итоге рекомендуемая промысловая квота превышается в несколько раз.

Следует особо подчеркнуть, что эксплуатация ресурсов популяции диких оленей в данном регионе находится в тесной взаимосвязи с проблемами домашнего оленеводства, являющегося одной из основных традиционных отраслей коренных жителей Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района, сопредельных территорий Гыданского полуострова и западных районов Якутии, где также обитают в снежный период дикие северные олени таймырской популяции. Пастбища территории традиционного природопользования оказались в зоне массовых сезонных миграций диких оленей, фронт которых простирается почти на 500 км — от левобережья Енисея до бассейна реки Оленёк. На этой территории, несомненно, происходят контакты диких оленей с их домашними сородичами и потери домашних от «увода» дикими. Это обусловливает необходимость оценки их генетического статуса в целях прогнозирования возможных изменений.

В сложившихся условиях всё возрастающего воздействия антропогенных факторов на животных и среду их обитания, с ослаблением работы госохотнадзора особенно важен контроль за популяцией и её основными эколого-популяционными показателями, которые находятся в постоянном взаимодействии с условиями среды [3].

Район и методы исследований

Данная работа основана на материалах полевых исследований и аэровизуальных наблюдений, проведённых сотрудниками НИИСХ Крайнего Севера в период с 1969 по 2010 гг. и сотрудниками ФГБУ «Заповедники Таймыра» с 2012 по 2015 гг. в различных частях ареала диких северных оленей таймырской популяции, охватывающего север Средней Сибири и частично Западной Сибири, включая Таймыр, Эвенкию, часть Гыданского полуострова и северо-запад Якутии.

Численность, пространственное размещение и миграции диких оленей изучали с помощью авиа- и наземных наблюдений [4, 5]. Методика учёта была разработана при первых учётах, в последующие годы она постоянно совершенствовалась [6,7]. Территориальное размещение таймырской популяции по сезонам выявлялось ежегодно на самолётах Ан-2, Ан-3 и вертолётах Ми-8 на площади более 1 млн кв. км. При этом затрачено более 1000 часов лётного времени, а протяжённость авиамаршрутов составила около 200 тыс. км.

Половозрастной состав популяции на конец июля (300 тыс. особей) определён на крупномасштабных фотографиях. Сбор и обработку материалов по интерьерным особенностям проводили по методу морфофизиологических индикаторов [8]. Наземные наблюдения проводили по общепринятым методикам зоологических исследований [9].

Камеральная обработка материалов полевых работ и лабораторные исследования проведены в НИИСХ Крайнего Севера СО РАСХН и Ботаническом институте им. Комарова, математическая обработка, модельные

расчёты для анализа состояния популяции и получения прогнозных оценок — в Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации РАН.

Результаты исследований

Особенности пространственного размещения таймырской популяции диких северных оленей в современных экологических условиях.

На протяжении ряда последних десятилетий годовой ареал диких оленей непрестанно расширялся, пульсировал. В 1950-1960 гг. он был относительно небольшим. В летний период животные выпасались в тундровой зоне Таймыра, на зимовку уходили на плато Путорана [10].

В 1967-68 гг. зафиксировано первое расширение границ районов обитания: откочёвка части популяции на левобережье Енисея в бассейн р. Большая Хета [11]. В последующие годы олени стали уходить регулярно в этот район, но в значительно большем количестве и шире. Однако этот путь олени повторили после 40-летнего перерыва. В 1930-е годы, до резкого сокращения численности, популяция использовала зимние пастбища левобережья Енисея. С начала 1970-х годов увеличилась миграция оленей из тундр Центрального и Восточного Таймыра к юго-востоку на Анабарское плато и в бассейн р. Попигай [12].

В середине 1970-х гг. ареал популяции расширился до 1,2 млн км^2. Он охватил значительную часть севера Средней Сибири. Летом дикие олени находились в тундрах Таймыра, зимой почти всё поголовье выпасалось в лесотундре и северной тайге — от левобережья Енисея на западе до р. Анабар на востоке. На юг по территории Эвенкии стада уходили за Полярный Круг, почти до 65° с.ш. [12]. Годовой ареал простирался на 1000 км по широте и на 1200 км по долготе. Расширение районов обитания диких оленей было связано с поиском новых зимних пастбищ.

Рис. 1. Пространственная структура и сезонные миграции таймырской популяции диких северных оленей в 1999/2000 гг.

В период 1980-1990 гг. и до 2000 г. численность «дикаря» продолжала нарастать, что привело к ещё большему размаху сезонных миграций и расширению годового ареала популяции. Покидая осенью пастбища Таймыра и плато Путорана (оно стало практически проходной территорией), олени уходили ещё дальше на юг и юго-восток. Они начали осваивать северо-восточную часть Эвенкии и западную часть республики Саха (Якутия). Так, в зимний сезон 1999/2000 гг. в этих районах выпасалось основное поголовье популяции — около 600 тыс. особей [13]. На юг отдельные стада стали доходить (рис. 1) почти до широты пос. Тура (64° 30¹ с.ш.).

Годовой ареал таймырской популяции расширился до 1,5 млн км² [14]. Эта огромная территория осваивается животными неравномерно и размещение их крайне изменчиво (табл. 1).

Таблица 1

Сезонная изменчивость площади размещения таймырской популяции (2009 г.)

Ареал	Площадь, тыс. кв. км	Плотность, особей на 10 кв. км
Годовой	1500	6,7
Летний	280	35,7
В том числе во второй половине июля	80,0	125,0
Осенний	1000	8,0
Зимний	620	12,9
Весенний	774	9,0

В связи с расширением ареала популяции, усложнялась её пространственная структура, изменялись районы зимовок и отёла, пути и сроки миграций, их интенсивность по различным районам. Наблюдения показали, что районы концентрации животных в отдельные годы могут значительно изменяются в зависимости от состояния погодных условий и других факторов. Наиболее отчётливо это проявляется в период устойчивой жаркой погоды — во второй и начале третьей декады июля. Практически до 80% популяции сосредоточивалось в арктических тундрах Таймыра, прилегающих к побережью Карского моря и моря Лаптевых. Здесь отмечались группировки общей численностью свыше 200 тыс. голов. В эти годы наблюдалась повторная концентрация оленей во второй половине августа (1999, 2000, 2003, 2009, 2013, 2014 гг.).

Причём плотность населения достигала максимальных размеров — до 4 000 оленей на 10 кв. км. Распад группировок наблюдался в начале третьей декады августа после снижения температуры воздуха и выпадением дождей. Сроки и

Рис. 2. Скопление оленей, содержащее более 300 тыс. голов, в среднем течении реки Тарея (25 июля 2000 года). Фото Г.Д. Якушкина.

районы концентрации оленей в летний период существенно изменялись. Возросла их численность на Центральном и, в последующие годы, на Восточном Таймыре. Во второй половине июля в 1990 г. зарегистрировано — 415000, в 1993 г. — 485000, в 2000 г. — 450000 особей (75,0% популяции). Отмечались скопления оленей до 300 тыс. особей (рис. 2).

Подавляющая часть этого поголовья составляет восточный миграционный поток [6] (рис. 1). За это же время на Западном Таймыре группировка сократилась с 365 тыс. (62% популяции) до 180 тыс. особей (29%). В конце третьей декаде июля—первой декаде августа 2000 гг. на Западном Таймыре осталась лишь одна группировка в 170 тыс., а в 2009 г. 60 тыс. голов. Немаловажную роль в территориальном размещении группировок играет и плотность популяции. С увеличением её численности всё отчетливее проявляется дифференциация группировок на летних пастбищах и увеличение плотности населения животных (табл. 2).

Таблица 2

Численность популяции и группировок диких оленей на Таймыре, тыс. голов в 1966-2000 гг.

Группировки	**1966**	**1969**	**1972**	**1975**	**1978**	**1980**	**1986**	**1990**	**2000**
енисейская	-	70	148	136	112	197	150	112	115
пуро-пясинская	210	152	110	236	334	74	160	-	-
тарейская	-	8	47	-	15	160	200	35	450
верхнетаймырская	-	-	-	-	-	-	50	415	443
Всего в группировках	210	230	305	372	461	431	560	562	1008
Численность популяции	252	333	386	449	475	485	595	625	1060
% животных в группировках	83,3	69,0	72,0	82,8	97,0	88,8	94,1	89,9	95,1

К 1969 г. обособились енисейская и тарейская группировки [12]. В дальнейшем происходило увеличение количества и плотности населения оленей в группировках. С 1986 г. (табл. 2) появилась верхнетаймырская группировка, в 1993 г. — логатинская (Восточный Таймыр). Постоянно регистрировались не только крупные скопления, но повышенная плотность населения оленей в этих группировках до 370-4000 особей на 10 кв. км ежегодно. В результате, выделились обособленные миграционные потоки, в каждом из них ход оленей осуществляется волнообразно, что способствует дисперсности особей на зимовках, которые сместились к югу и востоку ареала популяции. Чётко прослеживается возрастающая изолированность западных и центрально-восточных группировок (рис. 1).

Наблюдающееся смещение значительной части популяции в осенний и зимний периоды на восток ареала подтверждают и данные мечения оленей спутниковыми ошейниками в 2013-2014 гг. [15, 16].

Общая тенденция к смещению популяции в восточную часть ареала привела к заметному изменению и районов отёла.

В настоящее время значительное количество самок телится южнее исконных мест отёла. В итоге, продвижение отставших самок с новорожденными задерживается ледоходом, что существенно влияет на характер размещения оленей в период отёла. Появление кровососущих насекомых и оводов заставляет важенок с неокрепшими телятами возобновить движение к местам летнего обитания, что приводит к гибели телят при преодолении многочисленных водных преград, простудным заболеваниям и отходу. Кроме того, заметно возросшая скорость движения самок в последний месяц беременности, видимо, увеличивает число отёлов с неблагополучным исходом.

Установлена ещё одна особенность в территориальном размещении популяции: в связи с потеплением и малоснежностью в тундровой зоне наблюдается рост поголовья диких северных оленей, зимующих на Таймыре до нескольких десятков тысяч особей [17]. Животные встречаются в низовьях Енисейского залива, в арктических тундрах от Диксона до п-ва Челюскин, типичных тундрах по долинам рек Пура, Логата, Траутфеттер, Бикада, Новая, в районе бухты Прончищевой и других местах. Для зимней пастьбы олени выбирают малоснежные участки, далеко не кочуют. В лесотундре они зимуют в северных отрогах плато Путорана и в бассейне р. Хета. Обитание животных зимой на полуострове в таком количестве не отмечалось раньше — в 1930-1950 гг. [18, 19, 20].

Небольшие изолированные микропопуляции диких оленей круглогодично обитают на арктических островах Карского моря, в частности, на о. Большевик Северной Земли (78° с.ш.), где насчитывается около 100 особей [21], а также на крупном о. Русский архипелага Норденшельда. Это локальная группировка оленей мелкой формы, она, видимо, не пополняется особями с материка. На других арктических островах, расположенных в шхерах Минина, также имеются животные, в частности, на о. Олений. Обитание диких северных оленей в крайних северных точ-

ках полуострова Таймыр свидетельствует не только об изменении погодных условий, но и о высокой экологической пластичности вида, выживающего на очень скудных кормах [22, 23].

Происходящие изменения в пространственно-временной структуре таймырской популяции диких северных оленей, несомненно, свидетельствуют о внутрипопуляционных её изменениях и как ответная реакция на изменение погодных условий, влияющих на тепловой баланс животных [17]. Многолетние наблюдения свидетельствуют также и о значимости влияния антропогенных факторов. При этом, несомненно, определённое воздействие на ускорение данного процесса оказали интенсивный промысел на р. Пясина и техногенные факторы, связанные с деятельностью Норильского горно-металлургического комбината, наличие непреодолимой трассы газопровода Мессояха-Норильск-Пелятка (рис. 3). Искусственные линейные преграды — нефте- и газопроводы, дорожная сеть, направляющие изгороди, взломка льда на Енисее для продления навигации (рис. 3) — являются главными антропогенными факторами, перекрывающими пути миграций стад к сезонным пастбищам и традиционным местам отёла.

Скученный и беспокойный выпас других стад приводит к вытаптыванию, стравливанию и деградации южных тундр и лесотундры от Енисея до Пясины [24, 25]. Значительные площади пастбищ нарушены пожарами (север Эвенкии) и техногенными воздействиями (по всему ареалу). В зоне влияния Норильского комбината (в радиусе до 200 км) пастбища очень низкого качества. Вероятно, по этой причине в последние годы значительно снизилась интенсивность миграций животных в августе-сентябре в верхней части бассейна р. Пясина.

В ближайшей перспективе искусственные преграды могут стать главной угрозой для существования диких северных оленей Таймыра.

Динамика состояния численности

Результаты авиаучётов, которые были проведены на Таймыре с 1969 по 2014 гг., представлены на рисунке 4. При первом учёте было обнаружено 110 тыс. оленей.

Через 7 лет (к 1966 г.) поголовье удвоилось и составило 250 тыс. В последующие годы темпы роста популяции также были значительными. В 1972 г. она достигла 386 тыс., в 1975 г. — 450 тыс. особей.

Рис. 3. Схема расположения антропогенных препятствий на путях миграций северных оленей: 1 — районы дислокации мобильных промысловых бригад; 2 — газопровод Мессояха-Норильск; 3 — корали; 4 — буровые вышки; 5 — направляющие изгороди.

После 1975 г., в связи с интенсивной промысловой нагрузкой, темпы роста резко снизились. С 1978 по 1981 глды популяция увеличилась всего на 35 тысяч особей. В период с 1985 по 1990 г. поголовье фактически стабилизировалось. Разница оценок ресурсов по годам, достигающая 10-15 тыс. голов, лежит в пределах ошибки наблюдений. Стабилизирующим фактором численности популяции в этот период следует считать организованный контролируемый промысел [1].

Развал промысловой системы в 90-х годах и резкое снижение добычи оленей обусловил интенсивный рост популяции к 2000 году. Авиаучёт диких северных оленей в этот период проходил при чрезвычайно благоприятных погодных условиях, что позволило выявить все основные группировки оленей [5]. На обследованной территории было учтено около 1 млн диких северных оленей, популяция увеличила свою численность почти в 1,5 раза по сравнению с данными 1993 г. [26]

После 2000 г. наблюдается тенденция дальнейшего спада численности, подтверждаемая данными авиаучётов 2003, 2009 и 2014 годов. Произошли также и значительные изменения в структуре популяции. Настораживает факт снижения доли телят-сеголеток. В 2000 г. их доля составляла 21,0%, в 2003 г. — 19,9% и в 2009 г. — 18,4%, в 2015 по данным авиаучёта [15] доля телят в разных группировках колебалась в пределах 11,2-13,6%. Для сравнения: в 1988-1993 гг. доля телят, в среднем, равнялась 24,5% (22,6-26,0). Это свидетельствует как о возросшей младенческой смертности приплода, так и о низком уровне репродуктивных способностей животных.

На снижение численности и изменении структуры таймырской популяции повлиял ряд факторов.

• Локальная деградация пастбищ [29] и, как следствие, снижение упитанности оленей, рост яловости самок, развитие эпизоотий. На протяжении ряда лет в период весенних и осенних миграций дикие северные олени проходили через пастбища Центрального Таймыра и интенсивно их использовали, что привело к снижению оленеёмкости более чем в 3 раза, при этом лишайники на значительных площадях оказались выбитыми или в угнетённом состоянии. В местах традиционных зимовок оленей — Мойеро-Котуйской котловине — значительные территории ягельников уничтожены пожарами, которые после выгорания восстанавливаются крайне медленно.

• Рост хищничества волка, численность которого в ареале популяции после распада промысловой системы и прекращения охоты на этого хищника возросла до 4000 особей [27]. Их жертвами ежегодно, с учётом сезонного размещения становится около 70 тыс. оленей [28].

• Неконтролируемый браконьерский промысел оленей по всему ареалу популяции. Промысел ведётся избирательно, что приводит к нарушению структуры популяции.

• Аномальные погодные условия весенне-летнего периода (поздняя весна, жаркая погода летом), которые приводят к повышенному отходу новорожденных телят и недостаточному нагулу всех групп животных. По имеющимся данным, частота появления аномальных условий погоды на Таймыре увеличилась почти в 2 раза в последние два десятилетия [17].

Можно предположить, что в комплексе создавшихся условий неизбежно дальнейшее снижение численности

Рис. 4. Динамика численности диких северных оленей таймырской популяции

животных в популяции; падение её продуктивности, изменение сложившихся в течение многих лет миграционных путей и пространственного размещения животных. Это явление наблюдается в последние годы (2001-2015 гг.).

Охрана и хозяйственное использование

На Енисейском Севере дикий северный олень до 1960 г. находился под охраной в связи с низкой численностью. Его ограниченное использование разрешалось только коренному национальному населению. Авиаучётами численности популяции в 1966 и 1969 гг. был установлен значительный прирост поголовья вида. Поэтому в 1969 году НИИСХ Крайнего Севера предложил начать хозяйственное использование ресурсов диких оленей в промышленных масштабах и изымать годовой прирост популяции в размере 35-40 тыс. голов. Институт отработал методику отстрела оленей на водных переправах через р. Пясина в 1970 г. и предложил создать государственное промысловое хозяйство, специализирующееся на добыче диких оленей. Госпромхоз «Таймырский» был организован в 1971 г. и с этого времени начались плановые заготовки товарной продукции. С 1978 г. плановым отстрелом диких оленей таймырской популяции стали заниматься и совхозы Таймыра. Возникло агропромышленное объединение «Арктика». Промыслом диких оленей начали заниматься также северные промхозы и совхозы Эвенкии.

Организационно-технологические основы высокорентабельного производства продукции оленьего промысла были с успехом отработаны и реализованы преимущественно в госпромхозе «Таймырский». Благодаря закреплению за ним территории, внедрению апробированной технологии добычи, экономически обоснованным ценам на мясо и другую продукцию, высокому материально-техническому оснащению, госпромхоз превратился в одно из крупнейших промысловых хозяйств страны. Ежегодная добыча диких северных оленей была доведена до 40-50 (максимум 65) тысяч голов, при занятости в работе местного коренного населения. Добыча диких северных оленей позволила коренным малочисленным народам Таймыра — ненцам, энцам, долганам, нганасанам, эвенкам — не только освоить заполярную экстремальную территорию, но и добиться комфортного жизнеобеспечения. Развитие промысловой отрасли благоприятно отразилось на их благосостоянии и занятости. В промысловых бригадах доля коренных жителей составляла в среднем 20%. Заработок мужчин, работающих на промысле, почти в 4 раза превысил заработок оленевода, заработок женщин–надомниц увеличился более чем в 10 раз. Отходы промысла диких оленей способствовали развитию звероводства и трудозанятости коренного населения.

В промысловых хозяйствах было организовано комплексное использование всей продукции отстрела диких северных оленей. Кроме реализации государству мяса, в хозяйствах организованы цеха по переработке шкуровой продукции, пошиву одежды и обуви из меха оленей, сувенирному производству.

В течение 20 лет (1971-1990) объём добычи диких оленей позволил поставлять ежегодно до 2,5 тыс. т мяса в убойной массе для снабжения населения Норильского промышленного района [29].

В итоге, в период организованного промысла (1971-1990 гг.) на севере Красноярского края возникла новая высокоэффективная отрасль сельскохозяйственного производства — промысловое оленеводство. Эффективный промысел популяции стал возможным лишь благодаря своевременному внедрению научно обоснованных рекомендаций НИИСХ Крайнего Севера по охране и управлению популяцией, базирующихся на знании экологических особенностей животных.

Особенно важен был расчёт квоты, который был связан с построением динамической модели популяции для прогнозирования численности животных в зависимости от фактической численности и структуры популяции, промыслового и непромыслового отхода, яловости самок, а также тенденций изменения демографических параметров в зависимости от физиологического состояния оленей и состояния среды обитания. Разработка такой модели была выполнена совместно НИИСХ-СПИИ РАН. Оценка работы промысловой системы на верхнем целевом уровне заключалась в сравнении фактической численности популяции по авиаучётам с желаемой оптимальной.

Одновременно сотрудники охотинспекции осуществляли распределение квоты по промысловым хозяйствами и продажу лицензий индивидуальным охотникам. В период промысла охотинспекторы и сотрудники «Северного отряда» контролировали количество и половозрастной состав изымаемых животных непосредственно на промысловых точках, выполняли периодические облёты охотничьих, рыболовных баз и населённых пунктов для выявления несанкционированного браконьерского отстрела животных, нарушения правил охоты и определения фактических объёмов промысла. Регулирующее воздействие заключалось в строгом наказании виновных (штрафы, лишение лицензий, конфискация, привлечение к уголовной ответственности). В результате, нелицензионный отстрел оленей по экспертным оценкам в 1971-1990 гг. в среднем составлял около 10 тыс. голов (коренным населением региона, поисковыми геолого-разведывательными партиями, удалёнными охотничьими и рыбодобывающими бригадами, метеостанциями для собственных нужд).

Такой подход и контроль со стороны учёных за динамикой важнейших популяционных параметров и тенденциями их изменений, своевременная корректировка норм по количеству и структуре изымаемого поголовья до начала 90-х годов позволяли оперативно управлять таймырской популяцией диких северных оленей. Массовый контролируемый отстрел диких оленей специализированными бригадами, в целом, благоприятно отразился на состоянии популяции. Аналогов столь крупномасштабного и эффективного использования ресурсов дикого северного оленя не было ни в других регионах России, ни за рубежом.

С переходом в начале 1990-х годов к рыночным отношениям разрушилась организационно-производственная структура охотничье-промысловых хозяйств по всему северу Сибири. На Таймыре главными факторами было повышение тарифов на авиаперевозки и развал речной транспортной системы. Ввиду отсутствия финансирования, прекратились учёты численности и резко снизился контроль за состоянием популяции. Главным критерием успеха в использовании природных ресурсов стала прибыль. Возросло количество охотпользователей разных форм собственности, произошла приватизация лучших охотугодий, практически прекратился контроль за промысловой деятельностью.

В настоящее время на Таймыре в ареале обитания популяции созданы и функционируют многочисленные фермерские хозяйства, ориентированные, главным образом, на промысел оленей на суше в зимний период с использованием современной снегоходной техники и нарезного оружия. Кроме этих хозяйств и населения Таймыра, охоту на диких оленей ведут фермерские хозяйства и население Эвенкии, Анабарского и Оленёкского районов, Республики Саха (Якутия), левобережья Енисея. Здесь промысел животных осуществляется на путях миграций и в районах скоплений на зимних пастбищах мелкими звеньями (по 2-3 охотника). Промысел диких оленей в соседних регионах не регламентируется и не включается в квоту добычи таймырской популяции.

Только в Норильском промышленном районе, на правобережье Енисея и в предгорьях Путорана на охоту осенью (октябрь-ноябрь) выезжает более 1 тысячи охотников, которые создают мощный заслон мигрирующим стадам оленей [30].

В связи со снижением контроля за промыслом, большая часть этих охотпользователей скрывает количество добытых оленей. Охота на оленей проводится с нарушениями существующих правил (сроков, объёмов и способов добычи). В связи с запретом добычи оленей на водных переправах, дикие северные олени добываются в основном на суше. Это приводит к значительному количеству подранков (около 25%), которые в дальнейшем погибают или становятся жертвами хищников [1]. Наблюдается нелегальная заготовка пантовой продукции, преимущественно со срезкой рогов с живых животных на водных переправах. Животные после срезки пантов, как правило, гибнут. При бесконтрольной заготовке пантов изымаются наиболее крупные животные (в возрасте старше 3-х лет), обладающие наивысшими репродуктивными способностями и информативными особенностями. Тем самым обедняется генофонд популяции. Это тоже является проблемой, требующей экологически обоснованного решения.

Промысел оленей ведётся селективно по всему ареалу с преимущественным изъятием более крупных особей. Так, в верховье Пясины среди отстреленных животных взрослых самцов было 52%, взрослых самок — 27%, молодняка — 17%, телят — 3%. Кроме этого, миграционные потоки и группировки популяции промысловиками осваиваются крайне неравномерно. Наибольшую нагрузку испытывает енисейская группировка (Западный Таймыр), где доля самцов, по данным учётов 2000, 2003, 2009 гг. снизилась до 9-10%. Для всей популяции этот показатель близок к 14%.

Эти данные характеризуют общую тенденцию промысла оленей таймырской популяции, ведущую к резкому омоложению возрастной структуры популяции и снижению доли взрослых самцов. Кроме прямого влияния на численность, неконтролируемый отстрел оленей существенно преобразует и другие эколого-популяционные характеристики популяции (структура, плодовитость, морфофизиология, генетические особенности в сторону уничтожения генофонда крупных здоровых группировок животных).

По экспертной оценке, в ареале из популяции ежегодно изымается, с учётом браконьерской охоты и гибели подранков, от 80 до 100 тыс. животных, что существенно превышает данные официальных заготовок — 25-30 тыс. голов [14]. Уровень добычи из популяции приблизился к таковому в период интенсивного организованного промысла 1970-1980-х годов. При таком опромышлении диких северных оленей, большую опасность для популяции таит в себе избирательность бесконтрольного промысла и усилившийся пресс хищников, планомерный отстрел которых при помощи авиации не ведётся уже более 35 лет.

Резко возросло негативное воздействие антропогенных и техногенных факторов на популяцию и среду её обитания. Переходы через вновь проложенные нитки газопроводов не строятся, отсечные изгороди не ремонтируются. Животные скапливаются у искусственных препятствий, попадают в «ловушки» различного рода коралей, искусственных направителей и в результате теряют упитанность и гибнут в зимний период или становятся лёгкой добычей браконьеров.

В целом, ранее хорошо организованная промысловая система перестала функционировать как единое целое. Главная опасность для популяции и сложность ситуации состоит в том, что в промысловой системе утрачены средства контроля. Периодичность учётов численности не регламентирована, фактически после 2003 г. они проводились всего 2 раза (2009, 2014), что совершенно недопустимо для популяции северных оленей в современных критических условиях.

Сейчас промысловое воздействие является фактором, который определяет дальнейшую судьбу диких таймырских оленей. Если в ближайшее десятилетие сохранится бесконтрольный и неуправляемый отстрел оленей на существующем уровне, то к 2020 г. по прогнозной оценке на модели численность популяции снизится до 150–200 тыс. [29]. Дальнейшая судьба северного оленя будет плачевна. При неизменной ситуации вполне возможна деградация крупных группировок и крупномасштабная гибель диких северных оленей.

Роль ООПТ в соохранении популяции

Охрана популяций диких северных оленей Таймыра немыслима без охраны их местообитаний, растительный покров которых и обеспечивают достаточную кормовую базу для более чем полумиллионного поголовья копытных во все сезоны. Поэтому первоочередной задачей является сохранение на полуострове достаточной для размещения популяции площади слабо трансформированных территорий. Компенсацией за нанесённый ущерб природным пастбищам северного оленя должна быть более действенная охрана экосистем на заповедных территориях и в заказниках подведомственных ФГБУ «Заповедники Таймыра», создание «зон покоя» в местах массового отёла, интенсивных миграций, гона, летней и зимней концентрации животных. Проблема сохранения окружающей среды на Енисейском Севере может быть решена только при экологизации хозяйственной деятельности всех природопользователей [31].

В настоящее время полуостров Таймыр занимает ведущее место в России по созданию и функционированию заповедных зон на севере страны. Наличие на Таймыре огромной по площади особо охраняемой территории ставит ситуацию с изучением и охраной таймырской популяции диких северных оленей в выгодное положение. Однако отсутствие надлежавшего финансирования не позволяет вести полноценные исследования на ООПТ и получать регулярно в динамике базовую информацию о состоянии рассматриваемой популяции и воздействии на неё лимитирующих факторов. Отрывочные данные, поступающие от респондентов о визуальных встречах с диким оленем на отдельных участках ареала, не позволяют оценить общую картину состояния крупных группировках и популяции в целом, а также в наиболее уязвимых частях ареала популяции (районы отёла, гона, нагула молодняка и др.). Исходя из этого, невозможно разработать научно-обоснованную Стратегию сохранения популяции на всём её ареале.

Объединённые заповедники Таймыра могут выступать ключевым звеном в решении проблематики изучения и сохранения популяции диких северных оленей Таймыра. Результаты настоящих исследований могут послужить основой ежегодной системы наблюдений за состоянием популяции дикого северного (экологического мониторинга). На основе полученных результатов исследований будет создана актуальная база данных о состоянии группировок диких северных оленей, пополняемая в режиме реального времени при помощи данных дистанционного изучения популяции. С созданием базы для проведения исследовательских работ (приобретение оборудования, снаряжения, организация научных стационаров) появится дальнейшая возможность без больших затрат проводить плановые научные исследования в рассматриваемом районе в рамках надлежащего финансирования.

Главной целью исследований в настоящее время является усовершенствование методов контроля за состоянием популяции и управления её продуктивностью путём дифференцированного опромышления её миграционных потоков, в том числе и на сопредельных регионах, где отдельные миграционные потоки диких северных оленей опромышляются нелегально.

Для экологически обоснованного управления таймырской популяцией необходимо организовать во всех частях её ареала систему мониторинга [32], в основу которого должна лечь созданная модель популяции [33] и базы данных:

— эколого-популяционных характеристик северного оленя Таймыра;
— сведений о состоянии местообитаний, в т.ч. сезонных пастбищ и запасах кормов на них;
— информация о конкурентах, паразитах и хищниках, включая сведения об эпизоотиях;
— текущая информация об антропогенных факторах, воздействующих на популяцию и пастбища;
— информация о промысле и домашнем оленеводстве, включая сведения об участии коренного населения в использовании популяции дикого северного оленя.

Рис. 5. Действующие федеральные особо охраняемые природные территории севера Красноярского края.

Одной из форм контроля за популяцией и окружающей средой является создание системы службы мониторинга на базе сети особо охраняемых территорий (рис. 5).

Стратегия охраны и управления таймырской популяцией диких северных оленей на севере Средней Сибири должна строиться с учётом существующей системы особо охраняемых природных территорий. На территории ООПТ необходим обязательный экологический контроль за состоянием популяции по единой методике путём наземных и аэровизуальных исследований, понимая под этим регулярный сбор данных, их первичную обработку и анализ с применением ГИС-технологий. В основу разработки единой системы мониторинга должен быть положен многолетний опыт контроля и исследования в заповедниках и особенно материалы «Летописи природы».

Целесообразно также для сохранения среды обитания дикого северного оленя Таймыра заключить межрегиональное соглашение по охране и использованию этого вида между Якутией, Ямалом и Эвенкией, где дикие олени обитают постоянно или заходят в период миграций. Эта проблема может быть эффективно разрешена при условии, что ресурсы этих животных будут включены в комплексные программы экономического развития этих регионов при участии всех заинтересованных организаций (природоохранные, охотничьи, сельскохозяйственные и др.). Только в этом случае можно эффективно решать проблемы сохранения среды обитания диких северных оленей с выделением природоохранных территорий.

Заключение

Совершенно очевидно, что промысловая система в современных рыночных условиях нуждается в реформировании и совершенствовании. Службе по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Красноярского края необходимо организовать строгий контроль за промысловой деятельностью охотпользователей разных форм собственности.

В случае нарушения правил охоты и отчётности, следует лишать фермерские хозяйства права на добычу охотничьих ресурсов. Охранные мероприятия должны быть направлены на снижение отрицательных последствий антропогенных и техногенных факторов и всемерную борьбу со всеми проявлениями браконьерства.

Практическим подтверждением этого положения служат результаты хозяйственной деятельности в 70-80-е годы XX века госпромхоза «Таймырский» и агропромышленного объединения «Арктика». Здесь накоплен достаточный опыт эксплуатации диких оленей на популяционной основе, который, несомненно, может быть полезным в деле решения задач рационального использования и охраны ресурсов диких оленей в современных социально-экономических условиях.

Принципы управления популяцией диких северных оленей Таймыра должны базироваться на постоянно обновляющихся сведениях (получаемых в результате мониторинга) по популяционной экологии животных и, прежде всего, на знании меняющихся демографических параметров популяции, строгом контроле за состоянием численности и промыслом.

Однако реализация разумной и биологически обоснованной эксплуатации ресурсов популяции требует учёта новых реалий в организации промысла, контроля и мониторинга популяции. Современная система использования ресурсов популяции — децентрализованная, и это является объективной реальностью. Элементами этой системы являются фермерские и родовые хозяйства в ареале популяции. Реальная система управления и контроля промысловой деятельности хозяйств также должна быть децентрализованной и основываться на принципе распределения прав и ответственности (ко-менеджменте), когда члены хозяйств непосредственно участвуют в мониторинге популяции, её охране, распределении промысловых квот и в контроле соблюдения правили норм охоты [33, 34] .

Контроль промысловой деятельности должен обязательно включать сбор и предоставление информации о фактическом количестве отстреленных животных.

Следует, однако, учитывать, что экологический мониторинг на локальном уровне ограничен недоиспользованием инструментальных средств. Для оценки численности популяции, половозрастной структуры, размещения основных группировок, оценки промысловой квоты локальных средств недостаточно.

Учитывая обширный ареал таймырской популяции диких северных оленей на севере Средней Сибири (более 1,5 кв. км) и протяжённые сезонные миграции (около 1500 км), решение требует применения унифицированных методик и систем мониторинга, обеспечивающих интегрированную обработку и использование разнотипных данных о состоянии популяции диких оленей и среды их обитания, поступающих от наземных и аэрокосмических средств наблюдения. Необходимость и сложность решения задач мониторинга таймырской популяции и прогнозирования состояния её численности, среды обитания выдвигает целый ряд требований к информационным ресурсам создаваемых аналитических систем мониторинга.

Основой предлагаемой информационно-аналитической системы мониторинга таймырской популяции диких северных оленей могут служить современные методы аэрокосмических средств, спутниковой радиотелеметрии, дистанционного зондирования и наземных экологических наблюдений, методы морфофизиологических, генетических и биоклиматических исследований [35, 36]. Подобный подход имеет комплексный характер и позволит на принципиально новом уровне подойти к решению вопросов охраны и рационального использования таймырской популяции диких северных оленей на обширной территории севера Средней Сибири, включая Таймыр, Эвенкию, Ямал и западные районы Якутии.

При выполнении работ по мониторингу таймырской популяции диких северных оленей может быть использован большой опыт теоретических и экспериментальных исследований, имеющийся у авторов статьи, как в области информационных технологий, так и в области экологических исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колпащиков Л.А. Таймырская популяция дикого северного оленя (биологические основы управления и устойчивого использования ресурсов) : автореф. дис. на соиск. учен, степени д-ра биол. наук — Москва, 2000. — 48 с.

2. Leonid Kolpaschikov, Vladimir Mikhailov and Don E. Russell. The role ofr harvest, predatos, and socio-political environment in the dynamics of the Taimyr wild reindeer herd with some lessons for North America. Ecology and Society 20 (1): 9, http//dx.doi.org/10.5751/ES-07129-200109|

3. Шварц С.С. Эволюционная экология животных // Тр. Ин-та экологии растений и животных Урал. Фил. АН СССР. 1969. Т. 1, вып. 65. — 198 с.

4. Андреев В.Н. Методика воздушно-глазомерного обследования оленьих пастбищ // Труды НИИ полярн. земледелия, животноводства и промысл. хоз-ва. Сер. Оленеводство, 1940, вып. — С.13-66.

5. Павлов Б.М., Савельев В.Д., Куксов В.А. Рациональное использование ресурсов диких северных оленей таймырской популяции. // Метод. рекомендации НИИСХ Крайнего севера. — Новосибирск, СО ВАСХНИЛ, 1976. — 40 с.

6. Колпащиков Л.А., Павлов Б.М., Михайлов В.В. Методика авиаучёта численности и определения норм опромышления таймырской популяции диких северных оленей : метод. рекомендации. — Норильск, 1999. — 25с.

7. Колпащиков Л.А., Кокорев Я.И., Якушкин Г.Д., Колесников А.Л., Шапкин А.М., Васильев И.А., Шилин Б.В., Михайлов В.В. Временные методические рекомендации по авиаучёту численности диких северных оленей на Таймыре с использованием тепловизора и цифровой аэрофотосъемочной аппаратуры. — Норильск, 2008. — С. 21

8. Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.И. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. // Тр. Ин-та экологии растений и животных. — Свердловск, 1968, вып. 58. — 387 с.

9. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. — М. : изд-во «Сов.Наука», 1953. — с. 353.

10. Мичурин Л.Н. Дикий северный олень Таймырского полуострова и рациональное использование его запасов : автореф. канд. дисс. — М., 1965. — 20 с.

11. Павлов Б.М., Боржонов Б.Б., Зырянов В.А., Куксов В.А., Якушкин Г.Д. О миграциях диких северных оленей на Таймыре // Тр. НИИСХ Крайнего Севера. — Красноярск, 1969, т. 17. — С. 158-163.

12. Павлов Б.М., Якушкин Г.Д., Зырянов и др. Особенности учёта, численность и структура популяции диких северных оленей Таймыра. // В кн. : Дикий северный олень в СССР. — М., 1975. — С. 160-163.

13. Якушкин Г.Д., Колпащиков Л.А., Кокорев Я.И. Великая популяция. // Охота и охотничье хозяйство. — 2001, №5.— С.5-7.

14. Колпащиков Л.А., Михайлов В.В., Мухачёв А.Д. Экосистема: северные олени—пастбища—человек. — СПб.: Изд. Политехн. ун-та, 2011. — 336 с.

15. Кочкарёв П.В., Колпащиков Л.А., Михайлов В, В., Сальман А.Л., Охлопков И.М. Исследование миграций диких северных оленей с применением спутниковых ошейников. Материалы Международной конференции «Млекопитающие Северной Евразии: жизнь в северных широтах». — Сургут, 2014. — С. 139-140.

16. Колпащиков Л.А., Кочкарёв П.В., Михайлов И.М., Охлопков И.М. Исследование миграций и оценка численности диких северных оленей таймырской популяции с использованием современных аэроскмических средств и инновационных технологий. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию подготовки охотоведов в Вятской ВСХА : биологические ресурсы: состояние, использование и охрана. — Киров, 2015. — С.17-20.

17. Макеев В.М., Клоков К.Б., Колпащиков Л.А, Михайлов В.В. Северный олень в условиях меняющегося климата. — СПб.: «Лемма», 2014. — 244 с.

18. Попов Л.Н. Промысловые млекопитающие восточного побережья Таймырского полуострова. // Тр. НИИПЗ, серия «Промысловое хозяйство». — 1939, вып. 8. — С. 87.

19. Рутилевский Г.Л. Промысловые млекопитающие полуострова Челюскина и пролива Вилькицкого. // Труды НИИПЗ, серия «Промысловое хозяйство», вып. 8, Л. — изд. ГУСМП, 1939.

20. Сдобников В.М. К вопросу об экологии северного оленя. // В кн. Вопросы экологии, биоценологии. — М.-Л., 1939, № 5-6. — С. 102-129.

21. Беликов С.Е., Куприянов А.Г. Оценка и хозяйственное использование популяций дикого северного оленя на арктических островах // В кн.: Экология, охрана и хозяйственное использование диких северных оленей / ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. — Новосибирск, 1985. — С. 46-54.

22. Мичурин Л.Н., Вахтина Л.В. О зимнем питании диких оленей (Rangifer tarandus) в арктических тундрах Таймыра. // Зоол. Журнал, 1968, — т. 47, вып. 3. — С. 477-479.

23. Якушкин Г.Д., Павлов Б.М., Савельев В.Д., Зырянов В.А., Куксов В.А. Биологическое обоснование хозяйственного использования диких северных оленей на Севере Красноярского края. // В кн.: Дикий северный олень в СССР. — М., 1975. — С. 231-236.

24. Щелкунова Р.П. Оленьи пастбища Западного Таймыра и их использование (зона тундры). // В кн.: Состояние и рациональное использование оленьих пастбищ и пойменных лугов на Крайнем севере / Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ. — Новосибирск, 1984. — С. 3-16.

25. Щелкунова Р.П. Демичева В.С. Растительность оленьих пастбищ Западного Таймыра (подзоны лесотундры и северной тайги). // В кн.: Состояние и рациональное использование оленьих пастбищ и пойменных лугов на Крайнем севере / Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ. — Новосибирск, 1984. — С. 17-30.

26. Якушкин Г.Д., Колпащиков Л.А., Кокорев Я.И., Великая популяция. // Охота и охотничье хозяйство. 2001, — №5. — С.5-7.

27. Губарь С.П., 2007. Волк. // Состояние ресурсов охотничьих животных Российской Федерации в 2003-2007 гг. — М., 2007. — С.84-88.

28. Михайлов В.В., Колпащиков Л.А. Три стадии в документированной истории таймырской популяции диких северных оленей // Зоологический журнал, 2012. — Т. 91, № 4. — С. 486–802.

29. Лайшев К.А., Мухачёв А.Д., Колпащиков Л.А., Зеленский В.М., Пикулева И.Н. Северные олени Таймыра. — Новосибирск, 2002. — 340 с.

30. Колесников А.Л., Алабугин С.В., Шапкин А.М. Промысел диких северных оленей мобильными бригадами с использованием съёмных направителей : методические рекомендации. — Норильск, 2005. — 37 с.

31. Тишков А.А. Экологическая реставрация нарушенных экосистем Севера. — М., 1996. — 114 с.

32. Колпащиков Л.А., Михайлов В.В., Мухачёв А.Д. Программа мониторинга диких северных оленей Таймырской популяции (методические указания). — Норильск: изд. «РиП», 2010. — 35 с.

33. Михайлов В.В. Автоматизация моделирования экологических комплексов с использованием матричных алгоритмических сетей : автореф. докторск. диссер. — СПб, 1998. — 30 с.

34. Клоков К.Б. Традиционное природопользование народов Севера: концепция сохранения и развития. — СПб, 1997. — 91с.

35. Михайлов В.В., Колпащиков Л.А., Шапкин А.М. Проблемы контроля и управления популяцией диких северных оленей в современных социально-экономических условиях на севере Средней Сибири. // Биологические ресурсы Крайнего Севера: современное состояние и перспективы использования. — СПб.: РИЦ ГУАП, 2008. — С. 23-36.

36. Колпащиков Л.А., Зеленцов В.А., Лавриненко И.А., Михайлов В.В., Петров А.Н. К вопросу ведения мониторинга диких северных оленей таймырской популяции с применением современных аэрокосмических средств и информационных технологий. // Труды СПИИРАН, выпуск 6 (29). — 2013. — С. 111-132.

УДК 553.43:502.7

М.Г. Бондарь [1], Ю.В. Ермолов [3], Н.Б. Ермаков [2], В.В. Виноградов [4], Л.А. Глущенко [1]
[1] ФГБУ «Заповедники Таймыра»
[2] ГБУ РК «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад — Национальный научный центр»
[3] ФГБУН Институт почвоведения и агрохимиии СО РАН
[4] ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ РУД ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ НОРИЛЬСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

В настоящей статье дана оценка состояния компонентов природной среды перспективных месторождений медно-никелевых руд центральной части Норильского промышленного района, воздействие на них природных и антропогенных факторов. Даны рекомендации к разработке стратегии регулирования, которая не выводила бы наблюдаемые параметры из диапазона предельно-допустимых значений. В рамках настоящей научно-исследовательской работы проводилось изучение необходимых в экологическом мониторинге параметров окружающей среды, определялись оптимальные режимы функционирования экосистем при перспективной разработке месторождений.

экологический мониторинг, месторождения медно-никелевых руд, Норильский промышленный район, снежный покров, почвы, поверхностные воды, атмосферный воздух, растительность, животный мир, оценка состояния окружающей среды, загрязнение.

Введение

Планируемая разработка месторождений медно-никелевых руд Норильского промышленного района (НПР) объективно предопределяет ряд негативных воздействий на состояние окружающей среды. Эти факторы могут стать детерминативной составляющей в нарушении гомеостаза природных и природно-антропогенных систем, что приведёт к необратимым экологическим последствиям, как для природной среды, так и для человека в частности.

В настоящее время, для минимизации экологических рисков, связанных с перспективным освоением рудных месторождений НПР, требуется оперативное получение объективной информации о состоянии компонентов природной среды и прогноз возможных негативных изменений экосистем при намечаемом антропогенном воздействии.

Целью исследований являлась комплексная оценка и анализ современного состояния различных компонентов природной среды (почв, атмосферного воздуха и твёрдых атмосферных осадков, поверхностных вод, донных отложений, растительности, животного мира) и природно-техногенных комплексов, организация фонового экологического мониторинга в зоне планируемого строительства и эксплуатации горно-металлургических комплексов перспективных месторождений центральной части НПР.

Работы по экологическому мониторингу проводились в 2013-2015 гг. в зоне перспективной разработки месторождений сульфидных медно-никелевых руд на участках «Черногорское», «Южная часть Норильск-1», Норильск-2, «Масловское» и сопредельных с ними участках. В геологическом отношении исследуемая территория (далее — ИТ) представляет собой металлогенические формации дифференцированных интрузий норильско-талнахской группы Норильск-1, Восточно-Норильская ветвь интрузии Норильск-1 и Черногорская. В физико-географическом плане ИТ расположена на юге полуострова Таймыр и находится в северной части Норильских гор (рис. 1).

Цели, задачи и нормативно-методическое обеспечение исследований

Мониторинг экзогенных геологических процессов

Цель исследований заключалась в выявлении экзогенных геологических процессов (ЭГП), наблюдении за их распространением, развитием и активизацией в естественных и нарушенных условиях в различных морфоструктурных областях, на постоянных пробных площадях (станциях) в пределах ИТ.

Исследования проводились на основе следующих нормативно-методических документов: СП 11-102-97; СНиП 2.01.15-90; СНиП 2.06.15-85; РД 51-2-95; ГОСТ Р 22.1.06-99.

Рис. 1. Рудоносные интрузии и месторождения норильского рудного поля [1].

Организация и ведение мониторинга экзогенных геологических процессов осуществлялись с использованием стандартных методов и рекомендаци [2, 3, 4].

Мониторинг загрязнения снежного покрова

Задачи исследований состояли в изучении распределения поллютантов в снежном покрове на ИТ в зоне влияния источников аэропромвыбросов НПР (определить дальность и структуру их распределения на участке), установить нагрузки приоритетных химических элементов загрязнителей и оценить их аккумуляцию в снежном покрове.

Система мониторинга загрязнения снежного покрова на ИТ была разаработана в соответствии с апробированными методичесскими рекомендациями и руководствами [5, 6, 7, 8].

Отбор проб твёрдых атмосферных осадков, анализ снеговых вод производился в соответствии с действующей нормативной документацией: ГОСТ 26423-85, ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 18164-72, ГОСТ Р 52407-2005, ГОСТ 4245-72, ГОСТ 4389-72, ГОСТ Р 52964-2008, ГОСТ 4192-89, ГОСТ 18826-73, ГОСТ 4192-89, ГОСТ 18309-72, ГОСТ Р 51212-98, ГОСТ 4152-89, ГОСТ Р 52962-2008, ГОСТ 18308-72, ПНД Ф 14.1:2.110-97, ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97, ПНД Ф 14.1:2.96-97, ПНД Ф 14.1:2.4.128-98, ПНД Ф 14.1:2.105-97, ПНД Ф 14.1:2:4.136-98, ПНД Ф 14.1:2.2:3:3.36-02, РД 52.04.186-89, РД 52.24.495-2005.

Оценка состояния почвенного покрова и мониторинг загрязнения почв

Задачи исследований состояли в определении фоновых концентраций элементов в почвах, оценке уровня их загрязнения, контроле эколого-агрохимических параметров почв.

Организация мониторинга загрязнения почвенного покрова, отбор проб, анализ почв и грунтов производился в соответствии с апробированными методическими указаниями [9, 10, 11, 12] и действующей нормативной документацией: ГОСТ Р 53123-2008 (ISO 10381-5:2005), ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 28268-89, ГОСТ 5180-84, ГОСТ 26483-85, ГОСТ 26213-91, ГОСТ 26488-85, ГОСТ 26489-85, ГОСТ 26490-85, ГОСТ 26423-85, ГОСТ 26424-85, ГОСТ 26425-85, ГОСТ 26426-85, ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.27-02, ПНД Ф 16.1.8-98, ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.28-02, ПНД Ф 14.1:2.2:3:3.36-02, ПНД Ф 14.1:2:4.140-98, ПНД Ф 16.1.2.21-98, РД 52.18.289-90, ФР 1.31.2002.00521, МВИ М 03-03-2002, СП 11-102-97.

Оценка качества воды водоёмов и водотоков, мониторинг загрязнения поверхностных вод

Основные задачи мониторинга поверхностных вод заключались в проведении оценки общего состояния водных экосистем, определении качества воды водоёмов и водотоков по сети станций, наблюдении за состоянием поверхностных вод по комплексу показателей, определяемых для рыбохозяйственных водоёмов.

Оценка качества воды водоёмов и водотоков и организация мониторинга загрязнения поверхностных вод, отбор проб, анализ поверхностных вод и донных отложений производился в соответствии с апробированными методическими указаниями, рекомендациями по гидробиологическому мониторингу [13,14,15,16,17,18] и действующей нормативной документацией: ГОСТ 17.1.3.07-82; ГОСТ 26423-85, ГОСТ 18164-72, ГОСТ Р 52407-2005, ГОСТ Р 52963-2008 (ИСО 9963-1:1994, ИСО 9963-2:1994), ГОСТ Р 52963-2008 (ИСО 9963-1:1994, ИСО 9963-2:1994), ГОСТ 4245-72, ГОСТ 4389-72, ГОСТ Р 52964-2008, ГОСТ 4192-89, ГОСТ 18826-73, ГОСТ 18309-72, ГОСТ Р 52708-2007, ГОСТ 4152-89, ГОСТ Р 52962-2008, ГОСТ 18308-72, ГОСТ Р 52991-2008, ГОСТ 28268-89, ГОСТ 5180-84, ГОСТ 26213-91, ГОСТ 26425-85, ГОСТ 26426-85, ГОСТ 12536-79, ГОСТ 17.1.5.01-85; ГОСТ 17.1.5.05-85; ГОСТ 17.1.5.04-81; ГОСТ Р.51592-2000; ГОСТ 17.1.5.01-80, ПНД Ф 14.1:2.110-97, ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97, ПНД Ф 14.1:2.96-97, ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97, ПНД Ф 14.1:2.4.128-98, ПНД Ф 14.1:2.105-97, ПНД Ф 14.1:2.2:3:3.36-02, ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.27-02, ПНД Ф 16.1.8-98, ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.28-02, ПНД Ф 14.1:2.2:3:3.36-02, ПНД Ф 14.1:2:4.140-98, ПДН Ф 16.1.2.21-98, РД 52.24.495-2005, РД 52.18.289-90, РД 52.24.609-99, РД 52.24.609-2013, ФР 1.31.2002.00521, ИСО 7888-85, ИСО 5667-12:1995, ИСО 5667-6:1990; МВИ М 03-03-2002, ГН 2.1.7.2041–06, ГН 2.1.7.2042–06.

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха

Задачами исследований являлось выявление приоритетных загрязнителей, определение концентраций загрязняющих веществ, закономерностей распределения во времени и пространстве эмиссий аэрополлютантов в атмосферном воздухе ИТ и воздушном бассейне селитебной зоны г. Норильска.

Нормативно-методическое обеспечение: СанПиН 2.1.6.1032-01; ГН 2.1.6.1338-03; ГОСТ 17.2.3.01-86; ГОСТ 17.2.4.05-83, РД 52.04.186-89, ГН 2.1.6.1338-03 (доп. № 8).

Геоботанические исследования, мониторинг растительного покрова

Целью исследований является контроль состояния ландшафтов и растительности, оценка их изменений под действием природных и антропогенных процессов ИТ.

Задачи исследования:

- анализ разнообразия и современного состояния растительного покрова ИТ;
- прогноз изменения состояния растительности под воздействием природных факторов;
- закладка постоянных пробных площадей и детальное описание растительности в местах распространения эталонных типов экосистем для мониторинга их состояния, паспортизация фитоценозов в соответствии с международными стандартами [19, 20, 21];
- крупномасштабное картографирование растительности ИТ на основе обработки и дешифрирования космической информации на снимках World View-2, Pleiades (разрешение 1,8 м) с созданием карт актуальной растительности в масштабе 1:5000.

Изучение животного мира

Основной целью мониторинга животного мира являлось изучение популяционных параметров индикаторных видов млекопитающих, птиц, рыб и эколого-фаунистический анализ этих групп животных на ИТ с помошью апробированных методов [22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35].

Отбор проб на ИТ проводился на специально заложенных для этих целей пробных площадях и станциях мониторинга. Лабораторные исследования отобранных проб проводились в испытательных лабораториях, являющихся аккредитованными испытательными лабораторными центрами.

Результаты работ

На ИТ в результате значительного накопленного экологического ущерба, возникшего в основном в результате интенсивного воздушного загрязнения, наблюдаются существенные структурные и качественные изменения компонентов природной среды.

Мониторинг экзогенных геологических процессов

В результате техногенной трансформации природных комплексов и компонентов ИТ, инициируются и активно развиваются экзогенные геологические процессы: термоэрозия, термокарст, новообразование и деградация многолетне-мёрзлых пород, эрозия, заболачивание, подтопление и др. Весь этот комплекс вызван несколькими

основными причинами: нарушением или полным уничтожением естественного почвенно-растительного покрова и изменением рельефа поверхности; перераспределением снежного покрова (удаление, уплотнение, накопление); увеличением твёрдого стока водотоков при земляных, буровых работах, иных механических повреждениях растительного и почвенного покрова. Малейшие нарушения растительного покрова и изменение естественного рельефа приводят к активизации эрозии (оползней), термоэрозии, термокарста, что особенно активно проявляется в горной части ИТ.

Мониторинг загрязнения снежного покрова

Маршрутное обследование территории и данные снегомерных наблюдений выявили очень сильную неоднородность снежного покрова по мощности и влагозапасу, которая является следствием ветрового перераспределения снега в условиях горного рельефа.

Об уровне общей минерализации мы судили по величине удельной электропроводности. Измерения показали, что этот показатель варьирует в пределах 0,82-3,20 мСм/м (среднее значение 1,64±0,21), и в большинстве случаев укладывается в диапазон значений, характерных для фоновых районов Западной Сибири [36]. Наибольшая минерализация снеговых вод наблюдается в северо-восточной части участка (пункты отбора №1, 2, 3), т.е. в тех же пунктах, где обнаружены наиболее высокие концентрации взвесей.

Концентрации сульфатов в исследованной выборке варьируют в пределах от 0,46 до 2,21 мг/л. Наиболее высокие значения (около 2 мг/л) наблюдаются в северо-восточной части территории. Это приблизительно в 2 раза выше фоновых концентраций, характерных для таёжной зоны Западной Сибири [37]. В остальных пунктах наблюдений концентрации сульфатов в снеговых водах не превышают фоновых значений.

Концентрация нитратов в исследованных пробах существенно не отличается от фоновых значений и не превышает ПДК. Иначе обстоит дело с содержанием аммонийного азота. В 3 пробах из 11 обнаружены величины, в несколько раз превышающие фоновый уровень. Также в них превышена по этому показателю ПДК, принятая для вод водоёмов рыбохозяйственного значения ($ПДК_р$) [38]. Максимальная концентрация, превышающая ПДК в 4 раза, выявлена в пробе вблизи устья р. Звонкий. Все три пробы с высоким содержанием аммонийного азота взяты в северной части исследуемой территории.

В снеговых водах обнаружены высокие концентрации фенолов, растворимых форм меди, железа, никеля и марганца. Для фенолов, в среднем, наблюдается шестикратное превышение $ПДК_р$, минимальные величины (уровень $ПДК_р$) характерны для юго-запада и запада территории, максимальное накопление (в 33 раза выше $ПДК_р$) обнаружено на востоке исследуемой территории.

Во всех отобранных пробах концентрация растворимой формы меди превышает $ПДК_р$ [38] и значения фоновых концентраций меди в снеговой воде Арктики [39]. По сравнению с фоновыми концентрациями меди в снеговых водах таёжной зоны Западной Сибири, достоверно более высокий уровень (превышение в 2-3 раза) обнаружен в северной части участка обследования и на юго-востоке. Всё это свидетельствует о локальном загрязнении медью атмосферы над исследуемой территорией.

По никелю концентрации в пробах снеговых вод с обследованной территории превышают фон Арктики и фон таёжной зоны Западной Сибири в 5-20 раз. Особенно высокие, превышающие $ПДК_р$ в 1,5 раза величины, обнаружены в северной части обследованной территории. Случаи превышения $ПДК_р$ также обнаружены для железа, цинка и марганца.

Результаты мониторинга достаточно чётко показали уровень и пространственные закономерности современного атмосферного загрязнения снежного покрова выбросами промышленных объектов НПР. Максимальный уровень загрязнения (от среднего умеренно-опасного до очень высокого крайне опасного уровня) характерен для севера и северо-востока территории по правому борту долины и в пойме р. Ергалах (высотные отметки 90-150 метров над уровнем моря). С севера на юг, по мере удаления от источников выбросов, и с востока на запад, с увеличением высот местности, наблюдается снижение уровня загрязнения. Приоритетные загрязнители: фенолы, ионы аммония, сульфаты, медь, никель, цинк.

Маломощный снежный покров на значительной части территории слабо защищает почву от ветровой эрозии, что приводит к неравномерному и часто сильному обогащению снега примесями частиц почвы и растительности. Это отражается в нестабильности концентрации взвешенных веществ в снеге обследованной территории. Наблюдается очень широкое варьирование значений этого параметра (1-301,5 мг/кг). В пробах из северной части исследуемой территории обнаружены весьма высокие концентрации взвеси (301,5 мг/кг, 77,6 мг/кг и 177,7 мг/кг соответственно), что без сомнения вызвано загрязнением почвенными частицами и, вероятно, завышает влияние выбросов промышленных предприятий НПР за зимний сезон 2014 года. В остальных пробах концентрация взвеси не превышает 30 мг/кг, при среднем значении 11,5 мг/кг снега.

Элементный химический анализ нерастворимой части примесей снега выявил сильное превышение фоновых концентраций для ряда металлов (железо, медь, никель, марганец, цинк, кадмий). Количество нерастворимого железа, меди и никеля превышает региональный фоновый уровень Западной Сибири в пробах из всех пунктов обследования. Максимальное накопление нерастворимой формы этих металлов наблюдается в пробах снега пробных площадок, размещённых в северном и северо-восточном секторе исследуемой территории, на наименьшем удалении от селитебной зоны города Норильска (8-9 км), и характеризующихся сильным накоплением твёрдых примесей. Приоритетные загрязнители — никель и медь. По отношению к фону Западной Сибири концентрации никеля в этих пробах превышены более чем в 240 раз, по меди наблюдается превышение в 60-145 раз. В пробах остальных площадок мониторинга наблюдается превышение фона по никелю от 15-ти до 135-ти раз, по меди — от 13-ти до 36-ти раз. При этом следует выделить одну из этих проб в северном секторе исследуемой территории. Эта проба имеет 36-кратное превышение фона по нерастворимой меди и 135-кратное — по нерастворимому никелю, и при этом содержит относительно небольшое количество твёрдых примесей (10,1 мг/кг снега), что указывает на её слабое загрязнение частицами почвы. На наш взгляд, значения концентраций именно в этой пробе наиболее адекватно отражают уровень зимнего аэротехногенного загрязнения в северной части исследуемой территории.

Многократное превышение фоновых концентраций нерастворимых форм меди, никеля и железа свидетельствует о сильном загрязнении аэропромвыбросами предприятий НПР атмосферы и компонентов наземных ландшафтов на исследуемой территории.

Оценка состояния и мониторинг загрязнения почвенного покрова

По данным провёднных нами полевых работ на ИТ, в почвенном покрове распространены криозёмы типичные, хемокриозёмы типичные, литозёмы грубогумусные и аллювиальные слоистые почвы. Преобладают маломощные скелетные почвы лёгкого (супесчаного и легкосуглинистого) гранулометрического состава. Мощность мелкозёма и развитость почвенного профиля обычно увеличивается от вершин и склонов гор к шлейфам и долинам рек и ручьёв. Распространены кислые (в основном, в западной горной части ИТ), слабокислые (северо-восток территории) и нейтральные почвы (юго-восток ИТ), что по всей видимости является отражением смены минералогического состава почвообразующих пород.

Реакция среды (рНсол.) в почвах ИТ варьирует от сильнокислой до нейтральной. Такое варьирование, по всей видимости, вызвано изменчивостью минералогического состава почвообразующих пород. Кислые почвы характерны для южной части ИТ (в районе оз. Хариусовое). Аналогичная сильнокислая реакция среды также обнаружена в почвах фоновых площадок, лежащих за пределами ИТ, у подножия Хараелахских гор. Почвы в предгорной северо-восточной части ИТ имеют слабокислую реакцию (рН сол. 5-5,7). Близкие к нейтральному значению величины рН обнаружены в пробах почв в юго-восточной части ИТ, вблизи выходов известняков Каменского месторождения, а также на севере в пойме р. Ергалах.

Обнаруженные закономерности указывают на существенные различия по условиям миграции тяжёлых металлов в почвах ИТ. Кислые, почвы легкого гранулометрического состава на юге ИТ обладают низкой буферной способностью по отношению к тяжёлым металлам, в таких условиях тяжёлые металлы активно мигрируют с грунтовыми водами, что способствует самоочищению почв, но увеличивает содержание загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водах.

В результате исследований установлено, что содержание нефтепродуктов в почвах ИТ на всех площадках мониторинга находится на фоновом уровне, который во много раз ниже ОДК. Однако исследованиями не были охвачены многие участки старых и действующих буровых, геологических дорог, стоянок автотранспорта и других возможных источников нефтепродуктов. Также не выявлено признаков загрязнения почв ИТ ртутью, хромом и кобальтом.

Иная ситуация наблюдается по содержанию других тяжёлых металлов, прежде всего, меди и никеля. Валовое количество меди во всех пробах, включая пробы с фоновых площадок, превышает уровень мирового кларка почв. На большинстве площадок мониторинга обнаружено превышение ОДК для этого параметра. Исключение составляют проба с одной из фоновых площадок, а также некоторые подповерхностные пробы с площадок юго-восточной и южной части ИТ. Однако поверхностные органогенные и органоминеральные горизонты на всех площадках мониторинга имеют высокое содержание меди, особенно это касается юго-восточной и южной части ИТ. Так, в пробе из верхнего горизонта (А1О) почвы с площадки мониторинга, находящейся в восточной части ИТ, обнаружено превышение ОДК в 18,6 раза, юго-восточной — 15-кратное превышение ОДК этого элемента. Более чем шестикратное превышение ОДК меди найдено в верхних горизонтах почв на южных площадках ИТ. Аналогичная ситуация наблюдается и по подвижной форме меди. В верхних горизонтах почв на всех площадках мониторинга обнаружены концентрации Cu, превышающие ПДК и соответствующие опасному уровню загрязнения. Максимальное содержание подвижной формы меди обнаружено в верхнем горизонте почвы на крайней восточной площадке мониторинга — девятикратное превышение ПДК. В слоях, подстилающих поверхностные горизонты, концентрации подвижной меди на порядок ниже и не превышают нормативных значений. Это подтверждает ведущую роль атмосферного загрязнения в накоплении меди в почвах.

Ещё более высокий уровень загрязнения почв наблюдается по никелю. Валовое количество никеля в пробах из верхних горизонтов почв превышает ОДК на всех площадках мониторинга ИТ. Как и в случае с медью, наиболее высокие концентрации обнаружены на северо-востоке и юго-востоке ИТ, где наблюдается превышение норматива в 32 и 24 раза соответственно. Более чем десятикратное превышение также выявлено в пробах верхних горизонтов почв на площадках в южной части ИТ. При этом в пробах из подстилающих минеральных горизонтов на глубине 5-20 см концентрации существенно ниже (в 3-10 раз), чем в поверхностном слое. Здесь они обычно лежат на уровне 1-3 ПДК.

По количеству подвижной формы никеля степень загрязнения почв на участках мониторинга выявляется не менее отчетливо. Судя по значениям этого параметра, в пробах с восточной части ИТ почва имеет чрезвычайно опасный уровень загрязнения никелем в поверхностном горизонте. Опасные уровни загрязнения подвижным никелем также найдены в пробах почв южной и юго-восточной части ИТ, и даже на условно фоновых площадках.

Загрязнение другими тяжёлыми металлам выражено значительно слабее. Практически во всех случаях обнаружены незначительные превышения ОДК для валового содержания цинка, а на востоке ИТ валового кадмия.

Расчёт суммарного показателя загрязнения Zc был проведён в двух вариантах. В первом случае в качестве фона были использованы данные о почвах с фоновых площадок мониторинга, которые находятся в условно фоновом районе, в 20 км северо-восточнее г. Норильска. Во втором случае были использованы мировые почвенные кларки концентраций химических элементов [40]. В обоих случаях оценка уровня загрязнения по значениям Zc не превышала оценки на основе ПДК для отдельных загрязняющих веществ. В итоге, за основу были взяты более жёсткие критерии по превышению ПДК для меди и никеля. Согласно им, на всех площадках почвенного мониторинга наблюдается опасное загрязнение почвы медью и никелем в пределах верхнего органоминерального или органогенного горизонта. Максимальный уровень загрязнения (чрезвычайно опасное загрязнение подвижной формой никеля и превышение ОДК валового никеля в 32 раза) отмечен в верхнем слое (0-8 см) почвы на одной из северо-восточных площадок мониторинга ИТ.

Высокие концентрации подвижных форм меди и никеля объясняются низкой буферной способностью почв по отношению к тяжёлым металлам, вследствие чего металлы способны интенсивно мигрировать с грунтовыми водами, загрязняя поверхностные водоёмы, а также накапливаться в растительности, увеличивая риск избыточного поступления в организмы животных и человека.

В пробах с южной части Черногорского месторождения найдено превышение ПДК для подвижной формы марганца, свидетельствующее о умеренно-опасном уровне загрязнения почвы этим элементом.

Оценка качества воды водоёмов и водотоков и мониторинг загрязнения поверхностных вод

Контроль качества воды по гидрологическим и гидрохимическим показателям

Уровень накопления токсичных веществ в поверхностных водах водоёмов и водотоков ИТ оценивался путём сопоставления полученных значений с ПДК для вод водных объектов рыбохозяйственного значения $ПДК_р$ [38] и вод объектов хозяйственно-питьевого водоснабжения $ПДК_п$ [41], в донных осадках — путём сравнения с ОДК и ПДК для почв [42]. Степень загрязнения вод выражалась в градациях на основе Таблицы 1. Для донных осадков был рассчитан применяемый для оценки многокомпонентного загрязнения почв суммарный показатель загрязнения Zc [40].

Таблица 1

Химические показатели состояния водоемов [43]

Степень загрязнения	Аммонийный азот, в мг/л	Токсичные вещества в долях ПДК
Очень чистые	0.05	0
Чистые	0.1	0.1—0.9
Умеренно загрязнённые	0.2—0.3	1.0—5.9
Загрязнённые	0.4—1.0	6.0—10.9
Грязные	1.1—3.0	11.0—20.0
Очень грязные	>3	>20

По нашим данным, в районе работ распространены ультрапресные (<100 мг/л) и пресные (100-1000 мг/кг) нейтральные и слабощелочные (pH 6,5-8,5) сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые поверхностные воды.

Общая минерализация вод варьирует в пределах 71-325 мг/л. Минимальное количество солей обнаружено в пробе, взятой в истоке р. Ергалах — оз. Ергалах (71 мг/л), а максимальное в пробе, отобранной из р. Ергалах в районе водозабора. Таким образом, наблюдается почти 5-кратное увеличение минерализации вод между истоком и станцией в районе водозабора, которая находится в среднем течении реки, приблизительно в 12 км от истока. Аналогичные тенденции обнаружены и для многих других исследованных параметров (реакции среды, концентраций сульфатов, нитратов, кальция, магния, лития). Сильное повышение значений всех этих параметров, вероятно, является следствием влияния отвалов вскрышных пород, которые занимают существенную часть водосборной поверхности на левобережье данного участка р. Ергалах и, по всей видимости, обогащают щелочными солями фильтрующийся через них сток атмосферных осадков. Данное мнение подтверждается тем, что далее вниз по течению реки Ергалах, после впадения ручья Звонкий и других правобережных притоков, общая минерализация снова снижается приблизительно в 2 раза. Данное снижение вызвано разбавлением более пресными водами ручья Звонкий и других правых притоков. Для сравнения, минерализация вод ручья Звонкий, при сопоставимой длине его русла с длинной описанного отрезка р. Ергалах, от истока к устью увеличивается значительно меньше (от 77 до 120 мг/л).

Реакция среды в пробах вод варьирует от 6,7 до 7,5 единиц pH, что находится в пределах значений, допустимых для вод объектов рыбохозяйственного использования. Минимальные значения pH обнаружены в истоках рек — оз. Ергалах (6,7) и оз. Хариусовое (6,9), а также в нижнем течении ручья Звонкий (6,9). Максимальное же значение pH найдено, как и в случае с минерализацией, в пробе, взятой в районе водозабора (7,5). Таким образом, на участке р. Ергалах от истока до впадения ручья Звонкий происходит заметное подщелачивание вод, что, как и увеличение минерализации, может быть следствием влияния отвалов вскрышных пород.

Концентрации главных ионов (кальция, магния, сульфатов и хлоридов), минеральных форм азота (нитратов, нитритов, аммония) и фосфатов во всех пробах не превышают принятых для объектов рыбохозяйственного и хозяйственно-питьевого значения предельно допустимых уровней ($ПДК_р$, $ПДК_п$). Содержание ионов кальция, магния и сульфатов обнаруживает тесную положительную корреляционную связь с общей минерализацией, подтверждая их преобладание в ионном составе вод. Содержание хлоридов, нитритов, аммония и фосфатов во всех пробах весьма незначительно (ниже или на уровне чувствительности методов определения).

Уровень концентраций нефтепродуктов во всех пробах вод безопасен, не превышает значения норматива ($ПДК_р$). Тот же вывод можно сделать относительно концентраций ртути, мышьяка, молибдена, сурьмы и лития — случаев превышения нормативных значений по этим химическим элементам не выявлено. Таким образом, признаков опасного загрязнения поверхностных вод этими веществами на ИТ нет. Иначе следует оценить ситуацию по содержанию фенолов и концентрациям ряда металлов (Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Pb, Ni).

Для фенолов выявлены 3 случая превышения ПДК. Уровень загрязнения вод в этих случаях соответствует градации «умеренно загрязнённые» (Таблица 1). Наибольшая концентрация — 0,05 мг/л (пятикратное превышение $ПДК_р$) обнаружена в пробе на р. Ергалах в устье р. Каменка. Двукратное превышение $ПДК_р$ также выявлено в верховье реки Каменка и устье ручья Звонкий. При этом для приёмника этих вод (р. Ергалах) случаев превышения ПДК по фенолу не обнаружено. Указанные случаи согласуются с данными по концентрации фенолов в снеговых водах, подтверждая аэрогенное загрязнение территории фенолами, особенно в восточной части участка обследования.

Концентрации железа превышают $ПДК_р$ в большинстве проб, в среднем, это превышение составляет 1,3 раза, в максимуме — 2,3 раза (проба в устье р. Каменка), что соответствует градации «умеренно загрязнённые». Норматив, принятый для вод объектов хозяйственно-питьевого значения, по железу не превышен.

По содержанию марганца обнаружены превышения $ПДК_р$ в 5 пробах. Максимальное превышение — в 7 раз («загрязнённые воды») обнаружено в истоке р. Каменка. Умеренное загрязнение марганцем обнаружено в нижнем течении р. Ергалах (3$ПДК_р$), в устье р. Каменка (1,2 $ПДК_р$), в оз. Хариусовое (1,2 $ПДК_р$) и в устье ручья Звонкий (1,7 $ПДК_р$). Норматив, принятый для вод объектов хозяйственно-питьевого значения ($ПДК_п$), по марганцу нигде не превышен.

Концентрация меди варьирует в пределах от 0,0016 до 0,0103 мг/кг и превышает $ПДК_р$ во всех пробах (превышение 1,6 - 10,3 раз): в 10 раз — устье р. Каменка, озеро Ергалах и озеро Хариусовое; в 9 раз — в верховье р. Каменка; в 6,5 раз — в нижнем течении р. Ергалах, в 5,4 раза — в районе водозабора на р. Ергалах. Таким образом, все пробы вод по концентрации меди являются загрязнёнными или умеренно загрязнёнными. Норматив, принятый для вод объектов хозяйственно-питьевого значения ($ПДК_п$), по меди не превышен.

Концентрация цинка в отобранных пробах не превышает ПДК вод объектов хозяйственно-питьевого значения. Однако, в двух пробах превышена $ПДК_р$. В пробе, отобранной на озере Хариусовое, $ПДК_р$ превышена в 1,9 раза, в пробе в верховьях р. Каменка — в 1,1 раза. Данные превышения говорят об умеренном загрязнении вод цинком.

По кадмию обнаружены случаи превышения нормативного значения для вод объектов хозяйственно-питьевого значения ($ПДК_п$) в трёх пробах. В пробах в нижнем течении р. Ергалах и в верховьях р. Каменка данный норматив превышен в 1,2 раза, в пробе на озере Ергалах — в 1,5 раза. Эти превышения соответствуют умеренному загрязнению вод. $ПДК_р$ по кадмию не превышен.

В 2 пробах обнаружено умеренное загрязнение вод свинцом. В пробе в районе водозабора на р. Ергалах концентрация свинца превысила $ПДК_р$ в 2 раза, $ПДК_п$ — в 1,2 раза. В пробе в устье ручья Звонкий в 1,5 раза превышена $ПДК_р$.

По никелю в пробе из района водозабора на р. Ергалах превышена $ПДК_р$ в 1,8 раза, в пробе в верховьях р. Каменка — в 1,1 раза, т.е. данные пробы умеренно загрязнены никелем. Норматив, принятый для вод объектов хозяйственно-питьевого значения ($ПДК_п$), по никелю нигде не превышен.

Таким образом, пробы поверхностных вод с территории Черногорского месторождения обогащены тяжёлыми металлами (Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Pb, Ni) и фенолом, концентрации этих веществ часто превышают $ПДК_р$. Практически во всех пробах наблюдается превышение нормативов по нескольким из перечисленных веществ. В большинстве случаев уровень загрязнения умеренный.

Наиболее опасным, судя по частоте встречаемости (100% проб) и кратности превышения $ПДК_р$ (до 10,3 ПДК), следует признать загрязнение поверхностных вод медью. В среднем, концентрации этого элемента в пробах поверхностных вод превышают $ПДК_р$ в 6,7 раза. Также следует выделить фенолы, кадмий и свинец, для которых обнаружены случаи превышения $ПДК_п$.

Наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях

Результаты анализа проб донных отложений показали, что осадки имеют нейтральную или слабощелочную реакцию среды (от 7,0 до 8,0 единиц pH). Известно, что в нейтральных и слабощелочных условиях большинство металлов имеют низкую подвижность. Содержание органического вещества обычно не превышает 1%. Низкие количества органического углерода наблюдаются не только в речных, но и в озёрных отложениях. Корреляционных связей между органическим веществом и концентрациями металлов не обнаружено. По всей видимости, металлы в донных осадках обследованной территории в основном представлены минеральными соединениями, роль органики в их аккумуляции здесь не прослеживается.

Уровень концентраций водорастворимых сульфатов и хлоридов в донных осадках очень низкий, что, учитывая преимущественно снеговое питание и низкую минерализацию поверхностных вод, вполне естественно.

Концентрации нефтепродуктов незначительны в донных отложениях, много ниже ОДК. Не выявлено признаков загрязнения и по марганцу, свинцу, ртути. Концентрации этих металлов в пробах значительно ниже ОДК.

Случаи превышения почвенных нормативов в донных отложениях обнаружены для цинка, меди, никеля и кадмия, т.е. для тех же элементов, что и в почвах.

Концентрации цинка варьируют незначительно (56-72 мг/кг). Во всех пробах донных отложений, за исключением истоков р. Каменка, выявлено небольшое превышение ОДК, максимальная кратность превышения — 1,3 раза. Следует отметить, что концентрации цинка в донных осадках не превышают величин обнаруженных в почвах, напротив, в среднем, донные осадки содержат в 1,6 раза меньше цинка, чем почвы. В связи с этим, можно утверждать, что при водной миграции цинка не происходит его концентрирования в донных отложениях. Аналогичная картина наблюдается и для других тяжёлых металлов.

Количество меди в пробах донных осадков варьирует от 28 до 80 мг/кг. Как и для цинка, превышение ОДК наблюдается во всех пробах, за исключением истоков р. Каменка. В среднем ОДК превышена в 1,6 раза, наиболее заметные превышения (более двух раз) обнаружены в пробах в районе водозабора на р. Ергалах, на оз. Хариусовое и на оз. Ергалах.

Концентрация никеля варьирует в довольно широких пределах (от 40 до 156 мг/кг), т.е. она наиболее изменчива по сравнению с остальными контролируемыми параметрами. Уровень ОДК, принятый для песчаных и супесчаных почв, превышен по этому металлу во всех исследованных пробах донных отложений. В среднем, данный норматив превышен в 3,9 раза. Как и в случае с медью, наиболее сильное накопление никеля обнаружено в пробах в районе водозабора на р. Ергалах (4,9 ОДК), на оз. Хариусовое (6,4 ОДК) и на оз. Ергалах (7,8 ОДК).

Тем не менее, превышения ОДК меди и никеля в донных осадках выражены существенно слабее, чем в почвах. Вероятно, это является следствием обеднения донных осадков относительно почв тяжёлыми гранулометрическими фракциями.

Содержание кадмия варьирует от <0.05 до 1,29 мг/кг. В двух случаях (в районе водозабора на р. Ергалах и на оз. Хариусовое) обнаружено небольшое (до 1,3ОДК) превышение почвенной ОДК.

Не смотря на случаи превышения ОДК по меди, никелю, цинку и кадмию, оценка донных осадков по суммарному показателю загрязнения почв (Zc) показала допустимый уровень загрязнения.

Контроль качества воды по гидробиологическим показателям

В видовом разнообразии сообществ водорослей планктона некоторых водоёмов и водотоков ИТ месторождения за исследуемый период 2014 г. выделено 27 таксонов рангом ниже рода из 1 отдела, 2 классов, 3 порядков, 10 семейств, 15 родов. Количество видов водорослей планктона по станциям варьирует значительно: от 2 видов на озёрах Хариусовое и Ергалах до 13 видов — станция на р. Каменка.

В сообществе фитоперифитона исследованного района определено большее количество в сравнении с планктоном таксонов рангом ниже рода — 43. В пробах обнаружены водоросли 4 отделов, 7 классов, 8 порядков, 16 семейств, 24 родов. В обрастаниях многочисленными по видовому разнообразию были диатомовые водоросли (34 вида, 80 % от общего числа видов). Число видов водорослей перифитона по станциям варьирует значительно: от 6 видов на станции в районе водозабора на р. Ергалах до 22 видов — идентифицированных на станции в истоке р. Каменка.

Максимальное видовое разнообразие, рассчитанное по индексу Шеннона в фитопланктоне, отмечено на ручье Звонкий. Для сообщества перифитона на этой станции обнаружена прямо противоположная ситуация — видовое разнообразие по величине индекса разнообразия Шеннона минимальное (H= 0,72 бит), хотя по числу видов (9), что обосновывалось высокой численностью и массовым развитием зелёных водорослей вида *Ulothrix zonata* Kutz. Минимальное видовое разнообразие водорослей планктона было на озёрных станциях Хариусовое и Ергалах, а для перифитона на станции в среднем течении р. Каменка.

В целом, на исследованных водоёмах и водотоках ИТ разнообразие водорослей варьировало значительно, индекс видового разнообразия Шеннона изменялся от 0,27 бит до 3,18 бит, оценивая биоценозы на уровне хорошей организации, средней сложности; флористический состав планктона исследованного участка по количеству видов характеризовался как диатомовый, а фитоперифитона как диатомово-зелёный с присутствием золотистых и эвгленовых водорослей.

В составе сетного зоопланктона рек и ручьёв обнаружено 12 видов, в двух озёрах — 13 видов зоопланктона. В речных пробах зоопланктона присутствуют рачки и коловратки, как правило, в небольших количествах, большинство — представители придонно-прибрежного и фитофильного комплексов, планктобентоса, мейобентоса. Доминировали в речках и ручьях ИТ попали представители мейобентоса гарпактициды (Harpacticoida), ювенильные стадии копепод, в основном, циклопид (Cyclopoida), калянида *Heterocope appendiculata*; из кладоцер в список доминантов вошли планктобентические виды (контуробионты*) Chydorus sphaericus* и *Acroperus harpae* и широко распространенный в различных северных водоёмах вид *Bosmina (Eubosmina) longispina*

В сообществе зообентоса исследованных водоёмов и водотоков на ИТ обнаружено 34 вида и таксона более высокого ранга макробеспозвоночных, широко распространённых в Палеарктике и Голарктике. Наибольшее видовое разнообразие (25 видов) отмечено среди двукрылых насекомых. Остальные группы беспозвоночных представлены 1-2 видами: нематоды, олигохеты, личинки гетеротопных насекомых (подёнки, веснянки, ручейники) и водяных жуков. Наибольшее количество видов (13-14) зарегистрировано в истоке и устье ручья Каменка. Значения индекса Шеннона оказались невысоки и не превышали 2,81, максимальные значения выявлены в руч. Звонкий и в истоке ручья Каменка.

Количественную основу донной фауны составляли личинки хирономид (доля в общей численности 34-98%). Основу общей биомассы зообентоса, помимо двукрылых насекомых, вносили личинки жуков в р. Ергалах и ручейников в оз. Хариусовое.

Плотность альгоценозов планктона и перифитона в пределах каждого района исследований варьировалась значительно, что, по-видимому, связано с неодинаковыми гидрологическими условиями (водоём — водоток). Наибольшие значения численности фитопланктона отмечены на станции в нижнем течении р. Ергалах (Nmax = 1800 млн кл/м^3). Высокие значения биомассы определялись в этих же пробах: максимальные значения биомассы (Bmax = 4906 мг/м^3 и 3336 мг/м^3). Минимальные значения численности и биомассы водорослей планктона зарегистрированы на оз. Ергалах. Максимальные значения численности и биомассы перифитона отмечены на станции в среднем течении р. Звонкий (Nmax = 8703 млн кл/м^2 Bmax = 149605 мг/м^2), минимальными на станции в районе водозабора на р. Ергалах (Nmin = 257 млн кл/м^2 Bmin = 762 мг/м^2).

Численность и биомасса зоопланктона низкие, особенно в реках и ручьях, где зоопланктон представляет собой биосток — совокупность сносимых течением организмов, не являющихся биоценотически связанным целым. В

целом, биомасса в озёрах оценивается как очень низкая: биомасса (до 15 мг/м^3) и численность (до 4000 экз./м^3), что может быть следствием как депрессии под влиянием антропогенных загрязнений, так и сезонного минимума или (и) пространственного минимума пелагических видов в литоральной зоне, где отбирались пробы.

Максимальные количественные показатели донной фауны зарегистрированы в истоке и устье руч. Каменка: численность — 2 и 4 тыс. экз./м^2 соответственно, при биомассе около 2 г/м^2. Наименьшая степень развития зообентоса наблюдалась в среднем течении р. Ергалах — 0,02 тыс. экз./м^2 и 0,04 г/м^2.

В среднем, по уровню развития сообществ планктона и перифитона, качество воды изученных водоёмов и водотоков за исследованный период 2014 г. соответствовало I классу качества, очень чистые воды, ксеноосапробная зона. Отдельно по станциям, качество воды на основании индивидуальных сапробностей видов-индикаторов планктона загрязнения было нами определено в пределах 2 классов.

Величину индекса сапробности по зоопланктону в реках и ручьях не рассчитывали, т.к. не достаточно видов-индикаторов сапробности. Средневзвешенный по численности индекс сапробности по озёрному зоопланктону в оз. Ергалах составил 1,47 балл, а в оз. Хариусовое — 1,33 балл, что характеризует воды обоих озёр как олигосапробные, II класса качества — чистые.

По организмам зообентоса качество вод на большинстве водных объектов оценено как «умеренно загрязнённые» III класса, за исключением руч. Звонкий, где вода соответствовала II классу качества «чистая».

Стартовой характеристикой в организации рыбохозяйственных мероприятий и экологического контроля, является оценка трофического статуса, который в настоящем отчёте осуществляется на основе биомассы гидробионтов.

Трофность воды, определённая на основании средней биомассы фитопланктона, которая составила 1617 мг/м^3, соответствовала II классу, мезотрофный тип воды, кормность вод умеренная.

Трофический статус, определённый на основании средней биомассы зообентоса, которая составила 457 мг/м^2 соответствовал I классу, α-олиготрофному типу воды, «очень низкой» градации.

Следует отметить, что в сообществах стабильной экосистемы при стабильных климатических и других внешних условиях различаются два типа сукцессий: 1) временные (сезонные), когда видовой состав меняется в течение годового цикла, и 2) пространственные — локальные изменения видового состава в пределах водоёма. При антропогенном нарушении экосистемы появляется особая категория сукцессии — многолетняя. Для надёжного заключения о многолетней сукцессии необходим непрерывный ряд наблюдений (не менее 4-5 лет), чтобы учесть межгодовые изменения таксономического состава. Одноразовые сборы могут совпасть с периодом минимальной численности, обусловленной вылетом насекомых, а отнюдь не с загрязнением, и привести к неверной оценке.

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха

В НПР основным источником загрязнения воздушной среды являются выбросы предприятий ГМК «Норильский никель»: горно-добывающие предприятия, переделы обогащения, пиро- и гидрометаллургические цеха, вспомогательные предприятия (строительные, ремонтно-механические, автотранспортные и др.).

Таблица 2

Показатели качества воздуха на стационарных постах в г. Норильске в период с 01.01.2011 г. по 31.12.2013 г. [44]

Показатель	ПДК, мг/м³	Значения концентрации загрязняющих веществ за период, мг/м³		Всего исследований	В т.ч. неудовл.
		Максимальная	*Средняя*		
Сера диоксид	0,5*	14	0,43051	1184	123
Никель оксид	0,001**	0,0098	0,00065	1063	233
Свинец	0,0003**	0,00273	0,00014	1061	161
Меди оксид	0,002**	0,0502	0,00318	1063	381
* максимально-разовая, ** средне-суточная					

В городе Норильске контроль за уровнем загрязнения атмосферного воздуха осуществляется на 3-х стационарных постах Филиалом ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае».

Проведённый нами анализ состояния атмосферного воздуха в селитебной зоне города Норильска по данным наблюдений на стационарных постах за период 2011-2013 гг. свидетельствует о загрязнении атмосферного воз-

духа жилой зоны, прежде всего, диоксидом серы, аэрозолями металлов (никеля, меди, свинца) в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы от 10 до 35% от общего количества исследованных проб (Таблица 2).

В результате технологических процессов переработки медно-никелевого сырья, а также недостаточной и малоэффективной очистки промышленных выбросов воздушная среда региона систематически загрязняется целым рядом вредных веществ, значительную часть которых составляют вещества 1 и 2-го классов опасности.

Устойчивому загрязнению воздушной среды города Норильска в летний период способствует расположение промышленных предприятий в непосредственной близости от города и обусловлено специфической розой ветров, характерной для центральной части НПР (рис. 2).

а)

б

Рис. 2. Закономерности загрязнения аэрозолями меди воздушного бассейна г. Норильска:
а) направления преобладающих ветров в июле-августе 2011 г.; б) концентрации аэрозолей меди в атмосферном воздухе.

Кроме того, концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе центральной части НПР под факелами Никелевого завода и Медного завода могут увеличиваться при различных погодных явлениях (отсутствие ветра, низкая приземная температурная инверсия атмосферы).

Подобная картина складывается и для северной части ИТ.

Отборы проб и исследования по загрязнению атмосферного воздуха на ИТ проведены нами на севере ИТ (Черногорское месторождение и южная часть месторождения Норильск-1).

Посты отбора проб были размещены на открытых проветриваемых со всех сторон площадках с непылящим покрытием. Места для установки стационарных постов выбраны с учётом метеорологических условий формирования уровней загрязнения атмосферного воздуха, а также с учётом розы ветров.

Отбор проб осуществлялся путём аспирации определённого объёма атмосферного воздуха через поглотительный прибор, заполненный жидким или твёрдым сорбентом для улавливания вещества и через аэрозольный фильтр, задерживающий содержащиеся в воздухе частицы.

Параметры отбора проб, такие как расход воздуха и продолжительность его аспирации через поглотительный прибор, тип поглотительного прибора или фильтра, устанавливлся нами в зависимости от определяемого вещества (NO2, SO2, H2S, формальдегид, аэрозоли металлов (Ni, Cu, Co, Zn, Cd, Pb), Hg, взвешенные вещества).

По данным наших наблюдений на четырёх стационарных постах в 2014-2015 гг. и анализа проб атмосферного воздуха установлено, что повышение концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на севере ИТ прямопропорционально повторяемости северных и северо-западных ветров в летний период, что говорит о приоритетном участии аэропромвыбросов Никелевого и Медного завода в загрязнении ИТ. Полученные данные свидетельствует об аналогичных с г. Норильском загрязнениях атмосферного воздуха, прежде всего, диоксидом серы, аэрозолями металлов (меди, никеля), взвешенными веществами в концентрациях, нередко превышающих предельно-допустимые значения.

Доминирующим загрязнителем воздуха оказался диоксид серы, максимальная концентрация которого по результатам наблюдений превышала ПДК в 2,5 раза. Субдоминантным загрязнителем атмосферного воздуха является никель, максимальное превышение допустимой концентрации которого зафиксировано также в 2,5 раза.

Остальные показатели контроля регистрировались в концентрациях, не превышающих гигиенические нормативы, однако короткие периоды проведения наблюдений за состоянием атмосферного воздуха позволили выявить лишь приоритетные загрязнители, но не дают возможности оценить динамику эмиссии загрязнителей и их воздействие на компоненты природной среды.

Мониторинг растительного покрова

Несмотря на сложность орографической структуры, потенциально высокое разнообразие растительности и флоры, современное состояние растительного покрова ИТ определяется, в большей степени, не естественными природными факторами, а антропогенным влиянием — загрязнением аэропромвыбросами со стороны предприятий НПР и механическими повреждениями растительного и почвенного покрова.

Интенсивные и регулярно поступающие на земную поверхность аэрополлютанты полностью изменили естественный растительный покров и обусловили абсолютное доминирование трансформированных экосистем. Часть нарушенных природных экосистем находится на необратимых стадиях деградации. В результате проведённых наземных исследований не выявлено ни одного типа растительного сообщества, который можно было отнести к коренной естественной растительности. Длительная антропогенная трансформация ИТ привела к общему обеднению состава растительных сообществ и нивелированию границ между ними.

По ландшафтно-геоботаническому принципу ИТ условно была разделена на восточную (зональная растительность северных редколесий по холмисто-увалистому ландшафту предгорной части равнины, подгольцовый и гольцовый пояс на восточном макросклоне хр. Лонтокойский камень) и западную (подгольцовый и гольцовый пояс на западном макросклоне хр. Лонтокойский камень) части.

В результате полевых исследований ИТ на зональных местообитаниях, которые в наибольшей степени отражают сукцессионные тренды растительного покрова, в целом было выявлено 14 типов растительных сообществ. В восточной части выделено 8 типов (ивово-разнотравное пойменное сообщество, вейниковая (*Calamagrostis neglecta*) луговина, овсяницево-ивковая тундра, кустарниково-ивково-злаковая тундра, ивово-кустарничково-разнотравная тундра, ивняк разнотравно-злаковый, овсяницевая тундра, зубровковая щебнистая тундра). В западной части выделено 6 типов (осоковая (*Carex arctisibirica*) пятнистая тундра, ивово (*Salix glauca*)-осоково (*Carex arctisibirica*)-злаковая (*Calamagrostis neglecta*) тундра, горцево (*Bistorta major*) -злаковое (*Calamagrostis neglecta, Arctagrostis latifolia*), высокотравная (*Veratrum lobelianum, Bistorta major*) луговина, злаковая (*Festuca altaica, F. ovina, Calamagrostis neglecta*) тундра, горькушево (*Saussurea pricei*) -горцевое (*Bistorta major*) сообщество).

В результате полевых работ, проведённых на ИТ в полевые сезоны 2014-2015 гг., выполнено геоботаническое описание четырнадцати постоянных пробных площадей для последующего мониторинга, представляющих эталонные современные экосистемы горно-тундрового пояса и предгорной зональной (гипоарктической) полосы лиственничных редколесий.

За 70 лет интенсивного антропогенного воздействия растительность ИТ полностью утратила естественно-зональные признаки. В настоящее время она представлена в разной степени трансформированными фитоценозами (рис. 3), современный сукцессионный статус которых не имеет демутационных трендов в силу постоянного воздействия со стороны промышленного производства, и необратимым характером изменений свойств зональных экотопов на уровне химического состава почво-грунтов.

Разнообразие флористического состава и фитоценотическое разнообразие ИТ значительно меньше, чем в аналогичных местообитаниях северо-запада Среднесибирского плоскогорья, не подверженного загрязнению. Наиболее значимые потери флоро-фитоценотического разнообразия (достигающие 70-80% от ценофлоры) характерны для растительного покрова зональных местообитаний — кустарничковых разнотравно-мохово-лишайниковых тундр. На месте лиственничных кустарничково-разнотравно-зеленомошных лесотундровых редколесий сформировались вторичные злаково-кустарниковые сообщества и большие пятна деструктивно обнажённых грунтов, древостои полностью усохли, в результате чего произошло значительное снижение разнообразия экосистем. Умеренная трансформация растительности характерна для незональных местообитаний — речных пойм, болот и скальной растительности.

На ИТ в настоящее время не отмечено ценных в природоохранном отношении видов растений (эндемиков, реликтов, редких и исчезающих видов, внесённых в Красную книгу РФ и Красную книгу Красноярского края), а также редких и исчезающих растительных сообществ.

В целях снижения дестабилизирующих явлений, влияющих на деградацию растительных сообществ на ИТ, необходимо предотвратить несанкционированное увеличение дорожной сети, обеспечить чётко локализованные

Условные обозначения:
1 — слабо трансформированные сообщества пойменных лугов и разнотравных ивняков;
2 — умеренно трансформированная растительность с участием кустарничковых ив и субарктического мелкотравья;
3 — очень сильно трансформированные злаковые сообщества и полностью трансформированные лугоподобные фитоценозы;
4 — участки площадных и линейных механических нарушений растительного и почвенного покрова, приводящих к эрозионным процессам;
5 — озёра.

Рис. 3. Карта нарушенния растительности и почвенного покрова Черногорского месторождения (по результатам дешифрирования снимка World View-2, 8 каналов, 07.08.2010 г. и наземным полевым работам в 2014 г.).

маршруты прохождения тяжёлой техники, приводящие к усилению солифлюкционных явлений, заболочиванию территорий, возникновению оползней и других экзогенных процессов.

Оценка состояния и мониторинг животного мира

Млекопитающие

На основе проведённых исследований составлен инвентаризационный список млекопитающих ИТ. Большую часть видов составляют мелкие млекопитающие из отрядов грызунов (4 вида) и насекомоядных (1 вид). Довольно широко представлены хищные (8). Парнокопытные представлены двумя видами (дикий северный олень, лось), зайцеобразные — двумя (заяц-беляк, пищуха северная).

На рассматриваемой территории произошла коренная перестройка сообщества мелких млекопитающих, упростилась его структура, исчезла часть видов. Из состава сообщества полностью выпали лесные формы — бурундук, белка, соболь, а также красная и красно-серая полёвки, средняя и крошечная бурозубки, которые на эталонных участках лесотундры являются бесспорными лидерами по обилию.

В ходе наших исследований в 2014 году заложено 7 учётных площадок, на 2 из которых не поймано ни одного экземпляра мелких млекопитающих. На остальных площадках отловлено всего 12 зверьков. Максимальная

численность и видовое разнообразие мелких млекопитающих в пределах ИТ зарегистрированы в закустаренных поймах водотоков, где защитные и кормовые условия близки к оптимальным, однако и там эти показатели нельзя назвать удовлетворительными. На остальных площадках поймано по 1-2 экз. зверьков, что не позволяет сделать определённых выводов по структуре населения.

Наиболее широко распространены по территории два вида грызунов — полёвка Миддендорфа и сибирский лемминг, которые являются наименее специализированными формами, не требовательными к составу кормов и типу субстрата. Кроме того, этим двум видам присуще подснежное размножение за счёт которого им удаётся поддерживать минимальную численность в бесснежный период.

Из насекомоядных отмечена лишь тундряная бурозубка (пойман единственный экз.) — типичный обитатель тундровой зоны Евразии, долевое участие которой в ненарушенных ландшафтах может достигать 36%, при относительной численности до 16,2 особей на 100 конусо-суток.

В итоге, в пределах ИТ отмечено малое число видов мелких млекопитающих и их общая низкая численность по сравнению с другими территориями Таймыра. По данным исследований в августе 2014 г., в суммарном выражении относительная численность составила всего 3,3 особи на 100 конусо-суток и 0,6 особей на 100 ловушко-суток. Для сравнения, на эталонных участках оз. Лама в августе 2014 года зарегистрирована численность 11,9 особей на 100 ловушко-суток.

Расчёт показателей устойчивости (Таблица 3) и разнообразия (Таблица 4) сообществ мелких млекопитающих показал, что биота на ИТ находится на поздних стадиях автотрофной аллогенной сукцессии, где произошла замена погибшей горной лиственничной лесотундры на злаковые и кустарниковые ассоциации. Такое сообщество нестабильно, его реакция даже на незначительные воздействия очень болезненна.

Таблица 3

Показатели устойчивости сообществ мелких млекопитающих ИТ и сопредельных участков

Участок	Резистентная устойчивость (Ur)	Упругая устойчивость (Uu)	Общая устойчивость (U)
Черногорское	0,735	0,162	0,897
Норильск-1	0,507	0,191	0,698
Лама	1,029	0,254	1,283
Мокулай	1,043	0,312	1,355
Пясина	1,136	0,318	1,454
Хантайское	1,203	0,411	1,614
Турмакит	1,319	0,845	2,164

К явным показателям такой неустойчивости относится очень низкая численность мелких млекопитающих на всех станциях мониторинга в пределах ИТ, особенно в бесснежный период. Такая разница в показателях может свидетельствовать о полной асинхронности протекающих процессов на ИТ с многолетними популяционными циклами, которые свойственны для сообществ мелких млекопитающих западной части плато Путорана.

Что касается показателей выравненности сообществ, то они демонстрируют те же закономерности (Таблица 4, рис. 4). Очевидно, что в окрестностях Норильска сообщества мелких млекопитающих имеют нарушенную структуру и обеднённый видовой состав, что, вероятно, связано с негативным техногенным воздействием в пределах этой территории.

Уплощённая форма графика по вертикальной оси (участки «Лама», «Пясина», «Ары-Мас») свидетельствует о более высоких значениях индексов биоразнообразия (D и H), чем индексов выравненности (E и J — горизонтальные оси) в сообществах. Такая форма характерна для усреднённых информационных оценок сообществ мелких млекопитающих, принадлежащих к полуоткрытым и открытым пространствам разреженной лесотундры и тундры. Эти сообщества включают достаточное число видов, но, как правило, подавляющее большинство особей принадлежат к немногим доминирующим видам (в тундре — сибирский и копытный лемминги).

Пиктографики с фигурой, близкой к правильной форме или немного уплощённые в горизонтальной плоскости (участки «Хантайское», «Турмакит», «Мокулай», «Турочедо»), соответствуют сообществам мелких млекопитающих лесных и лесотундровых ландшафтов. Такая форма обусловлена тем, что значения всех индексов более пропорциональны. Это объясняется тем, что такие сообщества обычно более богаты видами и сильнее выровнены. Немного уплощённая форма обусловлена меньшей величиной индексов биоразнообразия, чем индексов

Рис. 4. Усреднённые значения информационных индексов (D, E, H, J) сообществ мелких млекопитающих региона.

выравненности, что свидетельствует о хорошо сбалансированной и выровненной структуре сообществ с преобладанием типично лесных форм — лесных полёвок (*Clethrionomys*) и землероек (*Sorex*).

Заметное уменьшение средних величин индексов по одной, двум, трём или всем осям (участки «Черногорское» и «Норильск») свидетельствует о нарушении структуры доминирования в сообществе, что связано с воздействием негативных дестабилизирующих факторов, к которым относится длительная антропогенная трансформация компонентов природной среды и общая деградация экосистем ИТ.

Пиктографики, отражающие информационные характеристики соответствующих сообществ, имеют усечённую форму. Это отражает процесс перестройки видового разнообразия животных, утрату видов, доминирование немногих специализированных форм.

Таблица 4

Индексы разнообразия (D, H) и выравненности (E, J) сообществ (населения) мелких млекопитающих Таймыра и Путорана

Участок/Индекс	Индекс Симпсона		Индекс Шеннона	
	D	*E*	*H*	*J*
Черногорское	2,1	0,42	1,02	0,63
Лама	2,6	0,7	1,03	0,75
Мокулай	3,17	0,45	1,3	0,67
Норильск-1	1,96	0,28	1,12	0,57
Хантайское	3,85	0,77	1,5	0,94
Турмакит	5,6	0,93	1,72	0,96
Пясина	3,13	0,78	1,33	0,89
Ары-Мас	3,84	0,94	1,33	0,96
Турочедо	2,94	0,59	1,51	0,94

Таким образом, проведённый анализ усреднённых информационных характеристик сообществ мелких млекопитающих позволяет говорить о них как о структурно-сложившихся информационных системах, изменения в которых обусловлены различными природно-климатическими, зонально-ландшафтными и антропогенными факторами. Информационные параметры характеризуют эволюционно сложившиеся сообщества в различных территориально-географических условиях.

Вместе с тем, нарушения структуры сообщества, как обратимые, так и необратимые, ведут к изменению информационных параметров, которые служат хорошим индикатором происходящих процессов. Метод построения многомерных пиктографиков позволяет визуализировать такие изменения, проводить их идентификацию и давать сравнительную оценку.

Для визуализации взаиморазмещения территориальных группировок мелких млекопитающих в экологическом пространстве по ранжированным показателям численности провели многомерное шкалирование с представлением

Рис. 5. Распределение 9 территориальных группировок мелких млекопитающих Таймыра и Путорана в пространстве 2-х осей шкалирования (скопление нарушенных участков ограничено пунктирной линией).

в пространстве 2-х наиболее значимых осей (рис. 5). Многомерное шкалирование показало, что территориальные группировки мелких млекопитающих, обитающих в трансформированных ландшафтах ИТ, близки к многомерному экологическому пространству северных экосистем. Анализируя информационные характеристики можно предположить, что первая ось отражает широтную зональность, в положительной области соответствуя южным участкам, а в отрицательной — северным тундровым сообществам. Вторая ось связана с видовым разнообразием и степенью нарушенности этого показателя. Таким образом, обособленное положение двух сообществ трансформированных участков в экологическом пространстве имеет под собой определённые объективные основания, связанные с изменением информационных параметров сообществ под действием дестабилизирующих факторов.

Птицы

Фауна птиц ИТ по нашим данным насчитывает 110 видов, большинство из которых (около 91 вид) гнездится на ИТ. Около 10 видов встречаются на пролёте, 7 видов — зимующие птицы.

Направленность миграционных перемещений птиц на ИТ в осенний период — юго-западная. Восточные окраины ИТ частично захватывает итенсивный миграционный поток, расположенный в предгорьях плато Путорана (долина рр. Норильская и Рыбная) [45]. В целом, интенсивность миграции птиц над ИТ невысока.

В результате орнитологического обследования было выявлено, что по видовому составу и численности видов авифауна ИТ, в целом, достаточно разнообразна. Выявлено, что авифауна ИТ неоднородна с точки зрения различных географо-генетических группировок видов. Основу гнездовой авифауны составляют широкораспространённые, бореальные и бореально-гипоарктические виды. Авифауна ИТ представляет собой комплекс видов, характерный как для сибирской северной тайги, так и для таймырской тундры и лесотундры.

Рыбы

При натурных ихтиологических исследованиях 2014-2015 гг. (контрольные обловы) на ИТ сибирский хариус *Thymallus arcticus* (Pallas, 1776) обнаружен в оз. Ергалах (n=23), оз. Хариусовое (n=11), р. Ергалах (n=27), р. Звонкий (n=9), р. Каменка (n=3), р. Теплая (n=6), верховья р. Южный Ергалах (n=11). При соответствующих обследованиях остальных водотоков и водоёмов (притоки р. Звонкий, притоки р. Каменка и правые притоки р. Ергалах и озера в междуречье рр. Звонкий и Каменка, притоки руч. Тёплый) сибирский хариус в период исследований не отмечен. В 23 озёрах, обследованных на ИТ, отмечен гольян обыкновенный, который является доминирующим по численности видом среди всех остальных видов рыб, встречающихся в водных объектах на ИТ. В р. Ергалах и р. Звонкий были отловлены соответственно 4 и 2 особи сибирского подкаменщика.

Заключение

На ИТ в результате значительного накопленного экологического ущерба, возникшего, в основном, в результате интенсивного воздушного загрязнения и прежней хозяйственной деятельности, наблюдаются существенные структурные и качественные изменения компонентов природной среды.

Основными направлениями исследований в последующие годы могут являться гео- и гидрохимический мониторинг, гидробиологический мониторинг, эколого-фаунистический анализ сообществ мелких млекопитающих и птиц, изучение функциональной роли растительного покрова как регулятора эрозионных, почвенно-гидрологических и геокриологических процессов, выявление направленных дигрессинно-демутационных трендов растительности под воздействием направленно меняющейся природной и антропогенной обстановки.

В силу этой ситуационной специфики предлагаемые нами мониторинговые природоохранные мероприятия можно определить как направленные на предупреждение возможных негативных изменений компонентов экосистем при намечаемом антропогенном воздействии, которые при отсутствии должного контроля и своевременного выявления могут привести к необратимым экологическим последствиям, как для природной среды, так и для человека в частности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рябов В.В. Структура геохимического поля медно-никелевых месторождений норильского типа. — М., 2010. — С.19.

2. Требования к составу информации для ведения государственного мониторинга экзогенных геологических процессов. — М.: ВСЕГИГГЕО, 1995. — 25 с.

3. Методические рекомендации по организации и ведению государственного мониторинга экзогенных геологических процессов. — М.: ВСЕГИНГЕО, 1997. — 39с.

4. Методические рекомендации по составлению и ведению реестра наблюдательной сети мониторинга экзогенных геологических процессов / под ред. М.В. Качеткова. — М.: Госцентр «Геомониторинг», 2000. — 21 с.

5. Василенко В.Н. Мониторинг загрязнения снежного покрова / В.Н. Василенко, И.М. Назаров, Ш.Д. Фридман. — Л.: Гидрометеоиздат, 1985. — 181 с.

6. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. — М.: ИМГРЭ, 1982. — 112 с.

7. Методические рекомендации по геохимической оценке источников загрязнения окружающей среды. — М.: ИМГРЭ, 1982. — 66 с.

8. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населённых пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве // (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 15 мая 1990 г. N 5174-90).

9. Письмо Роскомзема от 27.03.1995 N 3-15/582 «О методических рекомендациях по выявлению деградированных и загрязнённых земель»

10. Методические указания «Полевое обследование и картографирование уровня загрязнённости почвенного покрова техногенными выбросами через атмосферу» от 28.04.1980 г.

11. «Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами» от 13.03.1987 г. № 4266-87 и др.

12. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа на ключевых участках, характеризующих типичные сочетания природных условий и антропогенного воздействия.

13. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах: фитопланктон и его продукция. — Л., 1984. — 32 с.

14. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. — СПб.: Гидрометеоиздат. 1992. — 318 с.

15. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / под ред. Абакумова В.А. — Л.: Гидрометеоиздат, 1983. — 184 с.

16. Методики изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. — М.: «Наука», 1975. — 240 с.

17. Унифицированные методы исследования качества вод. Часть III. Методы биологического анализа вод. Издание третье. Приложение 1. Индикаторы сапробности. — М.: СЭВ, 1977. — 91 с.

18. Унифицировнные методы исследования качества вод. Часть III. Методы биологического анализа вод. Издание третье. Приложение 2. Атлас сапробных организмов. — М.: СЭВ, 1977. — 228 с.

19. Hennekens S. M. TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. User's guide. — Lancaster: IBN-DLO, University of Lancaster, 1996. — 59 p.p.

20. Hill M.O. DECORANA and TWINSPAN, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in FORTRAN 77. — Huntingdon: Institute of Terrestrial Ecology, 1979. — 58 p.p.

21. Westhoff V. & van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Handb. Veg. Sci., 1973. — V. 5. — P. 617-726.

22. Кузякин В.А. Методические указания по осеннему маршрутному учёту численности боровой и полевой дичи. — М., 1980.

23. Кузякин В.А. Приклонский С.Г. Методических указаний по организации и проведению зимнего маршрутного учёта охотничьих животных в РСФСР. — М., 1980, — 28 с.

24. Кучерук В.В. Количественный учёт важнейших видов вредных грызунов и землероек. // В кн.: Методы учёта численности и географического распределения наземных позвоночных. — М.: Изд-во АН СССР, 1952. — 125 с.

25. Методики изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. — М.: «Наука», 1975. — 240 с.

26. Методические рекомендации по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учёта охотничьих животных в России : (с алгоритмами расчёта численности) / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, [Рос. науч.-исслед. ин т информ. и техн.-экон. исслед. по инженер.-техн. обеспечению агропром. комплекса]; [сост.: В. С. Мирутенко и др.; отв. за вып. А. С. Полевов]. — М.: Росинформагротех, 2009. —54 с.

27. Методические указания по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учёта охотничьих животных в РСФСР. — М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1990.

28. Методические указания по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учёта охотничьих животных в РСФСР от 20 июня 1990 г.

29. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. — М.: «Наука», 1953. — 502 с.

30. Павлинов И.Я., Лисовский А.А. Млекопитающие России: систематико-географический справочник. / ред. А.А. Лисовский. — М.: Т-во научн. Изданий КМК. — 2012. — 604 с.

31. Приклонский С.Г. Зимний маршрутный учёт охотничьих животных // Труды Окского заповедника. — 1973. — Вып. 9. — С. 35-62.

32. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Инструкция по комплексному учёту птиц на территории СССР. — М., 1990.

33. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по маршрутному учёту населения птиц в заповедниках // Организация научных исследований в заповедниках и национальных парках. — М.: Изд-во ВФДП, 1999. — С. 143-155.

34. Формозов А.Н. Программа и методика работ наблюдательных пунктов по учёту мышевидных грызунов в целях прогноза их массового появления. // Учён. зап. МГУ, вып. 11, биология. — 1937. — С. 97-106.

35. Челинцев Н.Г. Методы учёта животных на маршрутах // Экологические особенности охраны животного мира. — М., 1985. — С.74-81.

36. Ермолов Ю.В., Махатков И.Д., Худяев С.А. Фоновые концентрации химических элементов в снежном покрове центрального сектора Западной Сибири. // Оптика атмосферы и океана. — 2014. — Т. 27. — № 09. — С. 790-800.

37. Аэрозоли Сибири. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. — 548с.

38. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно-допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Утв. Приказом Росрыболовства от 18.01.2010 №20.

39. Шевченко В.П. Влияние аэрозолей на среду и морское осадконакопление в Арктике. — М., 2006. — 225 с.

40. Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. — М.: «Недра», 1990, — 335 с.

41. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (в ред. от 28.09.2007.)»

42. ГН 2.1.7. 2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. — М., 2009. — 3 с.

43. Драчёв С.М. Борьба с загрязнением рек, озр и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками. — М.-Л.,: АН СССР, 1964. — 274 с.

44. Отчёт об оказании консультационной услуги по предоставлению информации о состоянии атмосферного воздуха в селитебной зоне города Норильска по данным наблюдений на стационарных постах за период 2011-2013 гг., утверждён 11.02.2014. — Норильск, 2014.

45. Романов А.А. Авифауна гор Азиатской Субарктики: закономерности формирования и динамики // Русское общество сохранения и изучения птиц им. М.А. Мензбира. — М., 2013. — 360 с.

УДК 58«324»

Е.Б. Поспелова, И.Н. Поспелов
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ УЧАСТКА «ЛУКУНСКИЙ» ТАЙМЫРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Рассмотрена локальная флора (ЛФ) участка «Лукунский» (ЛУК) биосферного заповедника «Таймырский». Приводится аннотированный список сосудистых растений, включающий 316 таксонов. Участок расположен на границе между подзонами южных тундр и северотаежных редколесий. По соотношению широтных фракций и наибольшей активности гипоарктических видов (27% состава) флора относится к гипоарктическому типу. Проведено сравнение флоры ЛУК с ЛФ близлежащих участков, расположенных в подзонах южных тундр и северотаежных редколесий с использованием кластерного анализа. Анализ показал более высокое сходство флоры с южнотундровыми, несмотря на территориальную близость с северотаежными участками. Высокое сходство флор южных тундр с флорами северной полосы лесотундры позволяет рассматривать их в составе единой региональной флоры.

Таймыр, участок Лукунский, флора, зональная растительность, лесотундра, таксоны.

Физико-географическое описание территории

Участок «Лукунский» находится в среднем и нижнем течении р. Лукунская, правого притока р. Хатанга, и включает в себя соответствующий кластер заповедника «Таймырский» (90,55 км²), его охранную зону и прилегающие районы. Общая площадь участка — 343 км². Координаты центра участка — 72°31’ с.ш., 105°08’ в.д. Особенность участка — прохождение через него северной границы лесной растительности, причём граница эта предельно хорошо локализована на местности. На большей части территории участка лесная растительность ограничена южным коренным берегом р. Лукунской, лишь в центральной части незначительно (на 1,5-2 км) выходя на её северный берег.

Как южный, так и северный берега Лукунской геоморфологически представляют собой II (флювиогляциально-аллювиальную) террасу р. Хатанги с абсолютными высотами в 25-40 м н.у.м., сложенную песками и супесями, местами со значительными линзами торфов мощностью до 5-7 м. Максимальная отметка высоты находится на юге территории и составляет 57.4 м н.у.м., Минимальная — урез устья Лукунской — 0.5 м н.у.м.

Равнина сильно заозёрена, все озера относятся к термокарстовым по вытаявшим жильным и пластовым льдам, очень широко распространённым в районе (нами наблюдалось несколько свежих интенсивно развивающихся термокаров по жильным льдам). Озёрные котловины имеют крутые и довольно высокие склоны (20-30 м), расчленённые оврагами и промоинами. Несколько десятков лет назад большинство озёр испытало частичное осушение с понижением уровня на 1-2 м и образованием низких террас; процесс осушения озёр наблюдается и сейчас, хотя и не столь интенсивно — например, в 2000 г. в результате размыва стока полностью осушилось крупное (около 1 км²) озеро в западной части участка. Центральную часть участка занимает собственно долина р. Лукунской, ширина которой постепенно нарастает с 1 км на востоке участка до 3,5 км близ устья, где плавно сливается с долиной Хатанги.

Повсеместно развиты криогенные процессы и формы рельефа, однако интенсивность их довольно резко различается на лесной и тундровой частях участка, в особенности различен нанорельеф плакорных местообитаний. На лесной части даже в рединах классический пятнистый нанорельеф распространён слабо, преобладает неясно-бугорковый рельеф криотурбационного генезиса с фитогенными кочками. На северном (тундровом) берегу различные варианты пятнистых и бугорково-пятнистых тундр резко преобладают по площади. В то же время процессы блюдцевого (поверхностного) термокарста широко развиты в редколесьях южного берега, в то время как в тундрах северного берега Лукунской развиты весьма ограниченно, фактически только на пологих склонах (деллевые комплексы).

Процессы повторно-жильного льдообразования (ПЖЛ) интенсивно развиваются в долине реки, где полигонально-валиковые болота разной степени развитости резко преобладают по площади. В осушенных озёрных котловинах и на озёрных террасах водораздельных ландшафтов современное развитие ПЖЛ происходит редко, преобладают бугристые болота (стадия консервации ПЖЛ). На бугристых болотах развиты термокарстовые процессы, часто термокарстовыми просадками занято более 50% площади комплекса.

Река Лукунская в нижнем течении имеет узкое и глубокое, сильно меандрирующее русло (коэффициент извилистости составляет более 2). В одном месте наблюдается развивающийся прорыв меандра Лукунской, пока всё же сток идёт по основному руслу, через прорыв сток идёт только в половодье и паводки. Долина реки в ширину меняется от 600 м на востоке участка до 4 км близ устья. На всём протяжении река подпруживается Хатангой, причём не только в половодье, но и в паводки, в межень падение Лукунской на всём исследованном участке составляет менее 1 м. Пойменный комплекс Лукунской, хотя и представлен на всём её протяжении, крайне невелик по площади и занимает полосу не более чем в 100 м от русла, слабо дифференцирован и представлен низкой песчаной поймой и средней, переходной к высокой, занятой кустарниками. Основную площадь долины занимает высокая пойма, плавно переходящая в надпойменную террасу, занятая полигональными болотами разных стадий развития.

На обследованной территории нами выделяются 3 территориальные единицы ранга, соответствующего географическому ландшафту: 1) низкая расчленённая II терраса р. Хатанги, сложенная песками и торфами, занятая преимущественно редколесьями и рединами (ПХРТ); 2) долина р. Лукунской, широкая, заболоченная, выполненная песчаными и торфянистыми отложениями (ОАД); 3) низкая расчленённая II терраса р. Хатанги, сложенная песками и торфами, занятая преимущественно тундровой растительностью (ТХЮ). Последний ландшафт по геолого-геоморфологическому строению и рельефу практически не отличается от первого, однако в этом районе наблюдается совершенно уникальная ситуация — на местности чётко маркируется граница лесной и тундровой растительности, то есть де-факто 2-х природных зон, поэтому мы считаем правомочным выделение этого ландшафта, как находящегося в другой (тундровой) зоне.

Редколесья и редины из *Larix gmelinii* — фоновая зональная растительность к югу от р. Лукунской. Преобладающие площади заняты **кустарничково-осоковыми лишайниково-моховыми** редколесьями, они занимают обширные участки (протяжённость десятки метров) на склонах и плоских вершинах гряд и холмов на водоразделах, также на пологих склонах северных и западных экспозиций, на суглинистых почвах. На более сухих, лучше дренированных местообитаниях плоских водоразделов и их пологих склонах, в основном, северных экспозиций, распространены **кустарничковые лишайниково-моховые редколесья**. На сухих открытых водораздельных местообитаниях — бровках склонов, гребнях холмов, на песчаных почвах, крупными участками встречаются **дриадово-кассиопеево-голубичные лишайниково-моховые редколесья**. Наконец, к**устарничково-осоково-пушицевые лишайниково-моховые редины** с сомкнутостью древостоя 01-02 занимают большие площади на выпуклых водораздельных поверхностях — на вершинах холмов и гряд, в верхних частях склонов; на пологих склонах (примерно 1-3˚), чаще северных и восточных экспозиций. По видовому составу они похожи на первые, но ближе к дриадово-осоковым и дриадово-осоково-пушицевым пятнистым тундрам.

Тундровая растительность развита в основном на северном берегу реки, но часто встречается и к югу от неё на фоне редин и редколесий. Наиболее распространены **дриадово-осоковые лишайниково-моховые** тундры со слабо развитым кустарниковым ярусом из ерника. На сухих открытых местообитаниях — на вершинах гряд, в верхних частях склонов и на взлобках встречаются **дриадовые (лишайниково- дриадовые)** тундры, с разнообразным разнотравьем; иногда с примесью кассиопеи и шикши в кустарничковом ярусе. Промежуточный вариант между этими двумя типами — **дриадово-лишайниково-моховые** тундры, отличающиеся от первых почти полным отсутствием осоки, а от вторых — большей развитостью напочвенного покрова и значительным участием в нём зелёных мхов. На пологих сырых склонах обычны тундры с участием в составе доминантов пушиц влагалищной или короткопыльниковой — **осоково-пушицевые моховые** с кустарниковым ярусом из ерника и ив, или, на менее сырых местах, — **дриадово-осоково-пушицевые лишайниково-моховые**, где дриада выступает в роли содоминанта и больше лишайников в напочвенном покрове.

Наиболее распространённый тип болот — полигональные, с **ерниково-ивовыми осоковыми моховыми** валиками и **осоково-гигрофильно-моховыми** полигонами, занимающими до 60% от общей площади. Реже встречаются плоскобугристые болота, где на буграх развиты ерниковые заросли или, на самых высоких деградирующих буграх, **морошково-багульниковые мохово-лишайниковые** сообщества. Гомогенные болота распространены вдоль озёр и речных стариц, осоково-пушицевые или чисто пушицевые сообщества в них расположены полосами шириной 7-10(15) м, моховой ярус представлен гигрофильными мхами рр. *Scorpidium, Calliergon* и др.

Кустарниковая растительность (разнообразные ивняки, ерниковые сообщества, ольховники) распространена преимущественно в долинах реки и ручьёв, реже на склонах. Сомкнутые **травяные пойменные** ивняки характерны большей частью для долины р. Лукунской и некоторых широких проток, **мохово-разнотравные ивняки** на склонах чередуются с фрагментами лугов и характеризуются сочетанием луговых и тундровых видов. **Ерниковые (травяно-ерниковые, голубично-ерниковые)** сообщества встречаются на пологих (до 5˚) склонах к протокам полосами шириной 7-12 м. **Ольховники**, индикатор подзоны южных тундр, распространены на уме-

ренно крутых склонах к озёрам и заболоченным низинам. Пойменные ольховники встречаются узкими контурами шириной 2-10 м и длиной 10-40 м; склоновые — более крупными участками протяжённостью не менее 20 м.

Пойменные разнотравно-злаковые луга распространены на пологих участках берега, вдоль русла, перед полосой ивняков, на песках и супесях. Иногда это длинные полосы шириной 2-7 м и длиной 15-40 м. Сообщества имеют сходный видовой состав, но доминанты разные — обычны вейник незамечаемый, пижма двуперистая, щучка Сукачёва, овсяница красная, кровохлёбка лекарственная. Интересные луговые, а точнее, кустарниково-луговые сообщества встречаются на склонах, они характеризуются богатым видовым составом, но он очень варьирует в зависимости от экспозиции склона и состава грунта; на самых инсолированных участках луга остепнённые с мятликом сизым.

Нивальные травяно-ивковые сообщества с доминированием *Salix reticulata* встречаются в нижних частях коротких крутых склонов к озёрам и под склонами, реже — в ложбинах на склонах. В оврагах, которые образуются чаще всего на склонах к озёрам, иногда на водоразделах в местах самого долгого залёживания снега развиты мелкотравные группировки из мелких злаков и разнотравья, на их склонах распространены полярноивково-разнотравные сообщества.

Флора участка была впервые обследована в конце 80-х гг. прошлого века (Зарубин и др., 1991), но довольно поверхностно — было обнаружено всего 152 таксона, что явно недостаточно для лесотундры Таймыра; такое видовое богатство свойственно скорее южным арктическим тундрам. Поэтому в 2001-2010 гг. нами была проведена более полная инвентаризация флоры участка на основе ландшафтной карты, составленной по результатам предварительного дешифрирования крупномасштабного космического снимка, при этом были обследованы все выделы, охватывающие всё разнообразие растительного покрова территории.

Результаты

Ниже приводится полный аннотированный список флоры сосудистых растений участка. Названия приводятся по сводке [1]. Сборы хранятся в фондах заповедника, а также в Гербариях биологического факультета МГУ, Центрального Сибирского ботанического сада, Главного ботанического сада РАН и др. Знаком * отмечены виды, новые для заповедника, знаком ** — виды, занесённые в Красную книгу Красноярского края.

Equisetum arvense L. — Хвощ полевой. Циркумполярный бореальный политопный вид. Встречается повсеместно, предпочитает влажные участки, доминант пойменных мертвопокровных ивняков, приречных луговин, обилен в ольховых лиственничниках.

E. fluviatile L. — Х. топяной. Панголарктический бореальный водно-болотный вид. Встречен дважды — в воде небольшого полуосушенного озера к западу от оз. Томмот, также в небольшом озерке в низовьях ручья Ого-Оноктах-Юрях.

E. palustre L. — Х. болотный. Панголарктический бореальный болотный вид. Только на южном берегу, где по мочажинам в лесах и кустарниках довольно обычен.

**E. pratense* Ehrh. — Х. луговой. Циркумбореальный лугово-лесной вид. Только в долине, в ивняке у старицы Лукунской на северном берегу под глинистым оползнем.

E. scirpoides Michx. — Х. камышковидный. Циркумполярный арктобореальный лесной вид. Только на южном берегу, практически по всем моховым лесам.

E. variegatum Schleich. ex Web. et Mohr — Х. изменчивый. Циркумполярный гипоарктомонтанный вид, распространён по всем ландшафтам, часто в понижениях болот в пойме и на террасах.

Huperzia arctica (Tolm.) Sipl. — Баранец арктический. Циркумполярный метаарктический тундровый вид. Распространён по всем ландшафтам, но крайне немногочисленно. Встречается в моховых лиственничниках, обычное растение субнивальных кассиопеевых тундр и бугристых болот.

**H. selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. — Плаун-баранец. Циркумполярный бореально-монтанный лесной вид. Только в ПХРЛ, единично на склонах песчаных бугров, в пойменном ивняке в долине р. Эльген-Сяне.

Larix gmelinii (Rupr.) Rupr. — Лиственница Гмелина. Восточно-сибирский гипоарктобореальный лесной вид. Образует редины и редколесья, основная высота древостоя — 5-7 м, в некоторых рединах — до 10 м, диаметр стволов 10-15 см, очень редко — до 30-40 см. По северному берегу р. Лукунской только отдельные небольшие группы низкорослых деревьев, а также стланики. Произрастает во всех ландшафтах.

Sparganium hyperboreum Laest. — Ежеголовник гиперборейский. Циркумполярный гипоарктический водный вид. Чёточные ручьи, обводнённые участки болот, довольно часто во всех ландшафтах.

**Potamogeton alpinus* Balb. subsp. *tenuifolius* (Raf.) Hult. — Рдест альпийский тонколистный. Азиатско-

американский подвид панголарктического полизонального водного вида. В неглубоких старицах, близ приглубых не торфяных берегов, спорадично. На настоящий момент самое северное местонахождение этого водного вида из известных.

**P. berchtoldii* Fieber — Рдест Бертхольда. Космополитный полизональный водный вид. Изредка, в старичных понижениях и обводненных озёрных котловинах.

**P. borealis* Raf. — Р. северный. Азиатский бореальный водный вид. Только в одном месте — оз. Ольховое в долине Лукунской, на гл. до 1 м.

P. sibiricus A. Benn. — Р. сибирский. Сибирский гипоарктический водный вид. По пойменным озёрам, нечасто, но постоянно, на глубинах до 50 см.

P. subretusus Hagstr. — Р. выщербленный. Восточноазиатско-западноамериканский гипоарктический водный вид. Обычен в р. Лукунской (на глубине до 1,5 м, стелется по дну) и по другим рекам, протокам и мелководьям проточных озёр. В водораздельных озёрах реже.

Triglochin maritimum L. — Триостренник морской. Циркумполярный (биполярный) полизональный болотный вид. Только в одном месте: на осушенном полигоне болота в водораздельной котловине к югу от оз. Укюлях.

Hierochloë alpina (Sw.) Roem. et Schult. — Зубровка альпийская. Циркумполярный арктоальпийский лугово-тундровый вид. Довольно обычна в сухих и умеренно сырых редколесьях, особенно на песчаных уступах террас.

H. pauciflora R.Br. – З. мелкоцветковая. Азиатско-американский арктический болотный вид. Обычна по берегам тундровых озёр, в осоково-пушицевых моховых западинах, на сфагновых пятнах зарастающих полигонов.

Alopecurus alpinus R. Br. — Лисохвост альпийский. Почти циркумполярный метаарктический тундровый вид. Растёт практически повсеместно, но обилен только на оползающих склонах и на пойменных лугах.

Arctagrostis arundinacea (Trin.) Beal. — Арктополевица тростниковидная. Азиатско-западноамериканский гипоарктический лугово-кустарниковый вид. Встречается очень часто и почти везде, образует пятна сплошных зарослей в склоновых редколесьях, доминант травяных ивняков склонов озёрных котловин, изредка на оголённых пятнах в рединах, массово — на лугах по осушенным озёрам.

A. latifolia (R. Br.) Griseb. — А. широколистная. Циркумполярный метаарктический тундровый политопный вид. Повсеместно, обильна по ложбинам стока, сырым понижениям болот, в кустарниках всех типов, по редколесьям и рединам.

Calamagrostis holmii Lange — Вейник Хольма. Азиатско-западноамериканский, преимущественно арктический тундровый вид. Обычен по буграм и валикам болот, в редколесьях и рединах, на луговых склонах.

C. langsdorffii (Link) Trin. — В. Лангсдорфа. Циркумполярный бореальный лесной вид. Только в 2 местах — в долине ручья из небольшого озера, сплошной ковёр, и в бугристом болоте на одном из ручьёв.

C. lapponica (Wahlenb.) C. Hartm. — В. лапландский. Почти циркумполярный гипоарктомонтанный лугово-тундровый вид. В субнивальных кустарничковых тундрах с редкой ольхой и берёзкой, обычен; по лесам на берегах озёр спорадично.

C. neglecta (Ehrh.) Gaertn., B. Mey. et Scherb. — В. незамечаемый. Циркумбореальный арктобореальный луговой вид. В поймах рек на приречных лугах и в ивняках, здесь обычен.

**C. purpurea* (Trin.) Trin. — В. багряный. Евразиатско-западноамериканский бореальный лугово-болотный вид. Только в одном месте — в заболоченной долине ручья близ устья Лукунской.

Deschampsia borealis (Trautv.) Roshev. — Щучка северная. Новоземельско-югорско-азиатско-американский метаарктический тундровый вид. Пятна голого грунта в рединах, а также в тундрах северного берега Лукунской, довольно обычна. Реже на песчаных лужайках в пойме реки.

D. glauca C. Hartm. — Щ. сизая. Почти циркумполярный метаарктический вид. Пойменные пески, луга и ивняки Лукунской, дефляционные пески на северном берегу Лукунской, дно осушенного озера — обычна, часто в тундрах северного берега.

D. obensis Roshev. — Щ. обская. Восточноевропейско-азиатский гипоарктический аллювиально-эрозиофильный вид. Спорадично по песчаным отмелям реки, на галечниках оз. Томмот.

D. sukatschewii (Popl.) Roshev. — Щ. Сукачёва. Азиатский арктобореальный аллювиально-эрозиофильный вид. Обычна по пойменным илистым и илисто-песчаным отмелям, на лугах и в приречных ивняках.

***D. vodopjanoviae* O. D. Nikif. — Щ. Водопьяновой. Среднесибирский (таймыро-путоранский) гипоарктомонтанный аллювиально-эрозиофильный вид. Редко, на пойменных лугах, по берегам крупных озёр.

Trisetum litorale (Rupr. ex Roshev.) A. Khokhr. — Трищетинник литоральный. Восточноевропейско-азиатско-западноамериканский метаарктический луговой вид. Обычен на лугах, в приречных и склоновых кустарниках, в редколесьях. Очень часто и в ольховниковых лиственничниках, здесь обилен.

T. molle Kunth — Т. мягкий. Восточноазиатско-американо-гренландский бореальный луговой вид. Редко, в приречных ивняках и на опушках.

T. spicatum (L.) K. Richt. — Т. колосистый. Циркумполярный арктоальпийский лугово-степной вид. Обычен в составе сухих луговин на выпуклых песчаных холмах, на прирусловых валах вдоль р. Лукунской.

Pleuropogon sabinii R.Br. — Бокоостник Сабина. Циркумполярный метаарктический (преимущественно арктический) водно-болотный вид. Встречен на отмели северо-западной части оз. Томмот, преимущественно в сухопутной форме, здесь массово.

Poa alpigena (Blytt) Lindm. — Мятлик альпигенный. Циркумполярный арктоальпийский лугово-тундровый политопный вид. Повсеместно встречается в редколесьях, тундрах, на лугах, в кустарниках и на валиках болот, но везде немногочислен.

P. alpigena (Blytt) Lindm. subsp. colpodea (Th. Fries) Jurtz. et Petrovsky — М. альпигенный живородящий. Арктический луговой подвид предыдущего, встречается спорадично на отмелях реки, в приречных кустарниках, по берегам озёр.

P. arctica R. Br. — М. арктический. Циркумполярный метаарктический тундровый политопный вид. Встречается практически по всем экотопам, кроме мокрых понижений болот, чаще всего в тундрах и в рединах. Везде немногочислен.

P. glauca Vahl — М. сизый. Циркумполярный гипоарктомонтанный криофитно-степной вид. Обычен на луговых приречных склонах р. Лукунской, а также на песчаных уступах террас по северному берегу, на остепненных лугах по крутым берегам.

P. pratensis L. — М. луговой. Циркумбореальный полизональный луговой вид. Обычен по крутым берегам рек и озёр, массово растёт на лугах на дне осушенного озера.

P. stepposa (Krylov) Roshev. — М. степной. Восточноевропейско-азиатский бореальный лугово-степной вид. Остепнённый луг на восточном берегу оз. Томмот, только здесь.

P. sublanata Reverd. — М. почти шерстистый. Азиатско-западноамериканский гипоарктический луговой вид. Пески и разреженные пойменные ивняки вдоль р. Лукунской, а также дефляционные тундры по северному берегу. Спорадично.

Dupontia fischeri R. Br. — Дюпонция Фишера. Циркумполярный арктический лугово-болотный вид. По болотам всех типов в полигонах и межбугровых понижениях, в гомогенных болотах.

D. psilosantha Rupr. — Д. голоцветковая. Почти циркумполярный арктический лугово-болотный вид. Встречается вместе с предыдущим, но значительно чаще и обильнее, также по берегам стариц, в заболоченных кустарниках, на мокрых отмелях.

Arctophila fulva (Trin.) Anderss. — Арктофила рыжеватая. Циркумполярный метаарктический водно-болотный вид. Обычен и обилен по берегам водоёмов, по болотам всех типов в обводнённых полигонах и блюдцах.

Phippsia algida (Soland.) R. Br. — Фиппсия холодная. Циркумполярный арктический (высокоарктический) нивальный вид. Изредка в нивальных оврагах по северному берегу.

Ph. concinna (Th. Fries) Lindeb. — Ф. стройная. Евразиатский метаарктический нивальный вид. Нивальные участки в днищах оврагов, по западинам склонов, местами по илистым отмелям. Не часто.

Puccinellia borealis Swall (s. str.) — Бескильница северная. Азиатско-западноамериканский гипоарктический эрозиофильный вид. На глинистых оползнях по берегам озёр и реки. Спорадично.

P. neglecta (Tzvel.) Bubnova — Б. незамечаемая. Восточно-сибирский арктический эрозиофильный вид. Довольно обычна на глинистых оползнях, осыпях, на эродированных байджарахах.

P. sibirica Holmb. — Б. сибирская. Югорско-азиатский гипоарктический эрозиофильный вид. Спорадично по глинистым оползням, на голых глинах по дну спущенного озера.

Festuca brachyphylla Schult. et Schult. — Овсяница коротколистная. Циркумполярный арктоальпийский тундровый вид. Обычна в тундрах всех типов, в рединах и редколесьях, также по луговым склонам.

F. richardsonii Hook. — О. Ричардсона. Циркумполярный арктоальпийский луговой вид. Обычна по лугам всех типов, особенно обильна на пойменных песчаных валах, на лугах сухих склонов.

F. rubra L. — О. красная. Циркумполярный арктобореальный луговой вид. По песчаным лугам вдоль рек, вместе с *F. richardsonii*, но реже.

F. viviparoidea Krajina ex Pavlick — О. живородящая. Циркумполярный арктоальпийский лугово-степной вид. Пятна в тундрах, луга приречных и приозёрных склонов, дно осушенного озера — довольно обычна, но немногочисленна.

Bromopsis pumpelliana (Scribn.) Holub — Костерок Пумпелля. Восточноевропейско-азиатско-западноамериканский арктобореальный луговой вид. Редко, встречен только на песчаной пойме р. Лукунской.

Elymus kronokensis (Kom.) Tzvel. subsp. subalpinus (Neum.) Tzvel. — Пырейник кроноцкий субальпийский. Евразиатский гипоарктомонтанный лугово-степной вид. Луга на сухих склонах к реке и озёрам, спорадично.

**E. lenensis* (Popov) Tzvel. — П. ленский. Восточно-азиатский бореальный луговой (лугово-степной?) вид. Встречается вместе с предыдущим, но значительно реже.

E. subfibrosus (Tzvel.) Tzvel. — П. почти волокнистый. Сибирский гипоарктический луговой эрозиофильный вид. Спорадично по луговым склонам и песчаным поймам с разреженными лугами.

Eriophorum brachyantherum Trautv. et C.A. Mey. — Пушица короткопыльниковая. Циркумполярный гипоарктомонтанный болотно-тундровый вид. Во всех сырых и умеренно сырых экотопах — в тундрах, в рединах, обильнее всего по шлейфам склонов.

E. callitrix Cham. ex C. A. Mey. — П. красивощетинковая. Азиатско-американский метаарктический болотно-тундровый вид. Склоновые и водораздельные пятнистые тундры северного берега, пятна, местами обычна. На южном берегу редко, в рединах по шлейфам склонов.

E. x medium (Trin.) Anderss. — П. средняя. Циркумполярный метаарктический болотный гибридогенный вид. Обычна по берегам ручьёв и озёр, на обводненных полигонах болот, в гомогенных болотах.

E. polystachion L. — П. многоколосковая. Циркумполярный арктобореальный болотно-тундровый вид широкой амплитуды. Встречается практически повсеместно, как в тундрах, так и в лесных сообществах, на болотах и вдоль берегов ручьёв образует заросли, избегает только сухих склонов и лугов на песчаных террасах.

E. russeolum Fries — П. рыжеватая. Циркумполярный гипоарктический болотный вид. Обычна в понижениях и полигонах болот, в термокарстовых просадках.

E. scheuchzeri Hoppe — П. Шейхцера. Циркумполярный арктоальпийский лугово-болотный вид. По днищам и наилкам малых долин, сплошные заросли по дну осушенного озера, иногда на пятнах в тундрах, в сырых пойменных ивняках, на оползнях.

E. vaginatum L. — П. влагалищная. Циркумполярный гипоарктический болотно-тундровый вид. Практически повсеместна, кроме наиболее сухих участков, содоминант травяного яруса в умеренно сырых склоновых и водораздельных редколесьях, обильна в склоновых тундрах, особенно на шлейфах.

Eleocharis acicularis (L.) Roem. et Schult. — Болотница игольчатая. Циркумполярный бореальный водно-болотный вид. Обычна по сырым участкам на вытекшем озере.

Kobresia myosuroides (Vill.) Friori — Кобрезия мышехвостниковая. Циркумполярный арктоальпийский лугово-степной вид. На сухих лугах по береговым обрывам и на байджарахах. Спорадично.

K. sibirica (Turcz. ex Ledeb.) Boeck. — К. сибирская. Азиатско-американский арктоальпийский болотно-тундровый вид. Местами обычна в суглинистых пятнистых тундрах на северном берегу р. Лукунской.

Carex aquatilis Wahlenb. — Осока водная. Циркумбореальный водно-болотный вид. Повсеместно по берегам озёр, обводненных полигонов болот, вдоль ручьёв.

C. arctisibirica (Jurtz.) Czer. — О. арктосибирская. Восточноевропейско-сибирский метаарктический политопный тундровый вид. Практически повсеместна, кроме понижений болот, доминант травяно-кустарничкового яруса редин и плакорных тундр северного берега, на буграх болот, на сухих валиках, в бугорковых склоновых ивняках.

C. atrofusca Schkur. — О. чёрно-бурая. Циркумполярный арктоальпийский лугово-болотный вид. Довольно обычна по болотам только в устье р. Лукунской.

C. capitata L. — О. головчатая. Циркумполярный гипоарктический болотно-тундровый вид. Местами обычна по пятнам в тундрах северного берега, в долине иногда встречается в пойменных ивняках.

C. chordorrhiza Ehrh. — О. струнокоренная. Циркумполярный (биполярный) арктобореальный болотный вид. Обычна. Доминант моховых понижений болот всех типов, иногда по берегам озёр и ручьёв.

C. concolor R.Br. — О. одноцветная. Циркумполярный метаарктический болотно-тундровый вид широкой амплитуды. Повсеместно произрастает в сырых тундрах и редколесьях, доминирует на болотах всех типов, создаёт сплошные заросли в термокарстовых понижениях и в полигонах.

C. fuscidula V. Krecz. ex T.V. Egorova — О. буроватая. Уральско-азиатско-американский гипоарктомонтанный болотно-тундровый вид. Обычна по пятнам склоновых тундр на северном берегу, изредка в понижениях болот, в сырых редколесьях.

C. glacialis Mackenz. — О. ледяная. Циркумполярный арктоальпийский горный эрозиофильный вид. Песчаные пятна и развеваемые пески на северном берегу Лукунской, иногда в сухих лишайниковых рединах.

**C. gynocrates* Wormsk. – О. женственная. Восточноазиатско-американо-гренландский бореальный болотно-тундровый вид. Редко, на пятнах в тундрах.

C. krausei Boeck. — О. Краузе. Восточноазиатско-американский гипоарктомонтанный луговой вид. Полигональные болота в долине р. Лукунской ближе к устью, местами обычно; реже в тундрах и на лугах у подножия коренного берега.

C. lachenalii Schkur. — О. Лахеналя. Циркумполярный арктоальпийский лугово-тундровый вид. Сырые моховые нивальные берега озёр, не часто.

C. marina Dew. — О. морская. Уральско-азиатско-американский арктоальпийский болотный вид. Понижения болот, замоховелые болотистые ивняки берегов озёр, спорадично.

C. maritima Gunn. — О. приморская. Циркумполярный (биполярный) метаарктический аллювиально-эрозиофильный вид. Пойма р. Лукунской, береговые склоны озёр в нижних частях, приозёрные ивняки, в т.ч. иногда заболоченные, песчаные тундры и склоны уступов террас по северному берегу — местами обычна.

C. melanocarpa Cham. ex Trautv. — О. черноплодная. Уральско-азиатский гипоарктомонтанный лугово-тундровый вид. Тундры, особенно кустарничково-лишайниковые на песках, ольховники и ольховые лиственничники по южному берегу, кустарники на склонах. Везде обычна.

C. misandra R. Br. — О. бестычинковая. Циркумполярный метаарктический тундровый вид. Обычна в пятнистых тундрах северного берега, реже на пятнах в рединах на южном берегу.

C. quasivaginata C. B. Clarke — О. влагалищная. Циркумполярный гипоарктомонтанный тундровый вид. Очень обычна в редколесьях и лесах всех типов, особенно в ольховниках и ольховниковых лесах.

C. rariflora (Wahlenb.) Smith — О. редкоцветковая. Циркумполярный метаарктический болотный вид. Обильна на болотах всех типов, в особенности на полигонах валиковых болот, иногда встречается в термокарстовых просадках.

C. redowskiana C. A. Mey. — О. Редовского. Восточноевропейско-сибирский арктобореальный таежно-болотный вид. Встречается практически повсеместно, наиболее обильна в склоновых ольховниках северного берега Лукунской, в кустарниковых лиственничниках на склонах южного берега.

C. rotundata Wahlenb. — О. кругловатая. Циркумполярный гипоарктомонтанный болотный вид. Обычна в просадках бугристых болот на южных водоразделах, в долине — по всем полигонально-валиковым болотам в полигонах, но здесь менее многочисленна.

C. saxatilis L. subsp. laxa (Trautv.) Kalela — О. каменная. Новоземельско-югорско-азиатско-западноамериканский гипоарктомонтанный лугово-болотный вид. Обычна по всем типам болот, также в деллях и в термокарстовых просадках, по заболоченным лугам.

**C. williamsii* Britton — О. Вильямса. Азиатский арктоальпийский болотный вид. В долинном ландшафте — по всем полигонам болот, как северного, так и южного берега.

Lemna trisulca L. — Ряска трёхраздельная. Космополитный полизональный водный вид. Встречена в двух старицах — под глинистыми оползнями на северном берегу долины, а также в устье р. Эльген-Сяне. Одно из наиболее северных местонахождений.

Juncus arcticus Willd. — Ситник арктический. Циркумполярный метаарктический аллювиально-эрозиофильный вид. Обычен на отмелях реки и озёр, реже на глинистых оползнях в нижней части.

J. biglumis L. — С. двухчешуйный. Циркумполярный арктоальпийский тундровый вид. Обычен по пятнам в тундрах, рединах и редколесьях всех типов, также на илистых отмелях и на оползнях, в полигонах болот.

J. castaneus Smith — С. каштановый. Циркумполярный гипоарктомонанный эрозиофильный вид. Ивняки и сырые луга долины Лукунской и ручьёв, оползни, дно осушенного озера, изредка на пятнах в тундрах.

J. leucochlamys Zing. ex V. Krecz. subsp. borealis (Tolm.) V. Novik. — С. белообёрточный северный. Восточноазиатско-западноамериканский гипоарктический эрозиофильный вид. Иногда в ивняках вдоль русла, по дну вытекшего озера. Не обилен.

J. longirostris Kuv. — С. длинноносиковый. Восточно-сибирский метаарктический лугово-болотный вид. Встречен только в одном месте — в пятнистой тундре на придолинном склоне.

J. triglumis L. — С. трёхчешуйный. Циркумполярный арктоальпийский болотно-луговой вид. Пятна в тундрах северного берега — обычен, иногда в понижениях пойменных болот.

Luzula confusa Lindeb. — Ожика спутанная. Циркумполярный арктоальпийский лугово-тундровый вид. Встречается практически везде, кроме понижений болот, но обильна только на луговинах склонов и в травяных ивняках.

L. nivalis (Laest.) Spreng. — О. снежная. Циркумполярный метаарктический тундровый вид широкой амплитуды. Практически повсеместна, более обычна, чем предыдущая, в редколесьях и тундрах, на буграх и валиках болот, в кустарниках.

L. sibirica V. Krecz. — О. сибирская. Азиатский гипоарктомонтанный лугово-кустарниковый вид. В основном встречается на южном берегу — в редколесьях, в кустарниковых зарослях, обычна, но не обильна.

L. tundricola Gorodkov ex V. Vassil. — О. тундровая. Азиатско-западноамериканский метаарктический лугово-тундровый вид. Обычна в ольховниках по северному берегу реки, в субнивальных кассиопеевых сообществах на останцах террас.

L. wahlenbergii (Laest.) Rupr. — О. Валенберга. Циркумполярный метаарктический болотный вид. Встречена один раз в сыром кустарнике у старицы на северном берегу.

Tofieldia coccinea Richards. — Тофильдия краснеющая. Югорско-азиатско-американский арктоальпийский тундровый вид. Растёт почти везде, кроме понижений болот, но в целом не часто, чаще всего в пятнистых тундрах северного берега Лукунской и на песчаных террасах.

T. pusilla (Michx.) Pers. — Т. крошечная. Циркумполярный гипоарктомонтанный болотно-тундровый вид. Встречается на валиках болот в долине, иногда на песчаных пятнах в редколесьях. Спорадично.

Veratrum misae (Sirj.) Loes. — Чемерица Миши. Евразиатский гипоарктический лугово-кустарниковый вид. Заросли кустарников на берегу тундрового озера в низовьях реки, только здесь.

Lloydia serotina (L.) Reichenb. — Ллойдия поздняя. Уральско-азиатско-западноамериканский арктоальпийский тундровый вид. Довольно обычна в разнообразных сухих и умеренно увлажненных экотопах, но везде не обильна.

Corallorrhiza trifida Chatel. — Ладьян трёхнадрезный. Циркумбореальный лугово-кустарниковый вид. Часто встречается в пойменных и придолинных ивняках и ольховниках, как вдоль Лукунской, так и по долинам малых рек.

Salix alaxensis Cov. — Ива аляскинская. Восточносибирско-американский гипоарктический аллювиальный вид. Редко, единичные экземпляры в долине реки и в приириозёрных ивняках.

S. arctica Pall. — И. арктическая. Циркумполярный метаарктический тундровый вид. Наиболее обычна в пятнистых тундрах северного берега, особенно в сухих, встречается также в рединах южного берега.

S. boganidensis Trautv. — И. боганидская. Восточноазиатский гипоарктомонтанный аллювиальный вид. Доминант пойменных высоких ивняков долины р. Лукунской, где достигает высоты 3-4 м, обычна в кустарниковом ярусе склоновых лесов, отдельные кусты в водораздельных редколесьях.

S. fuscescens Andress. — И. буреющая. Восточноазиатско-американский арктоальпийский болотно-тундровый вид. Спорадично встречается в понижениях бугристых болот.

S. glauca L. — И. сизая. Циркумполярный гипоарктический тундровый вид. Практически эвритопна, не встречается только в водоёмах, доминант среднерослых приозёрных ивняков, постоянно в подлеске лиственничников всех типов, на буграх болот, в тундрах северного берега.

S. hastata L. — И. копьевидная. Евразиатско-западноамериканский арктобореально-монтанный лугово-кустарниковый вид. Распространён чаще всего по обрывистым берегам в составе ивняков вместе с другими видов, по лиственничникам склонов озёрных котловин, реже в водораздельных редколесьях.

S. lanata L. s.l. — И. шерстистая. Почти циркумполярный гипоарктический лугово-кустарниковый вид. Доминант пойменных ивняков наряду с другими видами, в подлеске лиственничников и на болотах менее обильна, но постоянна; в тундрах в низкорослой форме обычна.

S. myrtilloides L. — И. черничная. Евразиатский бореальный болотный вид. Изредка, в понижениях бугристых болот и в термокарстовых просадках среди редколесий.

S. nummularia Andress. — И. монетолистная. Восточноевропейско-азиатский арктоальпийский эрозиофильный вид. Песчаные пятнистые тундры и развеваемые пески северного берега Лукунской, здесь обычна и обильна.

S. polaris Wahlenb. — И. полярная. Евразиатско-западноамериканский метаарктический тундровый вид. На замоховелых, особенно субнивальных склонах, в тундрах северного берега, в моховых кустарниках, на валиках болот. Обычна.

S. pulchra Cham. — И. красивая. Азиатско-американский гипоарктический болотно-тундровый вид. В редколесьях и рединах постоянно, обычна на буграх и валиках болот, в тундрах северного берега присутствует постоянно, иногда доминирует.

S. recurvigemmis A. Skvorts. — И. крючковатопочечная. Восточноевропейско-азиатский гипоарктомонтанный преимущественно горный вид. Встречен 1 раз в пятнистой тундре на высокой террасе северного берега.

S. reptans Rupr. — И. ползучая. Евразиатский метаарктический тундровый политопный вид. Встречается почти везде — в тундрах, на болотах, реже в редколесьях, но наиболее обильна в низких затопляемых приозёрных ивняках.

S. reticulata L. — И. сетчатая. Циркумполярный арктоальпийский тундровый вид. Кустарники шлейфов склонов, замоховелые берега рек, лиственничники ольховые моховые — везде спорадично.

S. saxatilis Turcz. ex Ledeb. — И. каменная. Восточноазиатский гипоарктомонтанный горно-лесной вид. Изредка в пойменных ивняках, единично в понижениях болот.

S. viminalis L. — И. корзиночная. Евросибирский бореальный аллювиальный вид. Редко в пойменных ивняках, в последние годы заметно расселение вида — возникла устойчивая популяция на дне осушенного озера на западе участка.

Betula exilis Sukaczev — Берёза тощая. Восточноазиатско-западноамериканский гипоарктомонтанный тундровый вид. Распространена повсеместно, кроме водоёмов, часто доминирует в подлеске лиственничников, образует сплошные сомкнутые заросли в широких плоскодонных лощинах и на буграх болот.

Duschekia fruticosa (Rupr.) Pouzar — Ольха кустарниковая. Восточноевропейско-азиатско-западноамериканский арктобореально-монтанный лесной вид. Обычна в подлеске склоновых лиственничников, где достигает высоты 2 м. В низовьях Лукунской образует парковые ольховники на полигональных болотах на значительных площадях. По северному берегу Лукунской обычны бугорковые склоновые сомкнутые ольховники.

Oxyria digyna (L.) Hill. — Кисличник двустолбчатый. Циркумполярный арктоальпийский лугово-тундровый вид. Ивняки поймы Лукунской, береговые распадки, склоновые оползневые приозерные кустарники — везде спорадично; часто в ольховниках по северному берегу.

**Rumex aquaticus* L. subsp. *protractus* (Rech. f.) Rech. f. — Щавель водный. Евразиатский бореальный болотно-луговой вид. Единично; встречено несколько растений по отмели полувытекшего озера.

R. arcticus Trautv. — Щ. арктический. Восточноевропейско-азиатско-западноамериканский метаарктический болотно-тундровый вид. Довольно обычен, но не обилен на сырых лугах и тундрах, в зарослях кустарников, на отмелях.

R. graminifolius Lamb. — Щ. злаколистный. Евразиатско-западноамериканский гипоарктический эрозиофильный вид. Дефляционные пески по северному берегу Лукунской, не часто.

R. sibiricus Hult. — Щ. сибирский. Азиатский гипоарктический аллювиально-эрозиофильный вид. Только на песках в пойме реки, спорадично.

Koenigia islandica L. — Кёнигия исландская. Циркумполярный арктоальпийский эрозиофильный вид. Почти по всей отмели озёр Бортумохогтах-Южного и Томмот, местами сплошным ковром. Единично отмечена на пятнах тундр.

Aconogonon ochreatum (L.) Hara var. *laxmannii* (Lepech.) Tzvel. — Гречишка Лаксманна. Восточноевропейско-азиатский (сибирский) гипоарктомонтанный эрозиофильный вид. На песчаных валах в низовьях реки, только здесь.

Bistorta plumosa (Small) D. Love — Горец перистый. Восточноазиатско-западноамериканский арктоальпийский лугово-тундровый вид. Луга, пойменные кустарники, иногда в тундрах и в редколесьях; обычен.

B. vivipara (L.) Gray — Г. живородящий. Циркумполярный арктоальпийский лугово-кустарниковый вид. Встречается практически по всем экотопам, наиболее обилен в пойменных травяных ивняках, ольховниках, травяных редколесьях.

Stellaria ciliatosepala Trautv. — Звездчатка пушисточашечная. Югорско-азиатский метаарктический тундровый вид. Встречается почти во всех экотопах, наиболее обильна по сыроватым луговым склоновым ивнякам.

S. crassifolia Ehrh. — З. толстолистная. Почти циркумполярный арктобореальный лугово-болотный вид. Не часто. На сырых болотистых лугах, очень много по днищам спущенных озёр.

S. peduncularis Bunge — З. цветоножковая. Восточноевропейско-азиатский гипоарктомонтанный лугово-тундровый вид. Обычна. Луга и травяные ивняки всех типов, разреженные луговины на эрозионных склонах, редколесья кустарниковые.

Cerastium arvense L. var. *taimyrense* Tolm. — Ясколка полевая таймырская. Центральносибирская арктическая раса панголарктического полизонального лугового вида. Луга на склонах берега оз. Томмот, только здесь.

C. beeringianum Cham. et Schlecht. — Я. берингийская. Азиатско-американский гипоарктический горно-тундровый вид. Луговые склоны байджарахов и их обрывы, только здесь.

C. bialynickii Tolm. — Я. Бялыницкого-Бирули. Азиатско-западноамериканский арктический тундровый вид. Редко, в пятнистых тундрах северного берега.

C. jenisejense Hult. — Я. енисейская. Евразиатско-западноамериканский гипоарктический лугово-кустарниковый вид. Обычна на песках и в ивняках поймы, на оползнях в злаковых группировках, на луговых склонах.

C. maximum L. — Я. большая. Азиатско-западноамериканский арктобореальный луговой вид. Обычна. Луга на склонах, разреженные травяные ивняки, сухие песчаные тундры северного берега Лукунской, зоогенные лужайки.

C. regelii Ostenf. — Я. Регеля. Сибирско-западноамериканский метаарктический луговой эрозиофильный вид. Долины ручьёв, пойменные и приозёрные луга и ивняки, дно спущенного озера — обычна, иногда по пятнистым тундрам и валикам болот.

Sagina intermedia Fenzl. — Мшанка промежуточная. Циркумполярный метаарктический эрозиофильный вид. Редко, пятна тундр в рединах и по северному берегу, ледово-денудационные участки в низовьях Лукунской.

Minuartia arctica (Stev. ex Ser.) Graebn. — Минуарция арктическая. Уральско-азиатско-западноамериканский арктоальпийский тундровый вид. Довольно обычно по песчаным тундрам северного берега, отдельные особи по сухим валикам и буграм болот, в редколесьях реже.

M. biflora (L.) Schinz. et Thell. — М. двухцветковая. Циркумполярный арктоальпийский нивальный вид. В мелкотравных группировках у снежников, особенно у подножий крутых склонов озёрных берегов. Спорадично.

M. macrocarpa (Pursh) Ostenf. — М. крупноплодная. Югорско-азиатско-западноамериканский метаарктический тундровый вид. Иногда встречается в моховых лиственничниках, на сухих валиках болот, более обычна по пятнам тундр.

M. rubella (Wahlenb.) Hiern. — М. красноватая. Циркумполярный метаарктический эрозиофильный вид. Луга на склонах, эрозионные участки, в тундрах и рединах — довольно спорадична, более обычна по дефляционным пескам и пятнам тундр.

M. stricta (Sw.) Hiern. — М. прямостоячая. Почти циркумполярный гипоарктомонтанный болотно-луговой вид. Пятна голого грунта в лесах и рединах, спорадично, обычна по склоновым лиственничникам, в тундрах, особенно эвтрофных.

M. verna (L.) Hiern. — М. весенняя. Евразиатский гипоарктоальпийский луговой эрозиофильный вид. Не часто по эрозионным склонам и байджарахам.

Silene paucifolia Ledeb. — Смолевка малолистная. Восточноевропейско-сибирский метаарктический горно-луговой вид. Травяные ивняки склонов озёрных котловин, эрозионные берега Лукунской — обычна; песчаные тундры северного берега — спорадично.

Lychnis samojedorum (Sambuk) Perf. — Зорька самоедов. Восточноевропейско-азиатский гипоарктический лугово-степной вид. Спорадично; растёт по береговым валам Лукунской, эрозионным и луговым склонам, в песчаных пятнистых дефляционных тундрах северного берега.

Gastrolychnis apetala (L.) Tolm. et Kozhan. — Гастролихнис безлепестный. Цциркумполярный арктоальпийский тундровый вид. Практически встречается повсеместно, но везде рассеянно, чаще всего в долинных ивняках.

G. taimyrensis (Tolm.) Czer. — Г. таймырский. Восточноазиатско-западноамериканский гипоарктический луговой эрозиофильный вид. Эрозионные склоны и травяные ивняки обрывистых берегов озёр, днище осушенной озёрной котловины, дефляционные тундры северного берега Лукунской, спорадично.

G. violascens Tolm. — Г. лиловатый. восточносибирский гипоарктический лугово-лесной вид. Редко, по закустаренным склонам, на лугах по дну спущенного озера.

Caltha arctica R. Br. — Калужница арктическая. Новоземельско-югорско-азиатско-западноамериканский метаарктический водно-болотный вид. Все типы сырых и мокрых экотопов, сырые ивняки, распадки склонов, водоёмы, сырые тундры и болота, термокарстовые просадки — обычно.

C. cespitosa Schipz. — К. дернистая. Новоземельско-азиатский арктический водно-болотный вид. Заливаемые берега озёр, илистые отмели ручьёв, а также плавающая *F. natans* в водоёмах. Здесь обычна.

**C. palustris* L. — К. болотная. Евросибирский бореальный водно-болотный вид. Редко, в глубоких оврагах и у мелких водоёмов на спущенном озере.

**C. sibirica* (Regel) Tolm. — К. сибирская. Восточноазиатский бореальный тундрово-болотный вид (в иной трактовке подвид *C. arctica*). Илистые замоховелые отмели, изредка.

**C. violacea* Khokhr. — К. лиловатая. Восточноазиатский бореальный болотный вид (в иной трактовке подвид *C. palustris*). В воде мелких долинных озёр близ устья р. Лукунской, только здесь.

Trollius asiaticus L. — Купальница азиатская. Уральско-западносибирско-таймырский бореальный лугово-кустарниковый вид. Чистая форма встречается редко, по травяным кустарникам, в основном переходные формы к *T. sibiricus*.

T. sibiricus Schipz. — К. сибирская. Восточносибирский бореальный лугово-кустарниковый вид. Ивняки всех типов, в особенности на эрозионных склонах, обычна, часто по приозёрным моховым ивнякам, изредка в сырых кустарниковых редколесьях, в ольховых лиственничниках склонов озёрных котловин.

Delphinium cheilanthum Fisch. — Живокость губоцветная. Восточноазиатский бореальный лугово-кустарниковый вид. Редко, в высоких кустарниках на обрывистых берегах озёр и склонах байджарахов.

**D. elatum* L. — Ж. высокая. Евросибирский бореальный лугово-кустарниковый вид. Спорадично в долинных ивняках, в нижнем течении реки.

D. middendorffii Trautv. — Ж. Миддендорфа. Югорско-сибирский гипоарктический лугово-кустарниковый вид. Луговые склоны и травяные ивняки, в т.ч. пойменные, склоновые ольховники, часто.

Batrachium aquatile (L.) Dumort. — Шелковник водный. Космополитный полизональный водный вид. Только в мелких озёрах в западной части территории.

**B. circinatum* (Sibth.) Spach. — Ш. завитой. Циркумбореальный водный вид. Только в одном месте: озеро в низовьях Ого-Онноктах-Юрях, песчаное дно, на гл. 1,2 м и более.

B. eradicatum (Laest.) Fries — Ш. неукореняющийся. Почти циркумполярный гипоарктомонтанный водный вид. Обычен на мелководьях озёр, в старицах и мелких лужах.

Ranunculus affinis R. Br. — Лютик сходный. Циркумполярный метаарктический лугово-тундровый вид. Довольно обычен на пойменных и склоновых лугах, в травяных кустарниках.

R. gmelinii DC. — Л. Гмелина. Циркумбореальный арктобореальный водно-болотный вид. Илистые отмели, обводненные понижения болот, берега Лукунской, мелкие озёра — обычно.

R. hyperboreus Rottb. — Л. гиперборейский. Циркумполярный арктический болотно-тундровый вид. Очень обилен по оголённым илистым отмелям Лукунской, ручьёв и берегов озёр, а также по дну спущенного озера.

R. lapponicus L. — Л. лапландский. Циркумполярный арктобореальный болотный вид. Плоскобугристые и полигонально-валиковые болота, обычен, но менее обилен, чем в тундровой зоне; часто в приозёрных моховых ивняках.

R. lanuginosiformis Selin ex N.I. Fellm. — Л. шерстистовидный. Восточноазиатско-западноамериканский арктический лугово-кустарниковый вид. Редко, у подножий оползней, на пойменных лугах.

R. nivalis L. — Л. снежный. Циркумполярный метаарктический тундровый вид. Довольно редко встречается в оврагах, на нивальных лужайках, в сырых ивняках.

R. pallasii Schlecht. — Л. Палласа. Почти циркумполярный арктический водно-болотный вид. Понижения всех типов болот и гомогенные болота — обычен, обилен.

R. petroczenkoi N.Vodopianova ex Timochina — Л. Петроченко. Сибирский метаарктический болотно-тундровый вид. Довольно обычен в сырых мочажинах, в пойменных кустарниках, в сырых редколесьях.

R. propinquus C. A. Mey. — Л. близкий. Евразиатский бореальный лугово-кустарниковый вид. Пойменные и приозёрные ивняки, сыроватые луга в долине; обычен, местами обилен.

R. pygmaeus Wahlenb. — Л. крошечный. Циркумполярный метаарктический нивальный вид. На нивальных участках в оврагах и под склонами. Не часто.

R. reptans L. — Л. стелющийся. По всем илистым берегам озёр и по отмели реки, но не очень обилен и встречается рассеянно.

R sabinii R. Br. — Л. Сабина. Восточноазиатско-американо-гренландский арктический (высокоарктический) нивальный вид. Единично по нивальным нишам.

R. sulphureus C. J. Phipps — Л. сернистый. Циркумполярный метаарктический тундровый (нивальный). Нивальные овраги и распадки склонов, редко.

R. turneri Greene — Л. Турнера. Восточноазиатско-западноамериканский гипоарктический лугово-кустарниковый вид. Луга в пойме р. Лукунской, реже в ивняках.

Thalictrum alpinum L. — Василистник альпийский. Циркумполярный арктоальпийский луговой петрофильный вид. Один раз встречен в ольховнике в устье Лукунской.

Papaver angustifolium Tolm. — Мак узколистный. Сибирский метаарктический лугово-тундровый вид. В основном на лугах по склонам террас, на байджарахах, реже на сухих валиках болот. Спорадично.

P. lapponicum (Tolm.) Nordh. subsp. *orientale* Tolm. — М. лапландский восточный. Восточноазиатско-западноамериканский подвид арктического тундрового вида. Сравнительно редко встречается на лугах, в кустарниках, в сухих редколесьях.

P. pulvinatum Tolm. — М. подушковидный. Восточноазиатский арктический луговой вид. На разреженных луговинах песчаных участков поймы и на склонах террас и обрывистых берегов озёр. Не часто.

P. pulvinatum Tolm. subsp. *lenaense* Tolm. — М. подушковидный ленский. Восточносибирский арктический луговой вид. Собран только в одном месте — байджарах на склоне берега оз. Бискалях.

P. variegatum Tolm. — М. изменчивый. Среднесибирский (таймыро-путоранский) метаарктический горно-луговой вид. Собран в разнообразных экотопах — на лугах береговых склонов, в кустарниках, в тундрах. Спорадично.

Eutrema edwardsii R. Br. — Эвтрема Эдвардса. Циркумполярный арктоальпийский тундровый вид. Постоянна, но не обильна в тундрах разных типов, на валиках болот, реже в редколесьях.

Neotorularia humilis (C. A. Mey.) Hedge et J. Leonard — Неоторулярия низкая. Восточноазиатско-американо-гренландский метаарктический эрозиофильный вид. По торфяным обрывам и участкам ледовой денудации в районе устья Лукунской, только здесь.

Braya purpurascens (R. Br.) Bunge — Брайя пурпурная. Циркумполярный арктический горный эрозиофильный вид. Редко, на суглинистых пятнах в тундрах северного берега.

B. siliquosa Bunge — Б. стручковая. Восточносибирский арктоальпийский горный эрозиофильный вид. Торфяные обрывы и оголённые участки в устье Лукунской.

Descurainia sophioides (Fisch. ex Hook.) O. E. Schulz — Дескурания софиевидная. Азиатско-западноамериканский гипоарктический эрозиофильный вид. Береговые эродированные обрывы реки и озёр, у кордона. Спорадично.

Rorippa palustris (L.) Besser — Жерушник болотный. Панголарктический полизональный болотно-луговой вид. Встречен несколько раз на дне осушенных озёрных котловин, на сырых участках.

Cardamine bellidifolia L. — Сердечник маргаритколистный. Циркумполярный арктоальпийский тундровый вид. Довольно редко встречается в тундрах, в низких моховых ивняках.

C. pratensis L. subsp. *angustifolia* (Hook.) O. E. Schulz — С. луговой узколистный. Циркумполярный арктобореальный болотно-луговой вид. Обычен по сырым моховым и луговым ивнякам, по валикам и понижениям болот, много по дну вытекшего озера.

Arabis petraea (L.) Lam. subsp. *septentrionalis* (N. Busch) Tolm. — Резуха каменная северная. Восточноевропейско-азиатский метаарктический горный эрозиофильный вид. На дефляционных пятнах в тундрах северного берега Лукунской, на обрывах. Спорадично.

A. petraea (L.) Lam. subsp. *umbrosa* (Turcz.) Tolm. — Р. каменная теневая. Азиатско-западноамериканский гипоарктомонтанный аллювиально-эрозиофильный вид. На обрывах близ реки, на отмелях, редко.

Achoriphragma nudicaule (L.) Sojak — Паррия голостебельная. Новоземельско-уральско-азиатско-западноамериканский арктоальпийский тундровый вид. Повсеместно; в тундрах всех типов, в рединах и редколесьях, на буграх и валиках болот. Особенно пышно разрастается на нивальных лужайках.

Draba alpina L. — Крупка альпийская. Циркумполярный арктоальпийский горно-тундровый вид. В моховых и каменистых тундрах, редко.

D. arctica J. Vahl — К. арктическая. Почти циркумполярный арктический лугово-тундровый вид. Остепнённые луга на склонах к озеру Томмот, только здесь.

D. cinerea Adams — К. серая. Циркумполярный гипоарктомонтанный лугово-степной вид. Луговые склоны и травяные ивняки на обрывах, спорадично.

D. fladnizensis Wulf — К. фладницийская. Циркумполярный арктоальпийский тундровый вид. Постоянно в тундрах разных типов, на нивальных лужайках, в рединах.

D. glacialis Adams — К. ледяная. Восточноевропейско-сибирский арктический тундровый вид. В самых разнообразных экотопах, кроме болот — обычна в тундрах, редколесьях, на нивальных луговинах.

D. hirta L. — К. шерстистая. Циркумполярный гипоарктомонтанный лугово-тундровый вид. Обычна. Крутые берега озёр с травяными ивняками, луга поймы и береговые обрывы Лукунской, изредка на пятнах в рединах.

D. oblongata R. Br. — К. продолговатоплодная. Почти циркумполярный арктический (высокоарктический) тундровый вид. Изредка встречается в моховых редколесьях и рединах, на валиках болот.

D. pauciflora R.Br. — К. малоцветковая. Циркумполярный метаарктический (высокоарктический) тундровый вид. Валики болот, нивальные моховые кустарники, моховые редколесья; рассеянно.

D. pilosa DC. — К. волосистая. Азиатско-западноамериканский метаарктический тундровый вид. Довольно часто в моховых редколесьях, рединах и тундрах, иногда на моховых валиках и буграх болот.

D. pseudopilosa Pohle — К. ложноволосистая. Восточноазиатско-западноамериканский метаарктический тундровый вид. В моховых тундрах и на нивальных лужайках, редко.

***D. sambukii* Tolm. – К. Самбука. среднесибирский (таймыро-путоранский) метаарктический тундровый вид. Встречается редко в пятнистых тундрах и в нивальных оврагах.

Cochlearia arctica Schlecht. ex DC. — Ложечница арктическая. Циркумполярный арктоальпийский эрозиофильный вид. Дно спущенного озера, часто; изредка по оголённым участкам берегов озёр, иногда по эрозионным злаковым склонам.

C. groenlandica L. — Л. гренландская. Дно спущенного озера, также в овраге. Более нигде.

Saxifraga aestivalis Fisch. et C.A. Mey. — Камнеломка летняя. Уральско-азиатский гипоарктомонтанный лугово-кустарниковый вид. Редко, в травяных ивняках.

S. bronchialis L. — К. гребенчато-реснитчатая. Сибирский арктобореальный лугово-кустарниковый вид. Закустаренные луга на склонах озёрных котловин и коренных берегов Лукунской, местами обычна.

S. cernua L. — К. поникшая. Циркумполярный арктоальпийский тундровый вид. Практически эвритопна, обычна в редколесьях, в тундрах, на болотах, но обычнее всего в долинных ивняках.

S. cespitosa L. — К. дернистая. Циркумполярный арктоальпийский горно-тундровый вид. Редко, на пятнах в тундрах, в распадках склонов, на дне вытекшего озера.

S. foliolosa R. Br. — К. листочковая. Циркумполярный арктоальпийский болотно-тундровый вид. Болота всех типов, сырые тундры и леса, здесь обычна.

S. hieracifolia Waldst. et Kit. — К. ястребинколистная. Циркумполярный арктоальпийский тундровый вид. Обычное растение травяных и моховых кустарников, сырых тундр, редколесий, ольховников, иногда растёт по валикам болот.

S. hirculus L. — К.-козлик. Циркумполярный арктобореальный тундровый вид. Широко распространённый, практически эвритопный вид. Повсеместно встречается в тундрах, редколесьях, кустарниковых зарослях, особенно в сырых; на болотах.

S. hyperborea R. Br. — К. гиперборейская. Циркумполярный арктоальпийский нивальный вид. В оврагах, в нивальных распадках эрозионных склонов. Редко.

S. nelsoniana D. Don — К. Нельсона. Азиатско-западноамериканский метаарктический лугово-тундровый вид. Повсеместно произрастает на луговых участках, в кустарниках, где особенно обычен; в редколесьях и тундрах.

S. nivalis L. — К. снежная. Циркумполярный арктоальпийский тундровый нивальный вид. Крутые берега озёр, эрозионные распадки, овраги. Не часто.

S. oppositifolia L. — К. супротивнолистная. Почти циркумполярный арктоальпийский горно-тундровый базифильный вид. Обычна, но немногочисленна по пятнам в тундрах северного берега реки.

S. spinulosa Adams — К. колючая. Уральско-азиатский арктоальпийский горно-тундровый вид. В сухих тундрах, на склонах террас в кустарничковых сообществах, в сухих редколесьях, довольно обычна.

S. tenuis (Wahlenb.) H. Smith — К. тоненькая. Циркумполярный метаарктический нивальный вид. В нивальных экотопах местами обычна, много переходов к *S. nivalis.*

Chrysosplenium sibiricum (Ser.) Charkev. — Селезеночник сибирский. Восточноевропейско-азиатский арктобореальный болотно-луговой вид. Обычен по берегам озёр, на лугах и в сырых ивняках, по окраинам болот.

Ch. tetrandrum (Lund ex Malmgren) Th. Fries — С. четырёхтычинковый. Почти циркумполярный метаарктический аллювиально-эрозиофильный вид. По сырым отмелям озёр, особенно осушающихся, в сырых кустарниках. Не часто.

Parnassia palustris L. subsp. *neogaea* (Fern.) Hult. — Белозор болотный новосветский. Циркумполярный гипоарктомонтанный подвид бореального лугово-кустарникового вида. Пойменные ивняки, сырые луговины, берега болот, сырые ольховниковые редколесья. Обычен, местами обилен.

Ribes triste Pall. — Смородина печальная. Восточноазиатско-американский бореальный лесной вид. Отдельные кусты на крутых склонах берегов озёр в зарослях кустарников, на развалинах старой землянки.

Rubus arcticus L. — Княженика. Евразиатско-западноамериканский бореальный лесной вид. Довольно обычна в редколесьях и рединах, преимущественно сухих, в кустарничковых сообществах на склонах террас.

R. chamaemorus L. — Морошка. Циркумполярный гипоарктический болотный вид. Обычен на болотах в сфагновых подушках, на буграх и валиках, в сырых лиственничниках, в ерниковых сообществах.

Comarum palustre L. — Сабельник болотный. Циркумполярный арктобореальный болотный (водно-болотный) вид. Понижения болот всех типов и берега водоёмов, обычен; наиболее обилен в прибрежных зарослях мелководных озёр.

Potentilla hyparctica Malte — Лапчатка гипоарктическая. Циркумполярный метаарктический лугово-тундровый вид. Найдена только в одном месте — в нивальном овраге на северном берегу.

P. nivea L. — Л. снежная. Сибирско-американский арктобореальный лугово-степной вид. Луговые склоны берегов озёр и поверхности уступов высоких террас северного берега Лукунской с остепнёнными луговинами; спорадично.

P. rubella Sørens. — Л. краснеющая. Восточноазиатский метаарктический лугово-кустарниковый вид. Долинные ивняки вдоль реки и по берегам озёр, спорадично, не обильно.

P. stipularis L. — Л. прилистниковая. Югорско-азиатско-американо-гренландский гипоарктический лугово-кустарниковый вид. В луговых и кустарниковых сообществах, довольно обычна, реже в редколесьях.

Dryas incisa Juz. — Дриада надрезанная. Восточноазиатско-западноамериканский арктоальпийский горно-тундровый (?) вид. Рассеянно, среди зарослей *D. punctata* в пятнистых тундрах северного берега.

D. punctata Juz. — Д. точечная. Почти циркумполярный арктоальпийский тундровый вид. Доминант плакорных тундр, обычна в редколесьях и рединах, на сухих буграх болот. Повсеместна, обильна.

Sanguisorba officinalis L. — Кровохлебка лекарственная. Евразиатско-западноамериканский арктобореальный лугово-кустарниковый вид. Обычна и обильна по пойменным ивнякам и лугам Лукунской и прочих водотоков, по береговым и склоновым приозёрным кустарникам, изредка в кустарниковых лиственничниках, на валиках болот.

Rosa acicularis L. — Роза иглистая (шиповник). Почти циркумполярный бореальный лесной вид. Довольно обычен по сухим крутым берегам озёр, иногда в ольховниках.

Astragalus alpinus L. subsp. *arcticus* (Bunge) Hult. — Астрагал альпийский арктический. Почти циркумполярный метаарктический лугово-тундровый вид. На лугах по склонам террас, в приречных ивняках, обычен, но встречается рассеянно.

A. frigidus (L.) A. Gray — А. холодный. евразиатский гипоарктический лугово-кустарниковый вид. В низовьях Лукунской обилен на закустаренном полигонально-валиковом болоте (на валиках), иногда по долинным лугам.

A. norvegicus Grauer — А. норвежский. Евросибирский гипоарктомонтанный лугово-кустарниковый вид. Валики болот в долине Лукунской, пойменные луга — обычен, изредка в сырых моховых кустарниках приозёрных шлейфов.

A. umbellatus Bunge — А. зонтичный. Восточноевропейско-азиатско-западноамериканский метаарктический лугово-тундровый вид. Встречается практически везде, но обилен только по склоновым и пойменным закустаренным лугам.

Oxytropis karga Saposhn. ex Polozh. — Остролодочник каргинский. Среднесибирский метаарктический горно-луговой вид. Часто встречается по северному берегу Лукунской на песчаных уступах террас и их склонах, там же форма, сходная с *O. tichomirowii*.

O. mertensiana Turcz. — О. Мертенса. Азиатско-западноамериканский метаарктический горно-тундровый вид. Только по склоновым пятнистым тундрам берега р. Лукунской, изредка.

O. nigrescens (Pall.) Fisch. — О. чернеющий. Восточносибирский метаарктический горно-тундровый вид. Обычен и обилен в сухих пятнистых и дефляционных тундрах северного берега, также на береговых валах долины, один раз встречен на пятне в сухой редине.

Hedysarum arcticum B. Fedtsch. — Копеечник арктический. Евросибирский метаарктический лугово-кустарниковый вид. Очень обычен и обилен по лугам и луговым кустарникам всех типов, спорадически по тундрам северного берега, иногда в сухих рединах, очень редко в редколесьях.

Vicia cracca L. — Вика горошковая. Евразиатский бореальный лугово-лесной вид. Отмечен 1 раз в пойменном низкорослом ивняке по берегу Лукунской.

Callitriche hermaphroditica L. — Болотник обоеполый. Циркумбореальный водный вид. По дну одного их мелких озёр в низовьях Лукунской образует локальные стелющиеся дерновинки диаметром 10-20 см на гл. до 1 м в стадии прилива.

Empetrum subholarcticum V. Vassil. — Шикша почти-голарктическая. Восточноевропейско-азиатско-западноамериканский гипоарктический тундровый (лесотундровый) вид. Практически эвритопна, но наиболее обильна по задернованным склоновым сообществам с участием кассиопеи, также обильна в ольховых лиственничниках, образует местами сплошной покров по подножиям уступов террас северного берега Лукунской.

Epilobium davuricum Fisch. ex Hornem. — Кипрей даурский. Циркумполярный гипоарктомонтанный тундровый вид. Обычен по пятнам в тундрах и рединах, на эрозионных склонах, очень обилен на оплывинах и по дну спущенного озера.

E. palustre L. — К. болотный. Циркумбореальный арктобореальный болотный вид. Встречается по берегам озёр, в заболоченных ивняках, на луговинах, в понижениях в лиственничных рединах и редколесьях.

Chamaenerion angustifolium (L.) Scop. — Иван-чай узколистный. Циркумбореальный арктобореально-монтанный луговой эрозиофильный вид. Отмечается на эрозионных обрывах берегов озёр и по полосам осушки, здесь массово. Судя по сравнению с опубликованным в 1991 г. списком, появился здесь недавно, потому что не заметить такие сплошные заросли было нельзя, тем более они нами отмечены на ранее обследованных местах.

Ch. latifolium (L.) Th. Fries et Lange — И. широколистный. Сибирско-американо-гренландский гипоарктомонтанный горно-аллювиальный вид. Отмечен в единственном месте — на северном берегу оз. Томмот.

Myriophyllum sibiricum Kom. — Уруть сибирская. Циркумбореальный бореальный водный вид. По мелководным озёрам на глубине до 1 м, обычно.

Hippuris vulgaris L. — Водяная сосенка обыкновенная (хвостник). Циркумполярный арктобореальный водно-болотный вид. Берега р. Лукунской и др. водотоков, мелководья озёр, обводнённые понижения болот, арктофильники — обычна и часто обильна.

Pachypleurum alpinum Ledeb. — Толстореберник альпийский. Восточноевропейско-азиатский арктоальпийский луговой вид. Встречается спорадично на лугах всех типов, реже в травяных кустарниках.

Pyrola grandiflora Radius — Грушанка крупноцветная. Циркумполярный гипоарктический тундровый вид. Повсеместно, кроме понижений болот, наиболее обильна под ольховниками, в моховых лиственничниках, реже в тундрах.

P. incarnata (DC.) Freyn — Г. мясо-красная. Азиатско-американский арктобореальный лесной вид. Редко, в сырых лиственничниках.

Orthilia obtusata (Turcz.) Hara — Ортилия туповатая. Почти циркумполярный арктобореальный тундровый вид. Все типы редколесий, валики и бугры болот, ольховники, моховые ивняки; обычна, местами обильна.

Ledum decumbens (Ait.) Lodd. ex Steud — Багульник стелющийся. Почти циркумполярный гипоарктический тундровый вид. Доминирует в кустарничковом ярусе в некоторых типах редколесий, встречается практически везде, кроме понижений болот.

L. palustre L. — Б. болотный. Евразиатский бореальный болотный вид преимущественно лесной зоны. В наиболее густых лесах; между обоими видами имеются переходные формы.

Cassiope tetragona (L.) D. Don — Кассиопея четырёхгранная. Циркумполярный метаарктический тундровый вид. Обычна. Редколесья, тундры разных типов, бугры болот, но самостоятельные сообщества образует только на северном берегу Лукунской в субнивальных экотопах — на склонах холмов, байджарахов, крутых берегов озёр.

Andromeda polifolia L. subsp. *pumila* V. Vinogradova — Подбел (андромеда) многолистный крохотный. Евразиатско-западноамериканский гипоарктомонтанный тундровый подвид циркумполярного бореального вида. Валики, бугры, а иногда сырые понижения болот— обычна, иногда в редколесьях на умеренно сырых участках.

Arctous alpina (L.) Niedenzu — Толокнянка альпийская. Циркумполярный гипоарктомонтанный лесотундровый вид. Практически везде, но пятнами, обычнее всего по не закустаренным задернованным склонам, а также на песчаных останцах террас и в ольховниках северного берега Лукунской.

A. erythrocarpa Small. — Т. красноплодная. Восточноазиатско-американский арктобореально-монтанный горно-лесной базифильный вид. Экологически привязан к сыроватым и сырым местам — шлейфам склонов, кустарникам, редколесьям, в отличие от предыдущего вида, который отмечен почти исключительно на песчаных сухих выходах.

Vaccinium minus (Lodd.) Worosch — Брусника малая. Циркумполярный гипоарктомонтанный тундровый вид. Встречается повсеместно, но обильна только в сухих лишайниковых лиственничниках и по тундрам склонов террас северного берега.

V. uliginosum L. subsp. *microphyllum* Lange — Голубика мелколистная. циркумполярный гипоарктомонтанный тундровый вид. Повсеместно, кроме понижений болот, везде довольно обильна, в густых склоновых лиственничниках попадаются высокие растения, близкая к типовому подвиду.

Androsace septentrionalis L. — Проломник северный. Циркумбореальный арктобореально-монтанный луговой эрозиофильный вид. На разреженных лугах эрозионных склонов берегов долины и озёр. Спорадично.

A. triflora Adams — П. трёхцветковый. Новоземельско-югорско-среднесибирский арктический горно-тундровый вид. Сухая дефляционная тундра на уступе северного берега Лукунской, только здесь.

Armeria scabra Pall. et Schult. — Армерия шероховатая. Циркумполярный арктоальпийский эрозиофильный вид. Отдельные растения встречаются на всех эродированных участках, но обильна армерия только на песках береговых валов и останцов террас на северном берегу.

Gentiana prostrata Haenke. — Горечавка простёртая. Почти циркумполярный гипоарктомонтанный лугово-кустарниковый вид. Изредка по бровке обрыва в устье Лукунской на лужайках.

Comastoma tenellum (Rottb.) Toyokuni — Комастома тоненькая. Циркумполярный гипоарктомонтанный луговой эрозиофильный вид. Редко, по глинистым оползням и песчаным отмелям реки.

Polemonium acutiflorum Willd. ex Roem. et Schult. — Синюха остроцветковая. Евразиатско-западноамериканский метаарктический лугово-кустарниковый вид. Сырые осоково-моховые ивняки по берегам озёр, сырые шлейфы склонов, довольно обычна.

P. boreale Adams — С. северная. Почти циркумполярный метаарктический лугово-тундровый вид. Луга и травяные ивняки обрывов озёрных берегов, пойменные ивняки и луга, береговые валы, склоновые дефляционные тундры северного берега — обычна.

P. campanulatum (Th. Fries) Lindb. — С. колокольчиковидная. Евразиатский (преимущественно сибирский) бореальный лугово-кустарниковый вид. На лугу по краю днища спущенного озера, здесь обильна.

Myosotis asiatica (Vestergren) Schischk. et Serg. — Незабудка азиатская. Евразиатско-западноамериканский арктоальпийский лугово-тундровый вид. Произрастает повсеместно в тундрах, редколесьях, по окраинам болот; обильнее всего в ольховых лиственничниках и склоновых луговых ивняках.

M. palustris (L.) L. — Н. болотная. Циркумбореальный бореальный болотно-луговой вид. Отмечена по склону озёрной котловины на западе участка, а также у русла ручья в 2 км выше устья.

Eritrichium villosum (Ledeb.) Bunge — Незабудочник волосистый. Восточноевропейско-азиатский арктоальпийский тундровый вид. В тундрах, преимущественно на северном берегу, реже в редколесьях. Спорадично.

Thymus extremus Klokov — Чабрец крайний. Сибирский метаарктический лугово-степной вид. Отмечен на песчаном склоне останца террасы северного берега Лукунской, только здесь.

Lagotis minor (Willd.) Standl. — Лаготис малый. Восточноевропейско-азиатско-западноамериканский метаарктический тундровый вид. Произрастает повсеместно, кроме понижений болот, но обилен только на эрозионных склонах и в пойменных ивняках.

Pedicularis albolabiata (Hult.) Ju. Kozhevn. — Мытник белогубый. Восточноазиатско-американский арктический лугово-болотный вид. Обычен и обилен по полигонам и валикам болот, сырым ивнякам и приречным лугам, по берегам озёр.

P. alopecuroides Stev. ex Spreng. — М. лисохвостовидный. Останцы террас северного берега Лукунской, на уступах склонов и плакорных поверхностях; спорадично.

P. amoena Adams ex Stev. — М. прелестный. Югорско-азиатский арктоальпийский луговой вид. Сухие тундры северного берега Лукунской — спорадично, обычен на луговинах эрозионных обрывов, в травяных склоновых и пойменных ивняках.

P. capitata Adams — М. головчатый. Восточноазиатско-американский метаарктический лугово-тундровый вид. Луга на обрывистых склонах, на высоких террасах, реже в сухих редколесьях.

**P. gymnostachya* (Trautv.) A.P. Khokhr. — М. голоколосый. Восточноазиатско-западноамериканский гипоарктический лугово-болотный вид. Сырые ивняки в пойме и по берегам озёр, спорадично. Первая находка на Таймыре.

P. hirsuta L. — М. волосистый. Восточноамериканско-европейско-азиатский арктический тундровый вид. Встречается практически повсеместно по сырым местам, но везде единичен.

P. interioroides (Hult.) A. Khokhr. — М. внутриматериковый. Азиатско-американский гипоарктический болотно-луговой вид. На сырых приречных лугах и в ивняках, иногда в сырых лиственничниках, по окраинам болот. Довольно обычен.

P. lapponica L. — М. лапландский. Циркумполярный гипоарктомонтанный лугово-кустарниковый вид. Обилен в ивняках и ольховниках, особенно пойменных, довольно обычен в закустаренных лиственничниках, на лугах.

P. oederi Vahl — М. Эдера. Евразиатско-западноамериканский арктоальпийский лугово-тундровый вид. Пойменные ивняки и луга — обычен, но встречается практически везде: в сухих тундрах, по береговым обрывам, в редколесьях.

P. pennellii Hult. — М. Пеннелла. Азиатско-западноамериканский гипоарктический лугово-болотный вид. Несколько угнетённых особей на осушенном полигоне котловинного болота, только здесь.

P. sceptrum-carolinum L. — М. Карлов скипетр. Евразиатский бореальный лугово-кустарниковый вид. Произрастает повсеместно, кроме сухих тундр, обильнее всего на болотах и в ивняках долины Лукунской и по береговым ивнякам озёр.

P. verticillata L. — М. мутовчатый. Евразиатско-западноамериканский арктоальпийский луговой вид. Ивняки травяные склоновые и пойменные, долинные луга, береговые обрывы — обычен, обилен, изредка в сухих рединах и тундрах.

Pinguicula algida Malyschev — Жирянка холодная. Среднесибирский гипоарктомонтанный болотно-тундровый вид. Пятна в склоновых тундрах северного берега р. Лукунской, обычна.

**Utricularia minor* L. — Пузырчатка малая. Циркумбореальный бореальный водный вид. Полуосушенный полигон болота на высокой пойме Лукунской на южном берегу, только здесь.

Adoxa moschatellina L. — Адокса мускусная. Почти циркумбореальный арктобореально-монтанный лугово-кустарниковый вид. В густых ольховниках по крутому берегу оз. Томмот, только здесь.

Valeriana capitata Pall. ex Link. — Валериана головчатая. Евразиатско-западноамериканский гипоарктомонтанный тундровый вид. Практически повсеместный вид, произрастает везде, кроме мокрых болот. Наиболее обычна в кустарниках по берегам реки и озёр, на сырых склоновых лугах, в тундрах и редколесьях, кроме самых сухих.

Aster sibiricus L. — Астра сибирская. Евразиатско-западноамериканский арктобореально-монтанный лугово-кустарниковый вид. Травяной ивняк на эрозионном склоне озёрной котловины в нижней части, здесь обычно, также часто на лугах в пойме р. Лукунской

Erigeron eriocephalus J. Vahl — Мелколепестник пушистоголовый. Почти циркумполярный метаарктический лугово-тундровый вид. Луга и кустарники на склонах, реже на высоких участках поймы. Спорадично.

Antennaria lanata (Hook.) Greene — Кошачья лапка мохнатая. Евразиатский арктоальпийский луговой вид. Пойменные ивняки и луга — обычна, луговые и травяно-ивняковые склоны — часто, иногда в сухих песчаных тундрах северного берега Лукунской.

Tanacetum bipinnatum (L.) Sch. Bip. — Пижма дважды перистая. Восточноевропейско-сибирско-западноамериканский гипоарктический лугово-кустарниковый вид. Пойменные участки — луга и кустарники, обычна и обильна; берега озёр, иногда на приозёрных склонах.

Tripleurospermum hookeri Sch. Bip. — Трёхреберник Хукера. Циркумполярный арктический луговой эрозиофильный вид. Эрозионные склоны берегов реки и озёр, отмели в пойме реки, у строений. Обычен.

Artemisia borealis Pall. — Полынь северная. Восточноевропейско-азиатско-американо-гренландский гипоарктомонтанный луговой эрозиофильный вид. Пески поймы Лукунской, дефляционные песчаные тундры на северном берегу, спорадично.

A. furcata Bieb. — П. вильчатая. Восточноазиатский арктоальпийский лугово-степной вид. Луговые сухие склоны, иногда в сухих редколесьях и в кустарничковых тундрах. Спорадично.

A. tilesii Ledeb. — П. Тилезиуса. Восточноевропейско-азиатско-западноамериканский метаарктический лугово-кустарниковый вид. Местами встречается в пойменных ивняках.

Petasites frigidus (L.) Fries — Подбел холодный (нардосмия холодная). Евразиатско-западноамериканский арктобореальный болотно-луговой вид. По сырым местам практически повсеместно, образует сплошные заросли по берегам озёр и сырым распадкам, в редколесьях спорадично.

Endocellion sibiricum (J. F. Gmel.) Toman. — П. сибирский. Уральско-азиатский метаарктический тундровый вид. Редколесья и тундры, часто на пятнах, сырые луга и кустарники, по берегам озёр. Довольно обычен.

Arnica iljinii (Maguire) Iljin — Арника Ильина. Азиатский гипоарктический континентальный луговой (лугово-степной) вид. Сухие луговые склоны — постоянна, обильна, долинные и склоновые кустарники, сухие редколесья, тундровые луга. Обычна.

Tephroseris palustris (L.) Reichenb. — Пепельник (крестовник) болотный. Восточноевропейско-азиатско-американский арктобореальный лугово-болотный вид. Образует сплошные заросли по дну вытекшего озера, в т.ч. в воде, аспектирует, особенно в стадии плодоношения.

**Saussurea parviflora* (Poir.) DC. — Горькуша мелкоцветковая. Азиатский бореальный лугово-лесной вид. Только в западной части участка, в ольховниках и по склонам озёрной котловины, редко.

S. tilesii (Ledeb.) Ledeb. — Г. Тилезиуса. Югорско-азиатский метаарктический тундровый вид. Встречается практически везде, кроме понижений болот, но нигде не обильна, единичными растениями.

***S. tilesii*. ssp. p*utoranica* Kozhevn. — Г. Тилезиуса путоранская. Уральско-сибирский бореальный лугово-лесной вид. Ольховник на склоне долины р. Билилях, только здесь.

Taraxacum arcticum (Trautv.) Dahlst. — Одуванчик арктический. Восточноамериканско-евразиатский метаарктический нивальный вид. В нивальных распадках, здесь довольно обычен.

T. ceratophorum (Ledeb.) DC. — О. рогоносный. Почти циркумполярный гипоарктомонтанный лугово-кустарниковый вид. Пойменные луга и травяные ивняки, часто, местами обилен.

T. lateritium Dahlst. — О. кирпично-красный. Азиатско-западноамериканский метаарктический луговой вид. Довольно обычен на глинистых обнажениях берегов, склонов байджарахов, реже на берегах озёр.

T. macilentum Dahlst. — О. тощий. Постоянно на лугах, на глинистых обнажениях склонов в долине и по берегам озёр, но везде немногочислен.

Обсуждение. Анализ флоры

Всего на территории обследованного участка обнаружено 316 видов и подвидов сосудистых растений из 44 семейств и 118 родов. Таким образом, флора несколько богаче, чем на участке «Ары-Мас» (308 видов) и расположенного несколько севернее участка «Устье Малой Балахни» (307 видов), хотя по составу и структуре эти 3 флоры весьма близки. По всей видимости богатство флоры Лукунской обусловлено её географическим положением, а именно присутствием на территории участка 2-х типов растительности — лесного и тундрового.

По результатам сборов 2010 г. флора участка пополнилась на 82 вида, в то же время, на наш взгляд, 3 вида, указанные в работе А.М. Зарубина и др. [2], целесообразно исключить из флоры — *Carex macrogyna, Stellaria longifolia, Potentilla gelida* ssp. *boreo-asiatica*. Все экотопы, в которых могли бы встретиться эти виды, были обследованы тщательно, но ни один из них не найден. Следовательно, либо эти виды были обнаружены авторами, но с тех пор исчезли, будучи представлены единичными экземплярами, либо были неверно определены. Так, со

Stellaria longifolia весьма сходны крупные «теневые» экземпляры *S. peduncularis*, сильно варьирующая *Potentilla rubella,* возможно, могла быть спутана с *P. gelida*. Относительно *Carex macrogyna* вопрос остаётся неясным, т.к. похожих видов, встречающихся по аннотации в лиственничных редколесьях просто нет.

Ведущие 3 семейства — Poaceae (42 вида), Cyperaceae (31) и Ranunculaceae (28); далее следуют Brassicaceae (24), Asteraceae и Caryophyllaceae (по 21), десятку ведущих замыкают Salicaceae (16), Saxifragaceae (15), Scrophulariaceae (13), Juncaceae и Rosaceae (по 11). Таким образом, в десятке ведущих семейств оказываются как семейства, высокое разнообразие которых свойственно гипоарктическим и бореальным флорам (Cyperaceae, Salicaceae), так и традиционно «арктические» Brassicaceae, Caryophyllaceae и Saxifragaceae. Те же закономерности характерны и для спектра ведущих родов — сюда входят как *Carex* и *Salix* (21 и 16 видов), так и *Draba, Saxifraga* (11 и 13), наряду с такими родами, как *Ranunculus* (14), *Pedicularis* (12), которые обычно входят в состав ведущих как в арктических, так и в бореальных флорах.

В спектре широтных элементов преобладают виды арктической фракции (48%), но в её составе собственно арктические виды (эваркты) занимают всего 8%, остальное приходится на аркто-альпийские и метаарктические виды. Тем не менее, наибольшее количество активных видов отмечено в составе гипоарктической фракции, составляющей 27% флоры, в т.ч. ценообразователи — *Larix gmelinii, Salix glauca, S. pulchra, Betula exilis, Eriophorum vaginatum, Ledum decumbens* и др., и среди арктобореальной (12%) фракции (*Duschekia fruticosa, Salix hastata, Carex redowskiana* и др.). В группе особо активных видов только 1 — *Carex arctisibirica* — относится к метаарктической группе арктической фракции. Бореальные виды (14% от всего состава флоры) все относятся к мало- и неактивным видам, как, впрочем, и высокоарктические виды арктической фракции. Таким образом, флору участка с большей вероятностью можно отнести к **гипоарктическому** (умеренно криофитному) типу, обогащённому арктическим элементом. Это подтверждается и приведёнными выше результатами таксономического анализа, а именно равновеликие значения роли «арктических» и «бореальных» семейств и родов в спектрах ведущих надвидовых таксонов, что характерно как раз для гипоарктических флор.

Что касается долготной структуры, то во флоре Лукунского, как и в любой флоре арктического пояса, преобладают виды циркумполярной фракции (48%), а также евразиатской (20,3%) и азиатской (15,8%). Против ожидания, довольно незначительна доля восточно-азиатских видов (5,2%), хотя сам факт нахождения некоторых видов на западном пределе ареала (*Elymus lenensis, Caltha violacea, Pedicularis gymnostachya*) говорит о восточноазиатском влиянии, которое сильнее проявляется в более южных районах, в бассейне р. Попигай. По сути дела, правобережье Хатанги уже относится к другой подпровинции Восточносибирской флористической провинции — Анабаро-Оленёкской [3], которая имеет свои особенности, но всё же по видовому составу флора Лукунского, несомненно, ближе к флорам Таймырской подпровинции.

Эколого-ценотическая структура флоры вполне типична для южнотундровой подзоны, включая северную лесотундру. Доминируют виды лугово-кустарниковой (40%) и тундровой (34%) свит, болотных — 12%, оставшиеся 14% приходится на лесные, водные и горно-тундровые виды; последние встречаются изредка на открытых взлобках, песчаных выдувах, галечниках.

Наши обследования 2001 и 2010 гг., а также сравнение с данными более ранних работ позволяют судить о наблюдающейся в последние годы динамике флоры участка за счёт проникновения ряда видов с юга, что происходит во многом благодаря значительной активности криогенных процессов. Термоэрозия, приводящая к активности оползневых процессов, осушению озёрных котловин, способствует появлению не занятых растительностью территорий, новых для флоры видов-эксплерентов, которые в силу своей стенотопности не проникают в естественные сомкнутые сообщества, но в своих экотопах постоянны и обильны.

В пределах локальной флоры участка можно выделить 3 конкретных флоры, соответствующих флорам выделенных ландшафтов. Как показывает их сравнительный анализ, сходство между ними не очень высокое (рис. 1), наиболее специфична флора ландшафта озёрно-аллювиальной депрессии р. Лукунской.

Рис. 1. Оптимальный дендрит сходства между флорами ландшафтов.

Это связано с наиболее благоприятными условиями долины, где условия гидротермического режима оптимальны для развития луговой и водной растительности.

Сравнительный анализ ландшафтных (конкретных) флор по разным параметрам демонстрирует достаточно существенные различия между ними, что особенно интересно, учитывая весьма тесную географическую сопряженность ландшафтов — с юга на север территория обследованного участка имеет протяжённость не более 30

км, а долина р. Лукунской, разделяющая северотаёжный и тундровый ландшафты, имеет ширину не более 1,5-2 км. На этом небольшом отрезке меняется как видовое разнообразие — наибольшее отмечено в лесном ландшафте (266 видов), в долине их 236, а в ландшафте южной тундры — 225, так и структура флоры. Изменяется доля ведущих 10 семейств на 3%, но на таком малом отрезке это достаточно значительно, в тундровом ландшафте доля арктических видов увеличивается на 11%, а бореальных снижается от 13% до 4% (рис. 2.) доля видов тундровой фракции также увеличивается, а лесной и водной падает до минимума (рис. 3.).

Исходя из соотношения географических групп, конкретные (ландшафтные) флоры северотаёжного и долинного ландшафтов можно отнести к гипоарктическому азиатскому типу, а тундрового — к арктическому азиатскому.

Мы провели сравнение флоры Лукунского с несколькими локальными флорами, составленные для ключевых участков как в подзоне южных тундр на левобережье р. Хатанги, в бассейне р. Новой, входящих в Таймырскую флористическую подпровинцию, так и на окраинах подзоны северной тайги на правом берегу, т.е. лишь немного

а — арктическая фракция, га — гипоарктическая, аб — арктобореальная, б — бореальная.

Рис. 2. Доля видов разных широтных фракций (%) в ландшафтах северотаёжном (ПХРЛ), долинном (ОАД) и тундровом (ТХЮ).

т — тундровая, л — лугово-кустарниковая, г — горно-тундровая, б — болотная, в — водная, лс — лесная.

Рис. 3. Доля видов разных ландшафтно-фитоценотических свит в ландшафтах северотаёжном (ПХРЛ), долинном (ОАД) и тундровом (ТХЮ).

южнее описанного участка. На построенном оптимальном дендрите (рис. 4) видно, что все локальные флоры образуют 2 достаточно тесно (коэффициент сходства Сёренсена для дескриптивных множеств >70%) группы — южнотундровую и северотаёжную, при этом флора Лукунского более тесно связана с первыми.

Южные тундры: БЛР — р. Бол. Лесная Рассоха; ЗР — р. Захарова Рассоха; АМ — Ары-Мас; УМБ — устье р. Мал. Балахни.
Северотаёжная подзона: Хат — с. Хатанга; НЛТ — ур. Новолетовье; РНЖ — р. Нижняя. ЛУК — уч. Лукунский.

Рис. 4. Оптимальный дендрит сходства локальных флор подзон южных тундр и северной тайги.

Сходство флоры Лукунского с флорами южных тундр — 72-76%, с северотаёжными — 65-68%; всю матрицу сходства мы не приводим, чтобы не увеличивать объём статьи.

На основании проведённого анализа мы считаем, что при проведении **флористического** зонирования и районирования территорию участка следует относить к подзоне южных тундр, несмотря на присутствие (и даже значительные площади) лиственничных редколесий в растительном покрове, как и участок «Ары-Мас» с аналогичной ситуацией.

Хотя значительное участие во флоре обнаруживают виды бореальной фракции, а также тяготеющие к бореальной зоне надвидовые таксоны, они, за редким исключением неактивны и не осваивают большинство экотопов. На это указывает также доминирование в составе флоры эколого-ценотической группы тундровых видов. Высокое сходство флор южных тундр с флорами северной полосы лесотундры позволяет рассматривать их в составе единой региональной флоры.

Благодарности. Мы приносим благодарность за помощь в определении некоторых систематически «трудных» групп растений В.В. Петровскому (*Papaveraceae, Brassicaceae*), Н.Н. Цвелеву (*Potamogetonaceae, Elymus, Puccinellia*), А.Н. Луферову (*Ranunculaceae*), а также коллективу ФГБУ «Заповедники Таймыра» за помощь в работе и организации полевых исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зарубин А.М., Лесков О.В., Резяпкина Н.А. К флоре бассейна р. Лукунской (правобережье р. Хатанги) // Бот. журн. — 1991. — Т. 76. — №1. — С. 94-102.
2. Черепанов С.К. Со—судистые растения России и сопредельных государств. — СПб., 1995. — 990 с.
3. Юрцев Б.А., Толмачёв А.И., Ребристая В.А. Флористическое разграничение и разделение Арктики // Арктическая флористическая область. — Л., 1978. — С. 9-104.

УДК 58«324»

Е.Б. Поспелова, В.Э. Федосов, И.Н. Поспелов
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

ОПЫТ АНАЛИЗА ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФЛОР ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ (СОСУДИСТЫЕ И БРИОФИТЫ) НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ВОСТОКА ТАЙМЫРА

Проведено сравнение 15 локальных флор (ЛФ) сосудистых растений (ФС), бриофитов (ФМ) и интегрированных флор, которые объединяли обе группы растений. Участки расположены на территории Анабарско-Котуйского массива и его северной периферии. Сравнение списков ЛФ проведено методом кластерного анализа. Во всех случаях, в первую очередь, выделялись 2 кластера, объединяющие ЛФ с наиболее богатым и наиболее бедным видовым составом. Дальнейшее подразделение ФС определяется территориальной близостью участков и характером зональной растительности при сходных климатических условиях. Сходство ФМ в большей степени определяется характером литогенной основы, преобладающим на территории участка. При кластеризации интегрированных ЛФ эти закономерности сохраняются. В пределах обоих кластеров дальнейшее группирование идёт по характеру горных пород. Таким образом дифференциация ФС и ФМ определяется сходными закономерностями.

Таймыр, флора сосудистых, бриофиты, ландшафтное распределение, зональная растительность, редколесья.

Операционной единицей широко применяемого в исследованиях по сравнительной флористике метода конкретных флор и их сравнительной характеристике традиционно используются флоры сосудистых растений разного ранга — локальные, конкретные, парциальные, региональные [4, 5]. В меньшей степени методами сравнительной флористики охвачены бриофлоры. Но до сих пор этими методами практически не рассматривались и тем более не сопоставлялись между собой полные интегрированные флоры высших растений, включающие и сосудистые растения, и мхи. Так как участие мхов в формировании растительного покрова Севера лишь немногим уступает или даже превышает таковое сосудистых растений, мы считаем интересным сопоставить закономерности формирования флор этих групп и рассмотреть информативность рассмотрения объединённых флор сосудистых растений и мхов для решения задач сравнительной флористики.

Информативным такое сопоставление окажется в случае, если распределение мхов и сосудистых растений подчиняется сходным закономерностям, в противном случае анализируемая выборка окажется гетерогенной, а анализ — лишённым смысла. Также в основу сопоставления закономерностей ландшафтного распределения обоих групп растений должны быть положены достаточно полные флористические списки для достаточно большого и гетерогенного массива флор. Понятно, что сходство закономерностей формирования флор мхов и сосудистых растений на одном из уровней (парциальных флор, конкретных флор (флор ландшафтов), региональных флор) само по себе не может быть распространено на другие уровни организации флоры. В частности, широко известно, что ключевым фактором формирования флоры сосудистых растений является зональность, обусловленная широтным градиентом, в то время как для мхов не менее, если не более, важными факторами являются градиент влажности, состав и разнообразие субстратов. Из-за этого закономерности распространения групп на уровне региональных флор, в дифференциации которых ключевую роль играет климат, сильно отличаются [6]. В то же время, на уровне ниже регионального закономерности дифференциации флор мхов и сосудистых растений не сопоставлялись вовсе.

Нам представилась возможность провести такой анализ на уровне локальных флор, которые вопреки каноническому определению [3] ограничивались нами по принципу ландшафтного единообразия территории и, являясь, таким образом, естественными совокупностями, подходили для анализа. В основу сопоставления были положены достаточно полные списки мхов и сосудистых растений 15 локальных флор Анабарско-Котуйского массива (север Среднесибирского плоскогорья), его северного обрамления и сопредельных районов Северо-Сибирской низменности [1, 8, 6] (рис.1).

Территории, на которых обследовались флоры, сложены разными породами — от кислых пород Анабарского щита до базальтоидов Котуйского плато и массивов карбонатных пород разного возраста по северной и западной периферии Анабарского плато, что обусловливает сходство или довольно резкие различия флор ландшафтов. Так как все обследованные участки достаточно компактно расположены на территории общей площадью около 100000 км², влияние макроклиматических факторов на дифференциацию обследованных флор минимально. При этом зональная растительность изменяется в пределах региона от равнинной и горной лесотундры с сопредельными участками южных тундр до горных и равнинных северотаежных редколесий.

Районы изучения сосудистых растений: МЧ — ср. течение р. Маймечи; МД — низовья р. Медвежьей; Эр — низовья р. Эриечки; УФМ — устье р. Фомич; УКТ — устье р. Котуйкан; ППГ — ср. течение р. Попигай; АО — Афанасьевские озёра; АМ — Ары-Мас; ЛУК — р. Лукунская; МРК — устье р. Мэркю; МР2 — устье р. Мэркю-2; ВЖД — верховья р. Жданихи; НД — р. Нямакит-Далдын; ХАТ — верх. течение р. Хатанги.

Рис. 1. Карта района работ.

Сравнение списков локальных флор проведено методом кластерного анализа. В качестве показателя дистанции использован коэффициент сходства Сёренсена [7] для простых множеств. Дендрограммы и матрицы сходства построены при помощи программного пакета Graphs [2] отдельно для флор сосудистых растений (ФС), мхов (ФМ) и интегрированных списков, включающих и те и другие (ФСМ). Проведённый анализ позволил выявить следующие закономерности.

Характерно, что наиболее бедные флоры как мхов, так и сосудистых формируются в сходных по характеру ландшафта условиях. Так, наиболее бедной ФС устья р. Бурдур (Анабарский щит, 282 вида) соответствует и наиболее бедная ФМ (181 вид); богатым ФС участков в устье р. Маймечи и в устье р. Медвежьей (445 и 485 видов) соответствуют и богатые ФМ (332 и 323 вида); есть и другие примеры. Довольно высокий (0,58) коэффициент корреляции между богатством ФС и ФМ подчёркивает значимость этой закономерности, подчёркивающей определяющую роль характера рельефа и геологического строения в формировании флоры и растительности (рис.2).

Сходство ФС определяется в большей степени территориальной близостью участков и характером зональной растительности при принципиально сходных климатических условиях. Так, при проведении кластерного анализа вся совокупность ФС разделилась сразу на 2 крупных кластера — богатых флор северотаёжных участков бассейнов рек Маймеча, Котуй и Хатанга с развитыми долинами (400-480 видов) и более бедных флор северного обрамления Анабарского плато. Последние, в свою очередь, делятся на 3 территориально близких, но различаю-

Рис. 2. Богатство локальных флор сосудистых растений и мхов ключевых участков (пояснения см. рис. 1)

щихся по ландшафтам и составу подстилающих пород группы: 1) лесотундровые равнинные, сформированные на ледниковых и, отчасти, морских отложениях; 2) горно-северотаёжные Анабарского щита на протерозойских породах и 3) горно-лесотундровые ФС северной периферии Анабарского щита, причём последние сформированы как на известняках, так и на выходах траппов (рис. 3).

1 — южнотундрово-лесотундровые равнинные ФС (300-400 видов); 2 — северотаёжные ФС Анабарского щита (200-300 видов); 3 — горно-лесотундровые ФС северной периферии Анабарского плато (300-320 видов); 4 — горно-северотаёжные ФС бассейнов Котуя, Маймечи, низовьев Хатанги (400-500 видов).

Рис. 3. Кластеризация локальных флор сосудистых растений ключевых участков.

1 — ФМ южнотундрово-лесотундрово-северотаёжных равнин на рыхлых четвертичных отложениях (190-220 видов); 2 — горно-северотаёжные ФМ на кислых породах Анабарского щита (180-230 видов); 3 — горно-северотаёжные ФМ на траппах и базальтах бассейнов Маймечи и Котуя (300-340 видов); 4 — лесотундрово-северотаёжные ФМ бассейнов Попигая и Хатанги на четвертичных отложениях с выходами траппов (210-280 видов); 5 — горно-северотаёжные ФМ бассейнов Эриечки, Фомича и Котуя на известняках, иногда с выходами кристаллических интрузий (200-290 видов).

Рис. 4. Матрица сходства локальных флор сосудистых растений (коэффициент Сёренсена, KS).

Сходство между ФС колеблется в пределах 65-80%, среднее значение KS по матрице сходства — 70,6%. Наиболее высокое сходство наблюдается между ФС идентичных или сходных по ландшафтной структуре участков (рис. 4).

ФС	ам	лук	хат	эр	мд	мрк	мрк2	нд	уфм	ппг	мч	ао	вжд	укт	ср
ам		**85**	71	66	67	61	60	65	77	77	66	69	72	61	**69,1**
лук			73	68	70	63	61	67	**79**	78	67	71	71	64	**70,5**
хат				**79**	**80**	62	59	66	74	71	72	68	62	71	**69,8**
эр					**83**	68	63	73	77	72	**80**	77	68	**80**	**73,4**
мд						65	62	68	78	71	**81**	73	67	77	**72,5**
мрк							**79**	70	68	64	71	71	70	67	**67,6**
мрк2								66	64	61	67	67	68	66	**64,8**
нд									77	70	74	**80**	74	75	**71,1**
уфм										**83**	78	**81**	72	75	**75,6**
ппг											70	77	69	71	**71,8**
мч	**ср=70,98**											76	69	78	**73,1**
ао													74	78	**74,1**
вжд														65	**69,3**
укт															**74,4**

Жирным шрифтом выделены наиболее высокие KS

Рис. 5. Кластеризация локальных бриофлор ключевых участков.

Сходство ФМ в большей степени определяется характером литогенной основы, преобладающим на территории участка. Хотя и в этом случае массив сразу делится на 2 кластера, включающих, соответственно, более богатые (270-340) и более бедные (180-230 видов) флоры (рис. 5). Но дальнейшее подразделение ФМ в пределах этих кластеров идёт уже по составу пород, при этом чётко выделяются «карбонатные», «кислые», «трапповые» ФМ и отдельно — ФМ, сформированные на рыхлых четвертичных отложениях и на тех участках, где силикатные породы основного состава оказались перемешаны с карбонатными породами. Сходство между ФМ колеблется в широких пределах от 45 до 85%, среднее значение KS по матрице сходства мало отличается от такового для ФС — 65,3%, что указывает на почти равную степень дифференциации флор обеих групп по обследованным ландшафтам (рис. 6). Наиболее тесное сходство отмечается, как и у ФС, между территориально и ландшафтно близкими флорами (равнинная лесотундра и северотаёжные редколесья) и между флорами, сформированными на горных породах сходного состава (известняки определённого типа). Наиболее низкое сходство, характеризующее крайнюю специфичность ФМ отмечается у бедных флор на кислых породах Анабарского щита со значительной позитивной и самой резкой негативной спецификой.

Наиболее интересным оказалось сравнение интегрированных флор (ФСМ) ключевых участков. В этом случае в пределах тех же 2-х кластеров («бедные» и «богатые») достаточно чётко выделяются тесно связанные группы (рис. 7). В пределах первого кластера это — 1) специфичные флоры Анабарского щита, 2) лесотундровые равнинные ФСМ, 3) северотаёжные ФСМ на осадочных породах с отдельными кристаллическими выходами, вероятно, существенно недобранные в отношении обеих групп; второго — северотаёжные равнинные ФСМ на осадочных породах, трапповые горно-северотаёжные ФСМ, горно-северотаёжные на протерозойских кремнеземистых известняках и горно-лесотундровые на кембрийских известняках. Сходство между ФСМ колеблется в пределах 60-84%, среднее значение KS по матрице сходства — 69,6% (рис. 8). И в этом случае наиболее выделяются 1) ФСМ Анабарского щита, имеющие самое низкое сходство с остальными, 2) богатые (700-800 видов обеих групп) ФСМ трапповых поднятий и 3) бедные, но ландшафтно почти идентичные лесотундровые ФСМ (500-530 видов). Кроме того, выделяются ещё 3 высоко связанные группы: 4) ФМС районов распространения карбонатных пород

1 — бедные (500-600 видов) равнинные северотаёжно-лесотундровые ФСМ; 2 — очень бедные (400-470 видов) специфичные ФСМ Анабарского щита; 3 — бедные (500-600 видов) лесотундрово-северотаёжные ФСМ с отдельными кристаллическими выходами; 4 — богатые (700-800 видов) трапповые горно-северотаёжные ФСМ; 5 — относительно богатые (610-650 видов) горно-северотаёжные ФСМ на протерозойских известняках; 6 — относительно богатые (615-630 видов) горные лесотундрово-северотаёжные ФСМ на кембрийских известняках.

Рисунок 7. Кластеризация интегрированных локальных флор ключевых участков

кембрия с существенным распространением селикатных интрузивных пород, 5) ФМС участков, расположенных в районах распространения кремнеземистых (глиноземистых) карбонатных пород протерозоя, менее нарушенных интрузиями, 6) ФМС северных предгорий Анабарского массива (кряжа Хара-Тас) с выходами трапповых пород, выявленные не полностью.

ФС	ам	лук	хат	эр	мд	мрк	мрк2	нд	уфм	ппг	мч	ао	вжд	укт	ср
ам		**82**	**86**	76	75	60	65	65	70	76	71	71	79	65	**72,4**
лук			**81**	75	67	56	61	65	70	71	67	69	76	62	**69,3**
хат				75	71	59	62	64	69	70	67	68	74	64	**70,1**
эр					**79**	60	68	73	74	**79**	**79**	**79**	78	75	**74,6**
мд	**ср=69,49**					**79**	60	68	73	74	**79**	**79**	**79**	78	**71,7**
мрк							60	67	68	67	78	**79**	73	77	**58,5**
мрк2								77	47	45	66	59	56	66	**64,2**
нд									75	67	73	77	65	**83**	**67,3**
уфм										65	69	76	69	74	**67,3**
ппг											75	75	**81**	68	**72,5**
мч												76	73	75	**71,5**
ао													75	77	**71,9**
вжд														67	**73,2**
укт															**68,2**

Жирным шрифтом выделены наиболее высокие KS

Рис. 6. Матрица сходства локальных бриофлор (коэффициент Сёренсена, KS).

ФС	ам	лук	хат	эр	мд	мрк	мрк2	нд	уфм	ппг	мч	ао	вжд	укт	ср
ам		**84**	76	70	70	60	62	65	74	77	68	70	75	63	**70,3**
лук			76	71	69	60	61	66	76	75	67	70	72	63	**70,1**
хат				77	77	61	59	64	73	70	70	67	66	68	**69,5**
эр					**82**	65	65	73	76	75	**79**	78	72	78	**73,9**
мд						63	64	68	74	74	**80**	73	71	75	**72,3**
мрк							78	59	59	65	66	64	68	60	**63,7**
мрк2								60	58	66	67	65	70	61	**64,3**
нд									75	68	73	**79**	69	**79**	**69,1**
уфм										75	74	78	70	74	**72,1**
ппг	**ср=70,21**										72	76	74	70	**72,1**
мч												76	71	77	**72,3**
ао													74	77	**72,8**
вжд														66	**70,6**
укт															**70,1**

Жирным шрифтом выделены наиболее высокие KS

Рис. 8. Матрица сходства объединённых локальных флор (коэффициент Сёренсена, KS).

Таким образом, можно заключить, что в условиях резкой гетерогенности ландшафтной структуры территории и геохимических, а также литологических показателей основных типов ландшафтов, дифференциация флор сосудистых растений и мхов определяется сходными закономерностями. Это позволяет использовать при сопоставлении объединённые списки флор сосудистых растений и мхов, что вряд ли возможно при сопоставлении флор более удалённых друг от друга районов. Получаемые при этом результаты несомненно будут более полны, чем результаты, полученные для одной из групп растений. Но при этом мхи более чутко реагируют на состав пород, чем сосудистые растения; так, бедность состава последних на некоторых типах карбонатных пород компенсируется присутствием здесь стенотопных видов мхов, в результате чего ФСМ этого типа обнаруживают между собой более высокое сходство, чем при анализе каждой из флор по отдельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Флора сосудистых растений Таймыра и сопредельных территорий. Часть 1. — М., 2007. — 457с.
2. Новаковский А.Б. Возможности и принципы работы программного модуля «Graphs» // Автоматизация научных исследований // Коми научный центр УрО РАН. — Вып. 27. — Сыктывкар, 2004. — 31 с.
3. Шеляг-Сосонко Ю.Р. О конкретной флоре и методе конкретных флор // Ботанический Журнал — 1980. — Т. 65, №6 — С. 761-774.
4. Юрцев Б.А. Флора как природная система // Бюлл. МОИП. Отд. биол. — 1982. — Т. 87. — Вып. 4. — С. 3—22.
5. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. — Пермь, 1991. — 80 с.
6. Ignatov M.S. Moss diversity patterns on the territory of the former USSR // Arctoa, 1993. — Vol. 2. — P. 13-49.
7. Sörensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content // Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Biol. krifter. — 1948. — Vol. 4. — P. 1-34.
8. Fedosov V.E., Ignatova E.A., Ignatov M.S., Maksimov A.I. Rare species and preliminary list of mosses of Anabar Plateau (Subarctic Siberia). // Arctoa — 2011. — Vol. 20. — P. 153-174.
9. Fedosov V.E., Borovichev E.A., Ignatova E.A., Bakalin V.A. The Bryophyte flora of Eriechka River upper course (SE Taimyr) with comments on the first record of Pseudoditrichum mirabile in Asia // Arctoa, 2015. — Vol. 24 (1). — P. 165-186.

УДК 581.9(235.31)-34

В.Э. Федосов
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ФЛОРЫ МХОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ТАЙМЫРА

Региональная бриофлора юго-восточной части Таймырского муниципального округа включает 552 вида мхов, выявленных на территории 100 000 км², и является богатейшей в Арктике и Гипоарктике. Она представляет собой интересный и удобный объект для изучения экологической дифференциации флоры. Выделено 25 типов экотопов с их специфическими парциальными бриофлорами, проведён их анализ. Богатство парциальных бриофлор варьирует от 50 до 206 видов, указаны специфические для каждой парциальной флоры виды. Сопоставлены видовой состав, соотношение семейств и географических элементов парциальных флор. Экологические особенности выделенных экотопов оценены с использованием экологических шкал Дюлла. Проведена классификация и непрямая ординация выделенных парциальных флор. Оценена корреляция между осями ординации и участием в парциальных флорах отдельных семейств, географических фракций, соотношением двудомных/однодомных и верхоплодных/бокоплодных видов. Показана тесная связь таксономических, географических и биологических характеристик флоры с оценёнными экологическими условиями экотопа, а также между некоторыми из этих элементов. Дана экологическая характеристика наиболее разнообразных семейств мхов, выделяемых в соответствии с Ignatov et al., 2006. Видовое разнообразие парциальных бриофлор и индекс Шеннона, рассчитанный для таксономической структуры (семейства) каждой из них, убывают с повышением увлажнения, освещения, сомкнутостью мохового покрова и участием двудомных видов. Оси максимального варьирования видового состава связаны с комплексными градиентами: (1) увлажнение, глубина органогенного горизонта, сомкнутостью дернины; (2) реакция, содержание кремнезёма в материнской породе, физиологический дефицит воды, концентрация двухосновных ионов.

Бриофлора, Арктика, Гипоарктика, Субарктика, парциальная флора, экологический анализ, Мегаберингия, Таймыр, Анабарское плато, мхи

Введение

Так как формирование ареалов видов обусловлено, в первую очередь, их экологией — важнейшим признаком, рассматриваемым в качестве одного из непременных критериев вида, экологический анализ должен предварять анализ закономерностей географического распространения видов, вторичных по отношению к его экологии. Получаемые на этих уровнях закономерности во многом будут сходными, если не одними и теми же, но сами уровни носят уже отчётливый географический (в том числе ландшафтный) подтекст, в то время как на низшем уровне, «внутри» конкретных флор дифференциация флоры на парциальные флоры носит только экологический характер.

Несмотря на высокую активность бриофлористических исследований в России в последние годы, приведшую к выявлению множества не описанных ранее видов и видов, новых для территории страны, количественно-экологические закономерности распространения мхов на той или иной территории до настоящего момента не рассматривались. Среди наиболее близких работ сравнительно-экологической направленности с использованием многомерного математического анализа, проведённых на мхах, следует упомянуть работы [17] и [24]. Отчасти недостаток подобных работ — следствие высокой методологической сложности и ресурсоёмкости количественно-экологических исследований, требующих исчерпывающей аннотации каждого из значительного числа объектов, множества замеров и анализов. В то же время, некоторые закономерности могут быть выявлены и при применении более доступных и широко распространённых методов и подходов, таких как выделение парциальных флор на основании полевых сборов мхов и геоботанических описаний и оценка условий их формирования при помощи экологических шкал. Главным условием корректности этих методов является полнота данных, в данном случае — выделяемых парциальных флор. Попытка такого анализа предпринята в настоящей работе.

Материалы и методы

В период с 2002 по 2014 год сотрудниками рабочей группы научного отдела Таймырского заповедника (позже — Объединённой дирекции заповедников Таймыра) исследовались биогеоценозы восточно-таймырского сектора Гипоарктики — северного, северо-западного и западного секторов Анабарского нагорья, Котуйского плато и при-

мыкающих к нему с севера участков Северо-Сибирской низменности в границах Таймырского муниципального района. За северную границу территории нами принята граница между подзонами южных и типичных тундр [6, 7], за западную — граница между Котуйским плато и плато Путорана [5]. Сравнительная компактность территории (около 100 000 км²), однородность макроклиматических показателей и отсутствие на ней существенных биогеографических границ (вслед за Юрцевым [14] северную границу леса мы таковой не считаем), позволяет рассматривать её флору в качестве региональной. Итогом 10-летнего изучения бриофлоры юго-восточного Таймыра стала богатейшая региональная бриофлора в Гипоарктике [10, 21, 23 и мн. др.], насчитывающая не менее 9 новых для науки видов, 9 видов новых для территории России, из них 2 приводятся впервые для Евразии. Два вида приводятся впервые для Азиатской России, ещё 86 видов — впервые для Красноярского края, ещё 67 видов — впервые для Таймырского района. Значительный объём собранного материала и полнота выявленного флористического списка позволяют перейти к анализу закономерностей распределения мхов на изученной территории.

В традиционно проводимом «эколого-фитоценотическом» анализе авторами рассматривается распределение видов отдельно по типам растительных сообществ (фитоценотический анализ) и по разным типам субстратов (субстратный анализ). Сам термин «фитоценотический анализ», на наш взгляд, вряд ли применим к условиям Крайнего Севера, где распределение растений по местообитаниям определяется преимущественно эдафическими факторами, и связь между видами сообщества часто носит скорее кореллятивный, нежели функциональный характер: виды произрастают совместно не потому, что один вид (эдификатор) создаёт среду, подходящую для произрастания другого вида, а потому, что условия среды (в первую очередь, абиотические) удовлетворяют экологическим требованиям ряда видов, которые соответствующие сообщества и заселяют. Особенно важны эти факторы для мхов, большинство видов которых оттеснены более конкурентоспособными сосудистыми растениями в периферические (то есть пионерные) области сукцессионной системы. Здесь они оказываются приурочены, скорее, к определённым типам субстрата или условиям увлажнения, нежели к конкретным растительным группировкам. Так как ниже речь пойдёт об экологической дифференциации флоры, нам кажется целесообразным выделять экотопы мхов, руководствуясь комплексным принципом, учитывающим и особенности субстрата (а набор субстратов, несомненно, является характеристикой биотопа в более широком смысле этого слова, обычно первичным по отношению к растительности) и состав растительности. На ранних стадиях сукцессии такими экотопами могут быть скалы и глыбовые россыпи того или иного состава, на более поздних — леса или тундры. При этом к парциальной бриофлоре позднесукцессионных экотопов относились только виды, заселяющие типичные для этих местообитаний субстраты — гумусированный или оторфованный субстраты, подстилку, валеж и т.п. Мхи же, произрастающие, например, на скалах в лесу относились нами к петрофитной парциальной бриофлоре.

При выделении типов местообитаний мхов для бриофлоры окрестностей бухты Ледяной оз. Таймыр [9, 22] нами был применён метод кластерного анализа, что позволило объединить около 40 выделяемых типов группировок мхов в 15 групп, соответствующих тем или иным экотопам. Значительная пестрота литологической основы северо-западного сектора Анабарского нагорья определяет резкую дифференциацию раннесукцессионных местообитаний и необходимость их дальнейшего разграничения, вследствие чего число рассматриваемых нами экотопов возросло до 25. При выделении парциальных бриофлор, помимо этикеточных данных и полевых наблюдений автора, использовано около 500 геоботанических описаний С.В. Чиненко, коллекции мхов с которых определены автором.

Традиционно под анализом флор понимается выявление и сопоставление представленности отдельных подкатегорий (в данном случае, групп видов), выделяемых по тому или иному принципу. Обычно это таксономический, географический и экологический (эколого-фитоценотический) анализы, присутствующие как в классических работах по флорам сосудистых растений Севера Голарктики [15, 16], так и в ряде работ, посвящённых флорам мохообразных отдельных регионов [1, 2, 3 и др.]. Для большей наглядности и точности дальнейшей математической обработки в большинстве случаев рассматривались соотношения между элементами [8, 13]. Так как само по себе соотношение тех или иных элементов без проведения специальных методологических работ мало о чём говорит, рассматривать их, на наш взгляд, имеет смысл только в сравнительном аспекте. При этом количественный анализ служит для выявления и наглядной визуализации качественных особенностей флоры и закономерностей, обсуждение которых и является конечной целью проводимого анализа, а также для получения численных характеристик этих закономерностей.

В качестве базового алгоритма оценки дифференцирующего разнообразия на основании сопоставления бинарных данных — списочных составов бриофлор разного уровня — применялся коэффициент Жаккара [28], традиционно использующийся для решения таких задач. На основании полученных значений KJ при помощи надстройки Graphs 1.46 [4] к программе Microsoft Excel строились дендрограммы и дендриты, отражающие меры

сходства между отдельными флорами и позволяющие судить об иерархической организации их системы. В случае, когда сопоставляемые бриофлоры существенно различались по богатству, этот метод не использовался. Для выявления связи видового состава флор с параметрами среды использован метод mds (многомерное шкалирование), в качестве меры сходства использовано Эвклидово расстояние. Анализ проводился в программе Past [25]. Для сопоставления полученных осей с оценочными значениями, полученными для реальных факторов, использован коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Для выявления и сопоставления экологических, географических и генетических особенностей бриофлор рассматривались их таксономическая структура, соотношение географических элементов, бокоплодных и верхоплодных видов, двудомных и однодомных видов и т.п. Система мхов, принята в соответствии с [27].

Для анализа зависимости соотношений разных таксономических, географических и биоморфологических «фракций» бриофлор от параметров среды и некоторых субъективных особенностей локальных бриофлор при анализе причин их богатства использован корреляционный анализ, он проводился при помощи пакета Past. Для получения численных показателей вклада того или иного фактора среды в варьирование таксономической (географической) структуры бриофлор разных уровней использован метод Главных компонент (Past) с последующей интерпретацией осей при помощи корреляционного анализа. Для получения численных оценок разнообразия и выровненности распределения видов и семейств в бриофлорах разного уровня использован индекс Шеннона [29], значения этого индекса также вычислялись при помощи программы Past. Для выявления связи между соотношением таксономических, географических и биоморфологических элементов бриофлор на разных уровнях (парциальных, элементарных и региональных бриофлор), а также с условиями среды, оценёнными по шкалам Дюлла [18] для парциальных бриофлор, данными о химическом составе горных пород и т.п., использовался корреляционный анализ. Этот же метод применялся и для интерпретации осей, полученных методами многомерного шкалирования или Главных компонент, в этом случае рассчитывалась их корреляция с параметрами среды (шкалы Дюлла и т.п.) для рассматриваемых флор.

Результаты и обсуждение

Некоторые особенности парциальных бриофлор этих группировок рассмотрены в таблице 1. Виды мхов, специфичные для экотопов типов 1-25, приводятся ниже:

1. *Coscinodon cribrosus, Coscinodon hartzii, Cynodontium polycarpum, Ditrichum pallidum, Ditrichum zonatum, Grimmia torquata, Grimmia unicolor, Orthotrichum rupestre, Paraleucobryum longifolium, Plagiobryum zierii, Rhabdoweisia crispata, Schistidium succulentum, Schitidium echinatum, Tetrodontium repandum;* 2. *Anomobryum julaceum, Bucklandiella sudetica, Grimmia hartmanii, Lescuraea saxicola, Orthotrichum alpestre, Oxystegus tenuirostris, Schistidium tenuinerve;* 3. *Ditrichum heteromallum, Grimmia triformis, Schistidium obscurum, Schistidium sibiricum, Schistidium* sp. nov., *Schistidium tenerum, Sciuro-hypnum glaciale;* 4. *Bryum mildeanum, Bryum teres, Conardia compacta, Ctenidium molluscum, Didymodon luridus, D. perobtusus, Fissidens gracilifolius, Grimmia teretinervis, Gymnostomum calcareum, Indusiella thianschanica, Jaffueliobryum latifolium, Orthothecium intricatum, Orthotrichum pellucidum, Pseudocrossidium obtusulum, Schistidium relictum, S. umbrosum, Seligeria* sp. nov., *S. brevifolia, S. diversifolia, S. donniana, S. pusilla, S. subimmersa, S trifaria, S. tristichoides, Syntrichia sinensis, Timmia megapolitana, Tortula lingulata, T. obtusifolia;* 5. –; 6. –; 7. *Oncophorus virens;* 8. *Tayloria acuminata, T. tenuis;* 9. *Dicranum bardunovii, Dicranum polysetum, Herzogiella turfacea, Hylocomiastrum pyrenaicum, Myurella sibirica, Orthotrichum striatum, Pohlia sphagnicola, Ptilium crista-castrensis, Pylaisia selwynii, Sciuro-hypnum reflexum, Sphagnum arcticum;* 10. *Brachythecium rivulare, Campylidium sommerfeltii, Mnium marginatum, Myuroclada maximoviczii, Orthotrichum sordidum, Plagiomnium rostratum, Plagiothecium curvifolium, Sciuro-hypnum ornellanum;* 11. *Bryum weigelii, Dicranodontium denudatum, Homomallium incurvatum, Hygroamblystegium varium, Leskea polycarpa, Sciuro-hypnum plumosum, Splachnum rubrum;* 12. –; 13. –; 14. –; 15. *Andreaea alpestris, A. blyttii. A. nivalis, Sanionia nivalis;* 16. –; 17. *Sphagnum beringiense, S. mirum;* 18. *Dicranum angustum, Sphagnum papillosum, Sphagnum perfoliatum;* 19. *Dicranum leioneuron, Drepanocladus longifoilus, Drepanocladus sendtneri, Hamatocaulis lapponicus, Meesia longiseta, Rhytidiadelphus triquetrus, Sphagnum fuscum, Warnstorfia trichophylla;* 20. *Calliergonella cuspidata, Fissidens adianthoides;* 21. *Bryoerythrophyllum rotundatum, Bryum oblongum, Dichelyma uncinatum, Drepanocladus sordidus, Fissidens exiguus, Fontinalis antipyretica, Fontinalis hypnoides, Hygroamblystegium humile, Hygrohypnella ochracea, Hymenoloma intermedium, Palustriella decipiens, Polytrichastrum pallidisetum, Pseudoditrichum mirabile, Trematodon ambiguus;* 22. *Dicranella humilis, Dicranella rufescens, Discelium nudum, Hilpertia velenovskyi, Pohlia andalusica;* 23. *Bryum schleicheri, Campylium longicuspis;* 24. –; 25. *Bryum nitidulum, B. sibiricum.*

Таблица 1

Некоторые данные о выделяемых парциальных бриофлорах: число видов, зарегистрированных в данном типе экотопа (N), число специфических для него видов (спец), а также оценки освещённости (L), «температуры» (T), степени увлажнения субстрата (F) и реакции (1-9), полученные с использованием экологических шкал Дюлла; Sh — индекс Шеннона, рассчитанный для соотношений семейств по числу видов (см. текст).

№	Местообитание	N	спец	L	T	F	R	Sh
1	Скалы, глыбовые развалы, курумы и россыпи кислых силикатных пород	155	14	6,4	1,9	5,3	3,9	3,62
2	Скалы, глыбовые развалы, курумы и россыпи средних силикатных пород	171	7	6,8	1,8	5,3	4,6	3,56
3	Скалы, глыбовые развалы, курумы и россыпи основных и ультраосновных силикатных пород	206	7	6,7	1,9	5,2	5,4	3,18
4	Скалы, глыбовые развалы, курумы и россыпи карбонатных пород	198	28	6,6	2,4	5,0	7,1	3,62
5	Каменистые горные тундры на силикатных породах	158	0	6,7	1,7	5,5	5,3	3,41
6	Каменистые горные тундры на карбонатных породах	90	0	7,0	1,7	5,3	7,1	2,87
7	Пятнисто-бугорковые кустарничковые тундры	139	1	6,8	1,7	5,6	5,6	3,39
8	Сырые пушицево-осоково-моховые тундры	88	2	7,2	1,7	6,4	5,1	3,19
9	Лесные сообщества без существенного участия ольхи	160	11	6,3	2,0	5,8	5,2	3,6
10	Ольховники и лиственничники с густым пологом ольхи	118	8	5,9	2,0	5,6	5,4	3,42
11	Ивняки	125	8	6,6	2,0	5,9	6,1	3,51
12	Ерники	124	0	6,8	1,8	6,1	5,0	3,24
13	Криофильные остепненные группировки	87	0	7,1	2,7	4,5	6,7	2,48
14	Нивальные равнинные	87	0	7,0	1,5	5,9	7,0	3,38
15	Нивальные на силикатных породах	130	4	7,2	1,6	5,8	4,0	3,46
16	Нивальные на карбонатных породах	85	0	6,7	1,7	6,1	5,2	3,2
17	Болота равнинные	62	2	7,6	1,8	7,0	4,5	2,79
18	Болота на кислых силикатных породах	60	3	7,6	1,9	6,8	3,4	2,39
19	Болота на ультраосновных-средних силикатных породах	99	8	7,6	1,9	6,8	4,4	2,78
20	Болота на карбонатных породах	50	2	7,4	1,8	6,7	5,6	2,68
21	Низкие поймы и водные группировки	107	14	6,8	2,1	6,2	6,2	3,49
22	Береговые яры рек	137	5	6,7	2,1	5,4	6,1	3,07
23	Незадернованные поверхности песчаных террас и гряд	72	2	7,1	1,9	5,7	5,6	3,24
24	Эродированные метаморфизированные среднепалеозойские отложения (пестрые яры)	75	0	7,1	2,7	5,0	6,4	2,34
25	Антропогенные рудеральные местообитания	128	27	6,7	1,9	5,4	6,0	3,35

Из 5 параметров среды, оценённых с помощью шкал Дюлла, нами рассмотрены 4. Пятый, континентальность, также был рассчитан, но его варьирование в разных парциальных бриофлорах в пределах одной региональной флоры оказалось незначительным. Связано это, в первую очередь, вероятно, с тем, что использованные шкалы разрабатывались для территории Средней Европы, многие континентальные виды, произрастающие на обследованной территории не охватываются ими, в то время как почти все по-настоящему океанические виды, которые могли бы существенно повлиять на этот показатель (вычисленный как среднее для 50-150 видов, из которых большинство — обычные мхи с циркумполярными ареалами), закономерно отсутствуют в обследованном регионе. В целом, среднее значение показателя оказалось равным 6.

Показатель освещённости также варьирует несущественно — от 5,9 в сообществах с доминированием ольховника (вероятно, это действительно наиболее затенённые из растительных сообществ района работ) и немногим больше — на скалах и курумах (что можно объяснить разнообразием видов, заселяющих тенистые расщелины и ниши), до 7,6 на болотах и, в целом, около 7 на разнообразных открытых местообитаниях.

По «температуре» (вероятно, по вкладываемому в него смыслу этот показатель близок к отнесению видов к тем или иным широтным элементам) самой «холодостойкой» бриофлорой характеризуются нивальные местообитания (1,5-1,6), а наиболее «теплолюбивой» — криофильные остепнённые группировки и каменистые местообитания, сформированных карбонатными породами, а также петрофитные группировки, формирующиеся в местах обнажения палеозойских метаморфизированных отложений, где также формируются группировки мхов с участием многих аридных и мультизональных видов, центры ареалов которых расположены существенно южнее.

Те же местообитания оказываются и наиболее «сухими», тогда как для равниных болот с множеством озерков расчётный показатель увлажнения достигает 7,0. Парциальная бриофлора водоёмов в силу бедности и присутствия случайных видов была рассмотрена вместе с околоводной, для них получен показатель увлажнённости, уступающий всем болотам и сырым тундрам. Удивительно, что сообщества с доминированием кустарниковой ольхи оказались «суше» открытых лиственничников. Это можно объяснить существенной ролью в этих сообществах мезофитных эпиксилов, а также широким распространением заболоченных лиственничников по днищам долин.

Наибольший разброс (хотя заметно меньший, чем можно было бы ожидать) и наиболее «правильное» распределение видов наблюдается по последнему показателю — реакции — от 3,4 в болотах в районе распространения кислых пород (примерно соответствует измеренным в полевых условиях показателям pH в этом же экотопе) до 7,1 в каменистых местообитаниях на карбонатных породах. При этом показатель реакции, полученный для болот в районах распространения карбонатных пород (5,6), явно ниже значений pH, полученных путём прямых замеров (в среднем около 8).

Применение к рассмотренным парциальным бриофлорам многомерного шкалирования (рис. 1) с последующим корреляционным анализом (табл. 2) показало достоверную корреляцию первой оси с влажностью. Кроме того, эта ось прямо скоррелирована со степенью заторфованности (толщиной органогенного горизонта), обратно скоррелирована с долей, занимаемой в сообществе незадернованным минеральным грунтом и числом видов в сообществе. Вторая выделяемая ось показывает невысокую достоверную корреляцию с фактором «реакции», которая, в свою очередь, связана с концентрацией обменного кальция и магния, массовой долей SiO2 в породе, и некоторыми другими параметрами.

Рис. 1. Варьирование парциальных бриофлор 1-25 в поле первых осей, выделенных методом многомерного шкалирования.

Соотношения ведущих семейств могут сильно варьировать в разных парциальных бриофлорах (табл. 3). В петрофитных группировках мхов на всех группах силикатных горных пород первое место по числу видов занимает семейство *Grimmiaceae*, но на кислых породах на второе место попадает сем. *Rhabdoweisiaceae*, на средних-основных его делят *Rhabdoweisiaceae, Bryaceae* и *Pottiaceae*, а на основных эта позиция остаётся за

Pottiaceae, участие *Rhabdoweisiaceae* заметно снижается. В петрофитных группировках мхов на карбонатных породах первую позицию с большим отрывом занимает сем. *Pottiaceae*. Сходная таксономическая структура наблюдается в каменистых горных тундрах: как на карбонатных так и на силикатных горных породах преобладают семейства *Pottiaceae, Bryaceae* и *Grimmiaceae*. По мере развития дернового процесса (в пятнисто-бугорковых тундрах) *Grimmiaceae* замещается на *Dicranacee*. А по мере сокращения доли щебнистой фракции в грунте сокращается участие видов семейства *Grimmiaceae* и в пионерных группировках. На обнажениях грунта на эродированных склонах речных долин и средних-высоких пойм, пёстрых ярах, на песчаных террасах и грядах и в криофильных степных группировках также доминируют виды *Pottiaceae* (до 38%) и *Bryaceae*, а также *Ditrichaceae, Mielichhoferiaceae, Encalyptaceae.* Но в антропогенно нарушеных местообитаниях, где большей частью сохраняется органогенный горизонт, на первое место выходит «рудеральное» *Bryaceae*, а третье занимают *Brachytheciaceae* и *Mniaceae* — группы, характерные для позднесукцессионных местообитаний. Резче всего по составу ведущих семейств различаются нивальные местообитания, в которых особенно резко проявляются различия парциальных бриофлор в разных геохимических условиях.

Таблица 2

Корреляция (Spearman's rs) между осями 1, 2 (рис. 1) и экологическими особенностями экотопов 1-25 (табл. 1) и числом видов в их парциальных бриофлорах

	процент голого грунта	число видов	L	T	K	F	R
Axis 1	-0,72	-0,65	0,46	0,01	0,37	0,83	-0,14
Axis 2	0,35	-0,21	0,21	0,39	0,09	-0,24	0,63

Также *Bryaceae* доминирует (и не только по числу видов, но и по участию) в нивальных местообитаниях в местах распространения карбонатных пород вместе с *Pottiaceae, Mniaceae, Amblystegiaceaea*. Совершенно иной состав ведущих семейств в нивальных местообитаниях в районах распространения силикатных пород: *Grimmiaceae, Polytrichaceae, Rhabdoweisiceae, Bryaceae*. В равнинных нивальных местообитаниях по числу видов преобладает *Polytrichaceae*, а также *Sphagnaceae, Mniaceae, Mielichhoferiaceae, Plagiothaciaceae*.

Также по составу ведущих семейств существенно отличаются переувлажнённые экотопы: в районах распространения силикатных пород резко доминируют представители *Sphagnaceae*, второе место занимает *Calliergonaceae* (то же наблюдается в сырых тундрах), в равнинных болотах доли этих семейств уравниваются, а в карбонатных районах на болотах доминируют *Calliergonaceae* и *Amblystegiaceae* (практически отсутствующее на болотах в районах распространения кислых пород) при (почти) полном отсутствии сфагновых мхов. Также в районах распространения кислых пород на болотах слабо представлено сем. *Scorpidiaceae*, выходящее на третье место в районах распространения карбонатных пород.

В формировании группировок мхов сырых пионерных местообитаний наиболее активно принимают участие представители *Amblystegiaceae,* в меньшей степени — *Pottiaceae* и (для каменистых субстратов) *Grimmiaceae*. Но уже в ивняках средней поймы виды *Pottiaceae* оказываются многочисленнее, а на третье место выходит *Mniaceae.*

Состав ведущих семейств в парциальной бриофлоре лиственничников без сомкнутого ольхового подлеска характеризуется преобладанием представителей семейств *Sphagnaceae, Mniaceae,* что связано с их существенной заболоченностью, а отчасти также с имеющимся незначительным участием ольхи, а также *Dicranaceae*, в целом характерного для позднесукцессионных сообществ Севера Голарктики. В сообществах с доминированием ерника, рассматриваемых рядом авторов в качестве наиболее характерных для гипоарктического ботанико-географического пояса в целом, преобладают представители семейств *Dicranaceae* и *Sphagnaceae*, а третье занимает *Plagiotheciaceae*, разнообразные представители которого заселяют эродированные гумусированные или торфянистые поверхности. В сообществах с доминированием кустарниковой ольхи по сравнению с лесными сообществами доля *Sphagnaceae* снижается, а *Mniaceae* — ещё сильнее возрастает, оказываясь наиболее разнообразным. Как и в сообществах ерника, второе место по участию видов в парциальной бриофлоре занимает *Plagiotheciaceae,* третье делят *Dicranaceae* и *Brachytheciaceae*.

На наших данных можно констатировать следующие закономерности в распределении по биотопам наиболее распространённых семейств.

Pottiaceae — приурочены к обнажениям скального или рыхлого минерального грунта карбонатного или окарбоначенного состава, в том числе к выходам карбонатных или окарбоначенных горных пород в разных условиях увлажнения, более активно в сравнительно сухих.

Sphagnaceae — в переувлажнённых условиях как в горных, так и в равнинных районах. Практически не встречаются в районах распространения карбонатных пород, в районах же распространения силикатных активность представителей семейства возрастает от основных пород к кислым, но разнообразие при этом остаётся на одном уровне. Относительно большая представленность рода в районах распространения кислых пород связана с тем, что их парциальная бриофлора, в целом, беднее.

Таблица 3

Соотношение ведущих семейств в рассматриваемых парциальных бриофлорах.

	Pottiaceae	*Sphagnaceae*	*Grimmiaceae*	*Calliergonaceae*	*Bryaceae*	*Mniaceae*	*Rhabdoweisiaceae*	*Amblystegiaceae*	*Dicranaceae*	*Mielichhoferiaceae*	*Polytrichaceae*	*Plagiothecia ceae*	*Encalyptaceae*	*Brachytheciaceae*	*Scorpidiaceae*	*Splachnaceae*
1	3,2	1,3	**17,4**	1,3	5,8	3,9	10,3	3,2	2,6	*6,5*	*6,5*	*6,5*	1,9	2,6	1,9	0,0
2	7,6	0,0	**14,6**	1,2	7,6	2,9	7,6	4,7	1,8	5,3	7,0	5,8	3,5	3,5	1,8	0,6
3	12,6	0,5	**13,1**	1,0	*7,8*	3,9	4,9	5,3	1,9	3,9	4,9	5,8	5,3	3,9	1,5	0,0
4	**25,8**	0,0	*10,6*	0,5	11,1	2,5	1,0	5,6	0,5	3,0	1,5	4,0	4,0	2,5	0,5	0,0
5	**9,5**	0,6	*6,3*	0,0	8,2	5,1	7,0	3,8	5,7	5,7	5,7	6,3	3,8	3,2	1,9	3,2
6	**18,1**	0,0	*8,5*	0,0	12,8	2,1	2,1	5,3	4,3	1,1	1,1	7,4	7,4	4,3	1,1	1,1
7	**10,8**	2,9	2,2	0,0	*7,2*	6,5	5,8	2,9	8,6	3,6	5,0	5,0	2,2	4,3	2,2	4,3
8	2,3	**13,6**	0,0	8,0	5,7	5,7	1,1	6,8	3,4	0,0	2,3	6,8	1,1	5,7	4,5	8,0
9	5,0	**9,4**	0,0	1,3	3,1	**9,4**	1,3	3,8	*8,8*	3,1	5,6	7,5	2,5	3,8	2,5	1,9
10	5,9	5,0	0,0	1,7	3,4	**13,4**	0,8	5,9	*8,4*	4,2	1,7	10,1	0,8	*8,4*	1,7	1,7
11	**10,1**	3,1	0,0	0,8	7,0	*9,3*	0,8	11,6	4,7	5,4	2,3	4,7	0,8	7,8	1,6	2,3
12	5,1	**10,1**	0,0	2,0	6,1	8,1	1,0	6,1	**10,1**	4,0	5,1	9,1	0,0	1,0	3,0	2,0
13	**37,9**	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	1,1	4,6	3,4	1,1	1,1	3,4	8,0	6,9	1,1	1,1
14	2,3	6,9	2,3	5,7	5,7	6,9	1,1	4,6	3,4	6,9	**9,2**	6,9	3,4	4,6	4,6	1,1
15	3,8	3,1	**12,3**	2,3	7,7	3,8	7,7	4,6	3,8	5,4	7,7	5,4	1,5	2,3	3,8	1,5
16	11,0	2,2	5,5	2,2	**13,2**	*6,6*	5,5	*6,6*	4,4	3,3	2,2	5,5	2,2	3,3	3,3	2,2
17	0,0	**17,7**	0,0	**17,7**	1,6	6,5	0,0	*8,1*	4,8	0,0	4,8	6,5	0,0	3,2	*8,1*	4,8
18	0,0	**30,0**	0,0	16,7	3,3	6,7	0,0	3,3	8,3	0,0	*10,0*	1,7	0,0	0,0	1,7	3,3
19	0,0	**20,2**	0,0	12,1	1,0	*8,1*	1,0	*8,1*	6,1	0,0	6,1	4,0	0,0	1,0	6,1	5,1
20	0,0	6,0	0,0	**12,0**	2,0	8,0	0,0	**12,0**	8,0	0,0	2,0	*10,0*	0,0	0,0	*10,0*	8,0
21	12,4	0,0	*8,3*	0,7	7,6	4,8	2,8	**13,1**	2,8	4,8	3,4	3,4	2,8	3,4	2,8	2,1
22	**18,2**	0,0	0,0	0,0	14,6	4,4	2,2	5,1	6,6	*7,3*	5,1	5,8	4,4	2,2	0,7	0,7
23	**15,3**	2,8	2,8	0,0	8,3	1,4	2,8	5,6	5,6	8,3	4,2	1,4	4,2	4,2	2,8	1,4
24	**30,7**	0,0	0,0	0,0	18,7	1,3	0,0	*8,0*	5,3	5,3	2,7	2,7	4,0	5,3	2,7	0,0
25	10,2	3,1	0,0	0,0	**15,6**	*7,8*	0,8	3,9	5,5	3,1	3,9	5,5	5,5	*7,8*	2,3	1,6

Жирным шрифтом выделено первое место в списке семейств данной парциальной бриофлоры,
подчёркнутым — второе,
подчёркнутым курсивом — третье.

Grimmiaceae — семейство петрофитных мхов, очень богато представленное в любых каменистых местообитаниях. При этом участие представителей семейства в петрофитной бриофлоре незначительно убывает от кислых горных пород к основным и карбонатным в связи с возрастанием роли *Pottiaceae*. Участие представителей семейства в парциальной бриофлоре убывает по мере увеличения степени задернованности последнего.

Calliergonaceae — семейство болотных мхов, участие которого возрастает с увеличением увлажнения, а также в равнинных районах и районах распространения кислых горных пород.

Bryaceae — семейство преимущественно рудеральных мхов, наиболее активных в нарушенных мезофильных сообществах с сохранившимися органогенным горизонтом почвы и дерниной преимущественно в районах, почвы которых характеризуются нейтральной или основной реакцией.

Amblystegiaceae — семейство болотных и пионерных околоводных мхов, участие представителей которого существенно возрастает в районах распространения карбонатных пород.

Scorpidiaceae — семейство болотных и околоводных мхов, среди которых болотные виды достигают наибольшего участия преимущественно в районах распространения карбонатных пород. В равной мере те же виды встречаются и в районах распространения основных силикатных пород, но пропорциональное участие семейства здесь ниже, несмотря на то, что именно к районам распространения силикатных приурочены околоводные представители семейства.

Mniaceae — семейство мхов, участие которых существенно возрастает в позднесукцессионных сообществах, в том числе интразональных, судя по всему, оно выше в эвтрофных, затенённых, среднеувлажнённых местообитаниях. В других типах местообитаний семейство, в основном, представлено примерно сходным числом видов, но из-за большей бедности болот общее участие представителей семейства там выше.

Rhabdoweisiaceae — семейство петрофитных мхов, участие видов которого возрастает в каменистых местообитаниях, сформированных кислыми силикатными горными породами и резко падает в местообитаниях, сформированных карбонатными.

Dicranaceae — семейство, в основном, приуроченное к б.м. позднесукцессионным гипоарктическим и горным типам местообитаний со сформированной моховой дерниной и кислой реакцией верхней части почвенного профиля. Пионерные виды семейства, в целом, индифферентны к реакции субстрата.

Mielichhoferiaceae — семейство пионерных мхов, повышающее своё участие в сообществах пионерных мхов на горных и материнских породах, характеризующихся кислой реакцией, и резко понижающее — в сообществах мхов, формирующихся на окарбоначенных горных (материнских) породах.

Polytrichaceae — семейство преимущественно пионерных и рудеральных мхов, наиболее активных в районах (местообитаниях), почвы которых характеризуются кислой реакцией и в равнинных районах (в первую очередь, вероятно, за счёт меньшего видового разнообразия сообществ мхов, формирующихся в этих условиях) и резко сокращающие своё участие в районах распространения карбонатных пород.

Brachythceciaceae — закономерности распространения семейства в целом сходны с *Mniaceae*, в основном, его виды приурочены к б.м. позднесукцессионным сообществам, где встречаются обнажения гумусированного горизонта почвы.

Plagiotheciaceae — закономерности распространения семейства в целом сходны с Mniaceae, но виды его менее чувствительны к богатству почвы.

Encalyptaceae — закономерности распространения семейства существенно не отличаются от таковых *Pottiaceae*, но представленность группы практически не отличается на карбонатных и основных силикатных горных породах (отличия приводимых показателей связаны только с общим богатством соответствующих парциальных бриофлор), что связано с приуроченностью примерно равного числа видов как к первым, так и ко вторым.

Ditrichaceae — закономерности распространения семейства сходны с *Mielichhoferiaceae*.

Многие массовые виды мохового яруса зональных растительных сообществ — тундр и лесов (*Hylocomium splendens, Rhytidium rugosum, Abietinella abietina, Aulacomnium* spp., *Pleurozium schreberi*) относятся к семействам, бедным видами, в то время как в сообществах с более специфическими экологическими условиями широкое распространение получают представители какого-либо из ведущих семейств. Можно предположить, что стабильные экологические условия в зональных типах местообитаний, являющихся коренными сообществами региона, определяют стратегию стабилизирующего отбора основных видов (групп видов), занимающих здесь господствующие позиции. В то же время, по мере удаления от центра гипотетической ординационной диаграммы (аналог, полученный методом классификации выявленных парциальных бриофлор представлен на рис. 2), увеличивается роль абиотических факторов, значительное разнообразие сочетаний которых обуславливает значительную диверсификацию родов и групп видов, связанных с ранне- и среднесукцессионными сообществами (в частности, это подавляющее число ведущих родов изученной бриофлоры).

Исключение из вышеописанной схемы составляет политипный род *Dicranum*, виды которого, в основном, характерны для средне- и позднесукцессионных местообитаний. Некоторые виды этого рода, в первую очередь, *D. acutifolium, D. elongatum*, *D. groenlandicum, D. majus*, предшествуют в моховом покрове «блестящим» мхам *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi,* некоторые сосуществуют с ними, занимая определённые микрониши, например, валежины и основания стволов. Можно предположить, что виды этого рода заполняют пустоты в многомерном пространстве экологических ниш позднесукцессионных сообществ, оставшиеся «на периферии» ниш основных доминантов. При этом сравнительно быстрый (по сравнению с бокоплодными мхами) вертикальный рост позволяет им успешно выдерживать конкуренцию с ними, не уступая уже занятые участки, что отчасти

компенсирует весьма ограниченные их способности к латеральному разрастанию дерновинок как механизму территориальной экспансии.

Выровненность распределения семейств в парциальных бриофлорах 1-25 была оценена с помощью коэффициента Шеннона (табл. 1). Колебание этого показателя для исследованных биотопов оказалось несущественным — от 2,34 до 3,62. Самой высокой выровненностью участия семейств характеризуются пионерные петрофитные группировки мхов в краевых областях геохимических градиентов SiO2 и Ca — на кислых силикатных и карбонатных породах. Самым же резким доминированием характеризуются болотные парциальные бриофлоры, а также таковая «пестрых яров» — метаморфизированных палеозойских пород, вскрывающихся в долинах рек Котуй, Попигай и Россоха. Болотные сообщества резко отличаются от петрофитных не только увлажнением и субстратом, но и степенью конкуренции между мхами. Каменистые местообитания с их многочисленными почвенными и мелкоземистыми нишами и вообще значительным разнообразием микроэкотопов, характеризуются несомкнутыми группировками пионерных мхов, особенно разреженными на кислых или карбонатных породах. Напротив, в гипоарктических болотах конкуренция в растительном покрове реализована, в первую очередь, в моховом ярусе, травянисто-кустарничковый ярус обычно угнетён. Наименьшего значения среди всех болот индекс Шеннона достигает для сфагновых болот в районах распространения кислых пород. Острой конкуренцией в моховом ярусе и низким разнообразием микроэкотопов объясняется и бедность болотных парциальных бриофлор. Предельно низкое значение индекса Шеннона характерно не для болот, а для «пёстрых яров», что, вероятно, обусловливается очень неблагоприятным геохимическим фоном (эти местообитания характеризуются существенным содовым и хлоридно-сульфатным засолением), так что группы, характеризующиеся определёнными преадаптациями к существованию в районах с аридным климатом, имеют, вероятно, здесь существенные преимущества.

При проведении географического анализа, нами использована система географических элементов М.С. Игнатова [26] с некоторыми изменениями. При сравнительном анализе географических спектров рассматривается участие соотношение разных фракций, состав которых будет заметно отличаться от фракций, выделяемых для сосудистых растений, например, Юрцевым [16]. Нами сопоставляется участие в парциальных бриофлорах следующих фракций: Арктическая (арктический и арктомонтанные элементы Игнатова); Гипоарктическая (гипоарктический и гипоарктомонтанный), Бореальная (бореальный и бореально-неморальный); Монтанная (арктомонтанный, гипоарктомонтанный, монтанный, в том числе, монтанный семиаридный и монтанный субокеанический); Аридная (аридный, семиаридный, а также монтанный и арктомонтанный семиаридные); Субокеаническая (субокеанический, а также гипоарктомонтанный, бореальный и монтанный субокеанические); Мультизональная. При этом многие виды могут входить в состав нескольких фракций (например, арктомонтанные — в арктическую и монтанную). Так как в качестве базы для расчёта участия отдельных фракций рассчитываются соотношения элементов в %, и некоторые элементы входят в состав нескольких фракций, учитываясь, таким образом, дважды, суммы процентных показателей в строках 1-25 (табл. 4) превышают 100%.

При анализе долготных типов ареалов нами была использована следующая классификация: для всех видов в независимости от их распространения за пределами Голарктики, если таковое имеется, выделялись следующие типы ареалов: циркумполярный, азиатский (распространение ограничено территорией Азии), евроазиатский (соответственно, Евразии), азиатско-североамериканский (Азии и Северной Америки, включая Гренландию), евроазиатско-североамериканский (ограничен отдельными территориями Евразии и Северной Америки, включая Гренландию с протяжёнными дизъюнкциями между ними, например, *Didymodon giganteus*, распространение которого охватывает Европу, восточнотаймырскую Гипоарктику, о-в Врангеля и запад Северной Америки).

Соотношение географических элементов и типов долготного распространения мхов (табл. 4) в разных местообитаниях также существенно отличается. Наибольшим участием видов арктической фракции характеризуются пушицево-осоково-кустарничковые пятнисто-бугорковые тундры, представляющие собой самый северный из типов зональной растительности, представленных на обследованной территории, в зональном отношении соответствующие северным гипоарктическим тундрам, а также нивальные местообитания. Во всех перечисленных местообитаниях доля арктической фракции составляет более 40% при среднем значении около 30%. Самыми низкими показателями участия видов арктической фракции характеризуются болота в районах распространения силикатных пород, леса, пионерные группировки пёстрых яров.

Среднее участие гипоарктической фракции также около 30%, но характер их распределения совершенно иной. Виды этой фракции составляют более 50% общего числа видов, произрастающих на болотах в районах распространения силикатных горных пород, подавляющее число видов этой фракции здесь — гипоарктические виды. Чуть меньше их доля на других болотах. В то же время, во всех зональных (гипоарктических!) типах местообитаний, к которым мы относим леса, сообщества с доминированием ерника и пятнисто-бугорковые тундры, роль

этой фракции заметно ниже, хотя обычно выше средних значений. Такой результат (наибольшая концентрация гипоарктических видов в переувлажнённых местообитаниях) был получен нами при анализе бриофлоры окрестностей Костромской таёжной станции [11], расположенной в подзоне южной тайги. На основании повышенного содержания видов гипоарктической фракции, а также приуроченности к верховым болотам ряда гипоарктических кустарничков было высказано предположение, что сфагновые болота южнотаёжной подзоны следует рассматривать в качестве экстразональных местообитаний, своеобразных анклавов гипоарктической растительности. Согласно же представленным данным, и в Гипоарктике участие гипоарктических видов больше всего не в зональных типах растительности, а в болотах. Иными словами, в максимальной степени специфику условий гипоарктического ботанико-географического пояса передают не редины и не кустарниковые (кустарничковые) тундры, а болота. Этот вывод уже был сделан нами ранее при анализе таксономического разнообразия группы видов, распространённых во всех секторах российской Гипоарктики [12], то есть группы широко распространённых и наиболее активно участвующих в формировании растительного покрова этой территории, в таксономическом спектре которой первые позиции заняты семействами болотных мхов. Наименьшее участие гипоарктических видов наблюдается в петрофитных парциальных бриофлорах (особенно на карбонатных породах) и парциальной бриофлоре криофильных остепненных группировок.

Таблица 4

Участие рассматриваемых фракций и соотношения типов долготного распространения в экотопах 1-25 (см. табл. 1)

Экотопы / фракции и типы долготного распространения	Фракции							Типы долготных ареалов				
	арктическая	гипоарктическая	бореальная	космополитная	монтанная	аридная	субокеаническая	циркумполярные	азиатский	азиатско-северо-американский	евроазиатский	евроазиатско-североамериканский
1	25,8	22,6	2,6	14,2	58,7	0,0	5,2	87,1	1,3	3,2	1,9	6,5
2	31,6	19,9	1,8	15,2	56,1	1,2	7,6	89,5	1,2	1,8	1,2	6,4
3	31,6	22,3	2,9	17,5	51,0	1,5	1,9	88,8	1,0	1,9	3,9	4,4
4	26,8	15,2	0,0	21,7	44,9	14,6	1,0	81,3	1,5	4,0	4,0	9,1
5	38,0	27,2	1,3	18,4	43,0	1,9	1,9	91,8	0,6	3,8	0,6	3,2
6	39,4	20,2	1,1	21,3	46,8	5,3	0,0	85,6	1,1	3,3	3,3	6,7
7	42,4	29,5	3,6	19,4	35,3	1,4	1,4	89,9	0,7	4,3	0,0	5,0
8	37,5	39,8	4,6	15,9	30,7	0,0	0,0	93,2	0,0	4,5	1,1	1,1
9	20,0	33,1	20,6	20,0	21,9	1,3	1,9	89,4	1,9	5,0	0,0	3,8
10	21,8	27,7	21,0	20,2	26,9	0,0	1,7	94,1	0,8	2,5	0,8	1,7
11	24,8	24,8	12,4	31,8	22,5	1,6	0,0	90,4	4,0	3,2	1,6	0,8
12	35,2	33,0	8,8	19,8	27,5	0,0	0,0	91,9	1,6	4,8	0,0	1,6
13	23,0	14,9	2,3	29,9	34,5	18,4	0,0	80,5	1,1	2,3	2,3	13,8
14	41,4	29,9	2,3	24,1	33,3	0,0	0,0	97,7	0,0	2,3	0,0	0,0
15	42,3	20,8	2,3	13,1	53,8	0,0	7,7	94,6	0,8	1,5	0,0	3,1
16	45,1	24,2	1,1	20,9	39,6	0,0	2,2	94,1	0,0	2,4	1,2	2,4
17	29,0	45,2	8,1	17,7	19,4	0,0	0,0	90,3	0,0	4,8	1,6	3,2
18	16,7	51,7	16,7	15,0	10,0	0,0	0,0	91,7	0,0	5,0	0,0	3,3
19	19,2	51,5	17,2	12,1	12,1	0,0	0,0	91,9	0,0	4,0	2,0	2,0
20	32,0	46,0	8,0	14,0	22,0	0,0	0,0	96,0	0,0	2,0	0,0	2,0
21	28,3	26,2	6,2	24,8	29,7	2,8	2,8	88,8	1,9	0,9	4,7	3,7
22	29,9	21,9	5,1	34,3	28,5	3,7	1,5	90,5	1,5	1,5	2,2	4,4
23	30,6	27,8	0,0	34,7	33,3	1,4	4,2	88,9	1,4	5,6	0,0	4,2
24	20,0	20,0	0,0	44,0	21,3	12,0	0,0	86,7	1,3	1,3	1,3	9,3
25	27,3	28,9	7,8	32,8	23,4	0,8	0,0	92,9	1,6	1,6	0,0	3,9

Средняя доля бореальной фракции существенно ниже — 6,3%, что лишний раз свидетельствует о том, что наличие древесного яруса, образованного хвойной породой — недостаточное условие для отнесения предтундровых редин к бореальной зоне. Даже в парциальной бриофлоре лесов и сообществ ольховников, обогащённых бореально-неморальными видами, роль бореальной фракции не превышает 21%, тот же показатель имеет здесь и арктическая фракция. При этом в некоторых парциальных бриофлорах виды бореальной фракции вообще отсутствуют.

Участие видов космополитной фракции оказывается заметно меньше среднего (22,1%) в болотах и каменистых местообитаниях, сформированных силикатными породами и нивальных местообитаниях на тех же породах, и достигает максимума в сходных по условиям местообитаниях (нарушенных или пионерных) на рыхлом грунте. Все позднесукцессионные сообщества характеризуются промежуточными показателями участия мультизональных видов, что обусловливается широким распространением в них участков с нарушенной растительностью, но заметным воздействием со стороны сообщества за их пределами.

Участие монтанной фракции, как и следовало ожидать, резко отличается между каменистыми, в т.ч. нивальными, местообитаниями (до почти 60%) и равнинными местообитаниями, в первую очередь, — болотами. При этом если в каменистых местообитаниях, сформированных кислыми породами, роль монтанных видов максимальна, то в болотах на кислых же породах — самая низкая из всех рассмотренных экотопов. Очевидно, эта тенденция обусловлена особенностями экологии рода *Sphagnum*, доминирующего на болотах в районах распространения горных пород, которые расположены на выровненных фрагментах речных террас. Из 28 видов рода на обследованной территории только 3 отнесены нами к монтанной фракции.

Крайне неравномерно также распределены виды аридной фракции: в 11 из 25 парциальных бриофлор они просто отсутствуют. При этом в остепненных группировках, каменистых местообитаниях, сформированных карбонатными породами и в местах обнажения метаморфизированных палеозойских отложений, участие видов этой фракции составляет 12-18,6% при среднем участии 2,7%. В основном, виды аридной фракции заселяют достаточно сухие местообитания с разреженным моховым покровом, их почти нет в позднесукцессионных местообитаниях, характеризующихся более влажным микроклиматом и сомкнутым моховым ярусом. Так как все аридные виды являются стресс-толерантами и, к тому же, большинство их находится в исследованном районе на периферии своих ареалов или вовсе в отрыве от них, сколько-нибудь существенной конкуренции они не выдерживают.

Виды субокеанической фракции, в основном, сконцентрированы в 4 типах местообитаний — в каменистых местообитаниях на средних и кислых силикатных горных породах, в нивальных местообитаниях на силикатных горных породах и на песчаных речных террасах в равнинной части территории. Общей чертой этих местообитаний является кислая реакция субстрата. Наибольшего участия (7,7% при среднем показателе 1,6%) виды субокеанической фракции достигают в нивальных местообитаниях, где благоприятный для них состав горной породы дополняется б.м. постоянно высокой влажностью. В остальных типах местообитаний участие видов субокеанической фракции обычно не превышает 2%. Исключения составляют поймы со свежим аллювием и нивальные местообитания на карбонатных породах, т.е. экотопы, характеризующиеся б.м. постоянным увлажнением и разреженным моховым покровом. Приуроченность большинства видов субокеанической фракции к пионерным местообитаниям, вероятно, объясняется, как и в случае аридных видов, их слабой конкурентоспособностью в условиях континентального климата.

В среднем, примерно на 90% рассмотренные парциальные бриофлоры состоят из видов с циркумполярным распространением. При этом наибольший процент циркумполярных видов, как ни странно, выявлен в нивальных местообитаниях, несмотря на то, что в некоторых из них концентрируются виды субокеанической фракции, для которых в целом характерно дизъюнктивное распространение. Очевидно в данном случае большинство видов субокеанической фракции — монтанные виды с б.м. выраженной субокеанической тенденцией, но, в общем, циркумполярным распространением. Напротив, в экотопах, где концентрируются виды аридной фракции — каменистых местообитаниях и криофильных остепнённых группировках, доля видов с нециркумполярными ареалами максимальна. Здесь, практически на долготе геометрического центра крупнейшего материка Земли, аридные (континентальные) виды, в общем, находятся на своём месте, что же касается субокеанических видов — напротив — произрастание их в этом районе с предельно неблагоприятными климатическими условиями позволяет «замкнуть» циркумполярный ареал.

Неожиданным фактом является концентрация видов с азиатским распространением в приречных ивняках. Надо отметить, что именно к сырому аллювию в ивняках приурочено большинство эндемиков исследованного региона. Также их участие сравнительно велико в низких поймах. Изолированность долин крупных сибирских

рек бассейна Ледовитого океана создаёт барьеры на пути распространения эндемичных видов, приуроченных к этим экотопам. Значительная часть эндемиков Восточной Сибири, описанных из долины Енисея и её окрестностей также приурочены к пойменным местообитаниям.

Азиатско-североамериканские виды, в основном, оказались приурочены к равнинным местообитаниям, в том числе и занятым зональной растительностью (кроме лесной). Это мегаберрингийские виды, происхождение которых тесно связано с историей формирования ландшафтов региона, так что их участие в позднесукцессионных безлесных местообитаниях вполне закономерно. Формирование же лесной зоны, связанное с термохронами, оказывалось в «противофазе» с распространением берингийских ландшафтов и, соответственно, видов, по своей природе преимущественно тундровых. Меньшая роль азиатско-североамериканских видов в криофильных остепнённых группировках, характернейшего для Мегаберингии типа сообществ, вероятно, связано с тем, что большинство видов аридной фракции представляют для её территории аллохтонный элемент, так как формировались они, в основном, в Древнесредиземноморье, тогда как берингийские криоаридные виды немногочисленны и в целом редки.

Виды с евроазиатским распространением наиболее представлены в парциальных бриофлорах низких пойм со свежим аллювием и карбонатных каменистых местообитаний. В первом случае это, в основном, виды рода *Schistidium*, поселяющиеся на камнях у воды. Для рода в целом характерно большое число видов с нециркумполярными ареалами, что, вероятно, указывает на недавнее их происхождение и недавнюю радиацию рода в целом. Во втором случае это монтанные аридные и монтанные семиаридные виды, приуроченные к карбонатным скалам (виды аридной фракции, встречающиеся в остепнённых криофильных группировках, характерных для Мегаберрингии в целом, встречаются также и на Аляске).

Виды с евроазиатско-североамериканскими ареалами наиболее представлены в местообитаниях концентрации аридных видов — криофитных остепнённых группировках, на пёстрых ярах, в карбонатных каменистых местообитаниях. Для большинства из видов аридной фракции с таким распространением характерно отсутствие в Тихоокеанском секторе или, по крайней мере, на Чукотке, а также в европейской и восточноамериканской Субарктике. Доля этих видов достаточно велика и в петрофитных бриофлорах, формирующихся на силикатных горных породах. В данном случае эта дизъюнкция носит на наш взгляд эдафический характер (или обусловлена недостаточной исследованностью бриофлор некоторых регионов) и картографический облик её иной, нежели у видов аридной фракции.

На основании матрицы распределения видов по типам местообитаний были посчитаны коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между составом видов в парциальной бриофлоре, показателями освещённости, «температуры», увлажнения и реакции, полученными по шкалам Дюла, представленностью географических фракций и долготных элементов (%), участием семейств в парциальных бриофлорах (%), соотношением однодомных и двудомных видов, соотношением верхоплодных и бокоплодных видов мхов.

Высокая положительная корреляция (выше 0,8) была показана между: участием в парциальной бриофлоре гипоарктической фракции и показателем увлажнения; участием двудомных видов и показателем увлажнения, участием видов семейства *Climaciaceae* и бореальной фракции; участием *Grimmiaceae* и монтанной фракции; участием *Pottiaceae* и аридной фракции; участием *Splachnaceae* и гипоарктической фракции, участием семейств *Pottiaceae* и *Bryaceae* и *Pottiaceae* и *Encalyptaceae*; *Pteryginandraceae, Hedwigiaceae, Neckeraceae; Seligeriaceae* и *Grimmiaceae; Sphagnaceae* и *Aulacomniaceae* и некоторых пар маловидовых семейств с близкой экологией.

Высокая отрицательная корреляция (ниже -0,8) была показана между: участием в парциальной бриофлоре евроазиатско-североамериканской и циркумполярной фракций; участием арктической фракции и показателем «температуры»; участием семейства *Encalyptaceae* и показателем увлажнения; участием видов семейства *Calliergonaceae* и видов аридной фракции; участием *Calliergonaceae* и *Encalyptaceae*, а также *Pottiaceae; Sphagnaceae* и *Pottiaceae*.

Показатели положительной корреляции Спирмена между 0,7 и 0,8 получены для: показателя реакции и фракций космополитной и аридной; показателем увлажнения и долей бокоплодных видов; показателем увлажнения и участием семейств *Aulacomniaceae, Calliergonaceae, Sphagnaceae*; участием гипоарктической фракции и семейств *Amblystegiaceae, Climaciaceae, Sphagnaceae*, а также долей двудомных видов; участием бореальной фракции и долей бокоплодных видов, участием *Mniaceae* и бореальной фракции, участием бокоплодных видов и долей семейств *Mniaceae, Aulacomniaceae, Climaciaceae* (два из них верхоплодные!), участием *Sphagnaceae* и двудомных видов, в ряде пар семейств.

Показатели отрицательной корреляции Спирмена между -0,7 и -0,8 получены для: участия евроазиатско-североамериканской фракции и увлажнением; участием аридной и циркумполярной фракций; *Climaciaceae* и монтанной фракцией; *Encalyptaceae* и гипоарктической фракцией; *Sphagnaceae* и аридной фракцией, показателем континентальности и участием семейства *Mielichhoferiaceae*, показателем освещённости и участием семейства *Orthotrichaceae*, показателем увлажнения и участием *Pottiaceae*, верхоплодных видов в целом, а также однодомных видов; участием однодомных видов и гипоарктической фракции, участием верхоплодных видов и бореальной фракции, между некоторыми парами, подтверждающими закономерности, показанные в предыдущем абзаце (например, отрицательная корреляция между участием однодомных видов и увлажнением). Интересно, что тесной связи между богатством парциальной бриофлоры и какой-либо из рассмотренных характеристик сообщества или её парциальной бриофлоры не выявляется. Наиболее существенные значения получены между разнообразием и показателем освещённости (-0,68), участием представителей семейств *Neckeraceae, Orthotrichaceae, Seligeriaceae* (0,6-0,7), участием субокеанической и дизъюнктивной фракций (по 0,57), а также долей двудомных видов (-0,55).

Из выявленных закономерностей можно сделать следующие выводы: долготные элементы распределены по географическим фракциям неравномерно; чем выше увлажнение местообитания (в обследованном регионе), тем выше доля в нём циркумполярных, двудомных и бокоплодных видов; ряд семейств имеет своё экологическое лицо (что неоднократно отмечалось бриологами на эмпирическом материале и использовалось ими при интерпретации результатов таксономического анализа, но также без доказательной базы).

На дендрите рассмотренных выше парциальных бриофлор по значениям коэффициента Жаккара между ними (рис. 2) б.м. чётко выделяются 5 групп экотопов, сходных по условиям и составу парциальных бриофлор: 1) каменистые экотопы в районах распространения карбонатных пород; 2) каменистые экотопы в районах распространения силикатных пород (также к этой группе отнесены каменистые тундры, сравнительно близкие по составу парциальной бриофлоры к позднесукцессионным пятнистым тундрам района работ); 3) позднесукцессионные зональные и поясные сообщества — редколесья, сообщества с доминированием ерника, кустарничково-осоково-моховые гипоарктические тундры; 4) переувлажнённые и б.м. заторфованные экотопы с б.м. сомкнутой растительностью — сырые пушицево-осоковые тундры, разнообразные болота и нивальные местообитания на рыхлых отложениях; 5) незадернованные местообитания нижнего пояса (пионерные сообщества на рыхлом грунте или рудеральные местообитания).

Ниже рассмотрены особенности парциальных бриофлор выделенных групп типов местообитаний.

Рис. 2. Дендрит парциальных флор, построенный по значениям коэффициента Жаккара; номера парциальных флор соответствуют номерам в табл. 1.

Группа 1 объединяет самые ксерофитные местообитания мхов — криофитные степные группировки, каменистые местообитания, в том числе каменистые тундры в районах распространения карбонатных и окарбоначенных горных пород, районы распространения окарбоначенных и засоленных метаморфизированных толщ. Занимаемое ей верхнее положение в дендрите, вероятно, соответствует наиболее сухим условиям. Из 226 видов, встречающихся в этой группе типов местообитаний, 41 вид встречается только здесь, в основном, это аридные виды и другие виды семейства Pottiaceae. В парциальной бриофлоре группы с большим отрывом доминируют представители семейства *Pottiaceae* (52 вида), а также *Bryaceae* (26) и *Grimmiaceae* (22 вида), специфика группы определяется присутствием 12 видов сем. *Seligeriaceae*, которое делит 4-е место с *Amblystegiaceae,* и отсутствием *Sphagnaceae*. Среди ведущих элементов примерно в равной степени представлены арктомонтанный, монтанный и мультизональный элементы (около 20%), доля «зональной» гипоарктической фракции — немногим менее — около 17%. Специфику группы составляет очень высокое участие видов аридной фракции — более 13% — и присутствие аридного элемента (4%). Среди видов, встречающихся в ксерофитных каменистых местообитаниях около 82% характеризуются циркумполярными ареалами. Преобладают верхоплодные мхи (78%), лишь 71 вид не отмечен в спороносящем состоянии или с органами репродуктивного размножения, 61,5% видов спороносит.

Группа 2 сформирована разнообразными каменистыми местообитаниями в районах распространения силикатных горных пород разного состава. Промежуточное положение между ней и следующей группой занимают каменистые горные тундры на силикатных горных породах. Вероятно, из-за высокого разнообразия местообитаний этого типа эта группа характеризуется самой разнообразной и специфичной парциальной бриофлорой — 308 видов, из которых 81 вид не встречаются в других экотопах, в основном, это петрофитные мхи, в том числе виды нивальных местообитаний, среди них много ацидофилов, редких монтанных и арктомонтанных видов. По доле специфических видов эта группа экотопов заметно превышает все остальные, где этот показатель составляет 14-18%. В таксономическом отношении группа довольно выровнена: лидируют *Grimmiaceae* (14,6%) и *Pottiaceae* (10,4%), также много здесь представителей *Bryaceae, Rhabdoweisiaceae, Mielichhoferiaceae, Plagiotheciaceae, Polytrichaceae*. В каменитых экотопах на силикатных горных породах преобладают монтанные (29,5%) и арктомонтанные (22%) виды. Две трети всех произрастающих здесь видов представляют монтанную фракцию. Несмотря на это, более 87% видов этой группы экотопов характеризуются циркумполярными ареалами. Соотношения верхоплодных и бокоплодных мхов, спороносящих видов и видов без спорогонов и органов вегетативного размножения не отличается от аналогичных соотношений в группе 1.

Группа 3 включает парциальные бриофлоры всех типов зональной и зонально-поясной растительности района работ, кроме холодных каменистых путынь. Сюда относятся бриофлоры кустарничковых пятнисто-бугорковых тундр, широко распространённых в северной части территории, сообществ с доминированием карликовой берёзки и всех типов лесной растительности. В них встречено 254 вида мхов, из которых лишь 35 характерны только для этой группы экотопов; это самый низкий уровень специфичности среди парциальных бриофлор, выделенных групп зкотопов. Соотношение семейств в пределах группы ещё более выровненное, ведущие позиции здесь занимают *Dicranaceae* (8,3%), *Mniaceae* (7,9%), *Sphagnacae* (6,7%), а также «пионерное» *Pottiaceae* (7,1%), виды которого заселяют пятна пятнистых тундр и валежины в лесах. В спектре географических элементов ведущие позиции занимают арктомонтанные, гипоарктомонтанные (вместо монтанных, преобладавших в предыдущих группах) и мультизональный элементы (17-20%), но существенно возрастают позиции «зональных» гипоарктического и бореального — по 12,2%. Доля видов с циркумполярными ареалами составляет 90%, можно было ожидать и более высокий показатель, но проникновение пионерных видов на нарушенные участки позднесукцессионных сообществ вносит свои коррективы в ожидаемую картину. Сходным образом выше оказывается участие бокоплодных видов — 31%, чуть более высокое значение этого параметра характерно для переувлажнённых местообитаний (группа 4). Чуть более половины видов этой группы экотопов (53%) отмечены в спороносящем состоянии, только у 5 видов отмечены специализированные органы вегетативного размножения, из которых 4 — эпиксилы.

Группа 4 занимает самую левую часть дендрита, что, очевидно, связано с избыточным увлажнением, характерным для всех входящих в её состав экотопов и существенной заторфованностью болот (4 из 6 экотопов группы). Сырые и мокрые заторфованные сообщества характеризуются самой бедной парциальной флорой мхов (179 видов), несмотря на то, что именно в этих сообществах роль мохообразных наиболее высока. Специфика группы определяется 29 видами. В таксономическом спектре преобладает *Sphagnaceae* (14%), *Polytrichaceae* (7,8%), *Calliergonaceae* (7,3%), *Mniaceae* и *Amblystegiaceae* (по 6,7%). Спектр географических элементов этих местообитаний характеризуется преобладанием «зональных» элементов: арктомонтанного и гипоарктического (по 21,8%), и гипоарктомонтанного (17,9%), бореального (17,5) и арктомонтанного (13,6%), незначительным участием мультизонального элемента, отсутствием или очень слабой представленностью аридных, монтанных и субокеанических видов. Как и следовало ожидать, в группе переувлажнённых местообитаний доля циркумполярных видов максимальна — 93,3%. Также максимальны участие двудомных видов — отношение их к однодомным составляет 1,9 (при том, что их соотношение в региональной флоре в целом примерно поровну) — и участие бокоплодных мхов. Напротив, минимальны (чуть ниже предыдущей группы) показатели интенсивности размножения: лишь половина видов переувлажнённых экотопов отмечена со спорогонами, размножение специализированными вегетативными органами у болотных мхов характерно только для одного вида — *Aulacomnium palustre.*

Пятая группа типов местообитаний характеризуется преимущественно пионерной бриофлорой; всего на разнообразных галечниках, береговых ярах, в пойменных ивняках, на песчаных террасах рек, в руслах ручьёв и рек, а также на сырых основаниях скал и глыб у воды встречено 284 вида мхов, из которых 45 являются специфическими для этих типов местообитаний. В парциальной бриофлоре этой группы местообитаний преобладают представители сем. *Pottiaceae* (14,1%), *Bryaceae* (11,3%), *Amblystegiaceae* (8,5%), *Brachytheciaceae* и *Dicranaceae* (5,3%), что выражает особенности водного режима, а также особенности состава пионерных моховых группировок, формирующихся на обнажениях рыхлого грунта. Спектр географических элементов незадернованных околоводных (долинных) экотопов характеризуется преобладанием мультизональных (23,2%), в меньшей степени арктомонтанных (18,9%) и гипоарктомонтанных (14%) видов, также по сравнению с другими группами экотопов достаточно высока доля арктических видов (7,4%). Для эрозионных экотопов характерно сравнительно низкое участие видов с циркумполярным распространением (85,5%), виды с нециркумполярным распространением, в основном, принадлежат к семиаридному, гипоарктическому и гипоарктомонтанному элементам. Соотношение бокоплодных и верхоплодных видов в пионерных группировках мхов на рыхлом грунте промежуточное между пионерными каменистыми местообитаниями и позднесукцессионными и переувлажнёнными местообитаниями. По частоте спороношения и специализированного вегетативного размножения эрозиофильные виды, как ни странно, уступают петрофитным, несмотря на несомненно меньшую среднюю длину жизненного цикла эрозиофильных мхов. Судя по всему, соотношение стратегий пионерных группировок мхов на каменистом и рыхлом грунте в условиях Гипоарктики отличается заметно меньше, чем в более южных широтах. В частности, здесь почти отсутствуют представители однолетних стратегий, в условиях избытка обнажённых участков и сравнительно короткого вегетационного периода вряд ли оправдана стратегия распространения «во времени», характерная для shuttle species Дюринга [19, 20], так что в данном случае имеет место чисто количественная разница в продолжительности жизни видов представляющих стратегию colonist.

Таким образом, основные направления варьирования парциальных бриофлор могут быть рассмотрены как градиенты увлажнения и развитости дернины. Соответственно, центральную часть дендрита занимают мезофильные местообитания со средней степенью сформированости (нарушенности) дернины (мохового покрова). Все типы сообществ, характеризующиеся значительной спецификой видового состава, находятся на периферии построенного дендрита, из чего можно сделать вывод, что специфичность бриофлоры того или иного сообщества в первую очередь определяется составом пионерных или болотных (гидрофильных и гигрофильных) видов.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность Е.А. Игнатовой, взявшей на себя значительную часть работы, связанной с проверкой определений сложных групп мхов; Е.Б. Поспеловой, И.Н. Поспелову и коллективу заповедника «Таймырский» за организацию и техническое обеспечение полевых работ, а также: С.В. Чиненко за предоставление материалов геоботанических описаний; А.И. Максимову за помощь при определении образцов *p. Sphagnum*; В.И. Золотову — *p. Bryum,* М.С. Игнатову — сем. *Brachytheciaceae*. Работа частично поддержана госконтрактом минобрнауки № 16.740.11.0680 и грантами РФФИ №№ 05-04-48780, 07-04-00013, 12-04-31211, 14-04-01424.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бардунов Л.В. Листостебельные мхи Алтая и Саян. — Новосибирск, 1974. — 168 с.
2. Бакалин В.А. Флора и фитогеография печеночников Камчатки и прилегающих островов. — М., 2009. — 367с.
3. Железнова Г.В. Флора листостебельных мхов Европейского Северо-востока. — СПб., 1994. — 148 с.
4. Новаковский А.Б. Возможности и принципы работы программного модуля “Graphs” // Автоматизация научных исследований // Коми научный центр УрО РАН. — Вып. 27. — Сыктывкар, 2004. — 31 с.
5. Пармузин Ю.П. Средняя Сибирь. Очерк природы. — М., 1964. — 310 с.
6. Поспелова Е.Б. Опыт флористического районирования Таймырского автономного округа с применением кластерного анализа // Труды Рязанского отделения РБО. Выпуск 2. Сравнительная флористика. Часть 2. Материалы Всероссийской школы-семинара по сравнительной флористике, посвященной 100-летию «Окской флоры» А.Ф. Флёрова. — Рязань, 2010. — С 234-242.
7. Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. Опыт типизации локальных флор севера средней Сибири по широтной географической структуре с использованием кластерного анализа // Растительный мир Азиатской России — 2013 — № 2(12). — С. 89-98.

8. Толмачёв А.И. Введение в географию растений. — Л., 1974. — 244 с.
9. Федосов В.Э. Анализ флоры мхов ключевого участка «Бухта Ледяная» // «Исследования природы Таймыра». // Труды Таймырского Биосферного заповедника, Вып. 5. — Красноярск, 2006. — С. 94-110.
10. Федосов В.Э. Особенности мохового покрова северо-западной периферии Анабарского нагорья и сопредельных территорий / Леонид Васильевич Кудряшов Ad Memoriam. — М., 2012. — С. 21-43.
11. Федосов В.Э. Анализ бриофлоры окрестностей Костромской таёжной станции // Бюлл. МОИП отд. биол. — 2011. — Том 116. — С. 79-84.
12. Федосов В.Э., Игнатова Е.А., Игнатов М.С. Мхи Севера России // Теоретическая и прикладная экология — 2014. — № 1. — С. 22-25.
13. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. — Л., 1980. — 176 с.
14. Юрцев Б.А. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры. — М.; Л., 1966. — 93 с.
15. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята : проблема истории высокогорных ландшафтов северо-востока Сибири. — Л., 1968. — 235 с.
16. Юрцев Б.А., Королёва Т.М., Петровский В.В., Полозова Т.Г., Жукова П.Г., Катенин А.Е. Конспект флоры чукотской тундры. — СПб., 2010. — 628 с.
17. Belland R.J. A multivariate study of moss distributions in relationship to environment in the Gulf of St. Lawrence region, Canada // Canadian Journal of Botany, 2005. — Vol. 83. — P. 243-263.
18. Düll R. Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. In: Zeigerwerte von Pflanzen in H. Ellenberg: Mitteleuropa // Scripta geobotanica, 1991. — Vol. 18. — P. 175-214.
19. During H.J. Life strategies of Bryophytes: a preliminary review. // Lindbergia — Vol. 5. — 1979. — P. 2-18.
20. During H.J. Bryophytes and Lichens in a changing environment. // Bates J. W., Farmer A.M. [eds.], Bryophytes and lichens in a changing environment. — Oxford, 1992. — P. 1-31.
21. Fedosov V.E., Borovichev E.A., Ignatova E.A., Bakalin V.A. The Bryophyte flora of Eriechka River upper course (SE Taimyr) with comments on the first record of Pseudoditrichum mirabile in Asia // Arctoa, 2015. — Vol. 24 (1). — P. 165-186.
22. Fedosov V.E., Ignatova E.A. Bryophyte flora of the «Ledyanaya Bay» Key plot (ByrrangaRange, Taimyr, Siberian Arctic) // Arctoa, 2005. — Vol. 14. — P. 71-94.
23. Fedosov V.E., Ignatova E.A., Ignatov M.S., Maksimov A.I. Rare species and preliminary list of mosses of Anabar Plateau (Subarctic Siberia). // Arctoa, 2011. — Vol. 20. — P. 153-174.
24. Fransson S. Bryophyte vegetation on cliffs and screes in western Värmland, Sweden. // Acta phytogeographica suecica, 2003. — Vol. 86. — P. 1-95.
25. Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis // Palaeontologia Electronica, 2001. — Vol. 4. — № 1. — 9 p. http://palaeo-electronica.org//2001_1//past//issue1_01.htm.
26. Ignatov M.S. Moss diversity patterns on the territory of the former USSR // Arctoa, 1993. — Vol. 2. — P. 13-49.
27. Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa, 2006. — Vol. 15. — P. 1-130.
28. Jaccard P. Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Dranses et dans quelques regions voisines // Bull. Soc. Vaudoise sci. Natur, 1901. — V. 37. Bd. 140. — P. 241-272
29. MacArthur R.H. Fluctuations of animal populations, and measure of community stability // Ecology, 1955. — Vol. 36. — № 7. — P. 353-356.

УДК 582.29

М.П. Журбенко [1], М.В. Гаврило [2]
[1] Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,
[2] ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика»

ДОПОЛНЕНИЯ К ЛИХЕНОФЛОРЕ ОСТРОВА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ (АРХИПЕЛАГ СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ)

Для двух точек сбора на южном и восточном побережье о. Октябрьской Революции (арх. Северная Земля) приведены списки лихенофлоры, насчитывающие в общей сложности 47 видов, 15 из них впервые указываются для острова.

Арктика, Северная Земля, лихенофлора, списки видов

Инвентаризация биологического разнообразия высокоширотных островов российской Арктики ещё очень далека от завершения. Распространение различных таксономических группы изучено весьма неравномерно. Состав лишайников, играющих заметную роль в формировании растительного покрова тундровых и полярнопустынных ландшафтов, описан с островов Северного Ледовитого океана фрагментарно, точки сбора размещены неравномерно и нерепрезентативно, что обусловлено удалённостью и труднодоступностью территорий. Открытый чуть более 100 лет назад архипелаг Северная Земля имеет самую короткую историю изучения, включая исследования биоты. На архипелаге расположено несколько кластеров государственного природного заказника федерального значения «Североземельский». Непосредственно с территории заказника, с участков «Фьорд Матусевича» и «Полуостров Парижской Коммуны» на о. Октябрьской Революции имеются сборы, выполненные в 1985 г. [1]. Поскольку инвентаризация биоразнообразия — первоочередная задача исследовательских работ на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), любые сведения о флоре и фауне, даже полученные на сопредельных территориях, важны для оценки природоохранной ценности и состояния ООПТ. В настоящей статье мы приводим результаты обработки небольшой коллекции лишайников, собранных М.В. Гаврило на территориях, сопредельных с заказником «Североземельский», и определённых М.П. Журбенко.

Материалы и методы

Сборы лишайников были выполнены летом 2007 г. во время краткосрочных вертолётных высадок на южное и восточное побережье о. Октябрьской Революции архипелага Северная Земля. Лишайники были собраны в двух пунктах (рис. 1): 1) мыс Некрасова, 80°02′22" с. ш., 99°19′00" в. д., сборы 17 VIII 2007; 2) мыс Массивный, 78°48′45" с. ш., 99°29′00" в. д., сборы 16 VIII 2007. Ранее ботанические сборы в окрестностях этих пунктов не проводились.

Остров Октябрьской Революции расположен в зоне полярных пустынь, сведения о его рельефе, климате и растительности изложены в статье [1].

Мыс Некрасова расположен в северо-восточной части острова на выходе из фьорда Матусевича. Точка сбора вплотную примыкает к границе участка «Фьорд Матусевича» заказника «Североземельский». Поверхность мыса сложена элювиальными развалами и коренными выходами слабо метаморфизованных терригенных пород предположительно кембрийского возраста, преимущественно мелко-среднезернистыми однородными песчаниками, алевропесчаниками и гравелито-песчаниками [2]. Подобные отложения на Северной Земле характерны, главным образом, для о. Октябрьской Революции, его юго-восточной и — в меньшей степени — северо-восточной частей. Местообитание, в котором выполнены сборы, представляет собой участок высокой абразивной террасы с пологонаклонёнными поверхностями. Субстрат — суглинистый с большим количеством средне- и мелкообломочного материала скальных пород, образующего полигональные структуры. Растительность пятнистая кустарничково-травяно-мохово-лишайниковая, с общим проективным покрытием до 95% (включая накипные эпилитные и эпигейные лишайники). Сборы выполнены на высоте до 10 м н. у. м. и на удалении до 100 м от берега моря.

Мыс Массивный, расположенный в южной части острова в проливе Шокальского, имеет размеры 4×7 км и целиком сложен гранитными породами. С северо-запада коренные выходы перекрыты большим ледником Университетским. Свободная от ледника поверхность представляет собой террасированный склон в целом юж-

ной экспозиции с высотными отметками, превышающими 200 м н. у. м. По материалам геологического обследования [2], довольно крутые склоны холма покрыты делювиальными гранитными глыбами и привнесенными обломками осадочных пород, местами в стенках 3-4-х небольших тектонических террас, недавно освобождённых от многолетних снежников, вскрываются коренные выходы серых позднепалеозойских биотитовых гранитов. Среди гранитных глыб встречены редкие эрратические валуны густо-серых алевролитов, вишнёво-серых аргиллитовых сланцев, серых и тёмно-серых кварцитопесчаников и метаморфизованных гравелитов с кварцевой галькой. В элювиальных развалах близ пляжа обнаружены обломки жильного кварца. В целом, гранитные интрузии не характерны для архипелага Северная Земля, их коренные обнажения можно считать одной из особенностей южного побережья о. Октябрьской Революции. Сборы выполнены на нижних террасах и склонах на высоте до 20 м н. у. м. на удалении до 500 м от берега моря, преимущественно в двух местообитаниях.

Рис. 1. Местоположение пунктов сбора лишайников.
Границы ООПТ: - - - - заказник «Североземельский», -------- Большой Арктический заповедник

1. Крупноглыбовые развалы коренных гранитов с небольшими медальонами и карманами мелкозёма между глыбами. Лишайники собирались как с поверхности скальных пород, так и с пятен мелкозёма. В этом местообитании лишайники абсолютно доминировали в растительном покрове. Кроме них отмечены мхи (на пятнах мелкозема) и единичные цветковые растения. Общее проективное покрытие растительности, включая накипные эпилитные лишайники, достигает 98%.

2. Приморские тектонические террасы с пятнами мелкозёма с обильными включениями обломочного материала коренных подстилающих пород. На этих участках растительный покров сложен помимо лишайников куртинами мхов, особенно хорошо развитых в увлажнённых местах, а также разнообразными травянистыми растениями и кустарничками. Общее проективное покрытие до 95%, а без учёта накипных эпилитных лишайников на обломочном материале — не более 40%.

Обе точки сборов примечательны тем, что здесь на дневную поверхность выходят породы, имеющие малое распространение на архипелаге. Продукты выветривания гранитов, в совокупности с благоприятным микроклиматом в условиях склона южной экспозиции и усиленного прогрева подстилающей поверхности, сложенной скальными породами, формируют на м. Массивный весьма специфическое местообитание.

Ранее для о. Октябрьской Революции было известно 83 вида лишайников [1]. Из 47 видов, приводимых в данном списке, 15 — являются новыми для острова. Таким образом, общий список лишайников о. Октябрьской

Революции насчитывает 98 видов. Для сравнения отметим, что для соседнего о. Большевик известно около 300 видов лишайников, включая эпилиты [3]. Инвентаризация лихенофлоры о. Октябрьской Революции требует целенаправленного продолжения.

Аннотированный список таксонов лишайников

Всего собранная коллекция насчитывает 48 таксонов лишайников, в т.ч. на мысе Некрасова обнаружено 32 вида, на мысе Массивный — 36.

Звёздочкой отмечены виды лишайников, новые для о. Октябрьской Революции.

	Таксон	Субстрат	Мыс Некрасова	Мыс Массивный	
				а	б
1	*Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) A. Massal.	на мхах	X	X	
2	**Allantoparmelia alpicola* (Th. Fr.) Essl.	на камне	X	X	
3	**Baeomyces rufus* (Huds.) Rebent.	на мелкоземе		X	
4	**Biatora subduplex* (Nyl.) Printzen	на мхах	X		
5	*Blastenia ammiospila* (Wahlenb.) Arup, Søchting & Frödén	на мхах	X		
6	*Bryocaulon divergens* (Ach.) Kärnefelt	на мхах	X	X	
7	*Bryoria nitidula* (Th. Fr.) Brodo & D. Hawksw.	на мхах		X	
8	*Cetraria islandica* (L.) Ach. ssp. *islandica*	среди мхов	X	X	
9	**Cetraria nigricans* Nyl.	на мхах		X	
10	*Cetrariella delisei* (Schaer.) Kärnefelt & A. Thell	среди мхов	X		
11	*Cetrariella fastigiata* (Nyl.) Kärnefelt & A. Thell	среди мхов			X
12	*Cladonia coccifera* (L.) Willd. s. l.	среди мхов		X	
13	*Cladonia gracilis* (L.) Willd. s. l.	среди мхов		X	
14	*Cladonia pocillum* (Ach.) Grognot	среди мхов	X		
15	*Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm.	среди мхов		X	
16	*Dactylina ramulosa* (Hook.) Tuck. (P+ и P– хеморасы)	среди мхов	X	X	X
17	*Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt et A. Thell	среди мхов	X	X	
18	*Flavocetraria nivalis* (L.) Kärnefelt et A. Thell	среди мхов	X		
19	*Gowardia nigricans* (Ach.) P. Halonen, L. Myllys, S. Velmala, & H. Hyvärinen	на мхах	X	X	
20	**Hypogymnia subobscura* (Vain.) Poelt	на мхах		X	
21	*Japewia tornoënsis* (Nyl.) Tønsberg	на мхах и отмирающем слоевище *Parmelia omphalodes*	X	X	X
22	**Lecanora leptacinella* Nyl.	на отмерших мхах и подециях *Cladonia coccifera*		X	
23	'*Lecidea*' *epiphaea* Nyl.	на мхах	X		
24	**Lopadium coralloideum* (Nyl.) Lynge	на мхах	X		
25	**Lopadium pezizoideum* (Ach.) Körb.	на мхах	X	X	
26	**Melanelia hepatizon* (Ach.) A. Thell	на мхах и камне	X	X	
27	*Melanelia stygia* (L.) Essl.	на камне	X	X	
28	**Micarea incrassata* Hedl.	на мхах и печеночниках	X	X	
29	*Ochrolechia frigida* (Sw.) Lynge	на мхах	X	X	X
30	*Parmelia omphalodes* (L.) Ach. ssp. *glacialis* Skult	на мхах	X	X	X

	Таксон	Субстрат	Мыс Некрасова	Мыс Массивный	
31	**Pertusaria oculata* (Dicks.) Th. Fr.	на мхах на пятнах мелкозема в крупно-глыбовой россыпи		X	
32	**Pseudophebe minuscula* (Arnold) Brodo & D. Hawksw.	на камне		X	
33	*Pseudephebe pubescens* (L.) M. Choisy	на мхах и камне	X	X	
34	*Psoroma hypnorum* (Vahl) Gray	на мхах		X	
35	*Rinodina turfacea* (Wahlenb.) Körb.	на мхах	X		X
36	*Rusavskia elegans* (Link) S. Y. Kondr. & Kärnefelt	на мхах и камне	X		
37	*Solorina crocea* (L.) Ach.	на мелкоземе	X	X	
38	**Sphaerophorus fragilis* (L.) Pers.	на камне		X	X
39	*Sphaerophorus globosus* (Huds.) Vain.	среди мхов	X	X	
40	**Stereocaulon depressum* (Frey) I. M. Lamb	на щебне		X	X
41	*Stereocaulon groenlandicum* (E. Dahl) I. M. Lamb	на камне и щебне		X	X
42	*Stereocaulon rivulorum* H. Magn.	на щебне	X		
43	**Stereocaulon vesuvianum* Pers.	на камне	X		
44	*Thamnolia vermicularis* var. *subuliformis* (Ehrh.) Schaer. — среди мхов	среди мхов	X	X	X
45	*Thamnolia vermicularis* var. *vermicularis*	среди мхов		X	X
46	*Umbillicaria cylindrica* (L.) Duby	на камне	X		
47	*Umbillicaria proboscidea* (L.) Schrad.	на камне	X	X	
48	*Vulpicida tilesii* (Ach.) J.-E. Mattsson & M. J. Lai	среди мхов	X		
	ВСЕГО		**32**	**34**	**11**

Благодарности

Полевой материал был собран М.В. Гаврило в ходе экспедиции «Арктика-2007» на борту НЭС «Академик Фёдоров» по российской программе Международного полярного года 2007/2008. Работа М.П. Журбенко выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН по теме 01201255604.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журбенко М.П., Гаврило М.В. Лишайники острова Октябрьской Революции (архипелаг Северная Земля) // Бот. журн. — СПб : «Наука», 2005. — Т. 90. — №8. — С. 1173-1184.
2. Лайба А.А., Дымов В.А. Геологические исследования группы ПМГРЭ // Отчёт о работе экспедиции «Арктика-2007». — СПб : ААНИИ, 2007 (рукопись).
3. Журбенко М.П., Матвеева Н.В. Напочвенные лишайники острова Большевик (архипелаг Северная Земля) // Бот. журн. — СПб : «Наука», 2006. — Т. 91. — №10. — С. 1457-1484.

УДК 58.02, 581.522

И.В. Волков, И.И. Волкова
Центр превосходства «БиоКлимЛанд» Томского государственного университета

ЭКСПОЗИЦИОННЫЕ РАЗЛИЧИЯ ДРИАДОВЫХ ТУНДР ЗАПАДНОГО ПУТОРАНА. ЧАСТЬ ПЕРВАЯ — СИНМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Исследования дриадовых тундр на склонах различной экспозиции в горах Путорана показали существенные различия в их видовом составе и структуре. Наиболее пространственно однородны дриадовые тундры на южных склонах, в то время как на северных склонах выражены как разнообразие дриадовых тундр, так и других типов тундровых сообществ.

дриадовые тундры, жизненные формы растений, Путоранский государственный природный заповедник

Исследования осуществляются при поддержке проекта РФФИ № 15-29-02599 «Комплексное изучение динамики видового разнообразия в условиях экстремализации местообитаний в широтном и поясном градиентах перигляциальных зон Сибири».

Введение

Изучение связи экологических условий с различными структурными параметрами экосистем является одной из ключевых проблем в синэкологии. Важную роль в изучении реакции и направленности изменений различных типов растительных сообществ, являющихся экологическим каркасом наземных экосистем, играют сравнительные исследования. Такие исследования наиболее актуальны в высокогорьях с их высокой пространственной и временной динамикой экологических условий.

Одним из важных факторов дифференциации местообитаний в горах является экспозиция. Относясь к группе косвеннодействующих орографических факторов, экспозиция существенно влияет на такие важные прямодействующие факторы как температура и увлажнение конкретных местообитаний (рис. 1).

Важнейшим фактором в формировании температурного режима в горах является соотношение высоты дневной траектории солнца на небосклоне с крутизной и экспозицией конкретного склона. Крутизна склонов влияет на температуру, так как угол падения солнечного луча очень важен для интенсивного прогревания поверхности. Летом в полдень при высоте солнца около 68° наибольшее количество солнечной радиации получает склон с уклоном 22°, весной и осенью — 45°, а зимой при высоте солнца примерно 22° наиболее освещён склон с уклоном 68° [4]. При высоте солнца 10° северный склон получает 68%, а южный — 128% от прихода радиации на горизонтальную поверхность [6]. Приведённые данные характеризуют термические условия склонов гор Тянь-Шаня и Алтая. В арктических и субарктических территориях солнечная траектория более пологая, что определяет существенные отличия в приходе радиации в зависимости от крутизны склона. В связи с тем, что максимальные высоты полуденного солнца в Субарктике варьируют между 40° и 46°, склоны, обращённые к солнцу и имеющие уклон около 45-50°, получают от солнечных лучей, падающих на них в полдень под прямым углом, в 4-5 раз больше тепла, чем горизонтальные поверхности [3, 7].

Другим важным фактором, определяющим тепловой баланс поверхностей, является более пологая траектория солнца на небосводе в Заполярье и круглосуточная освещённость в середине периода вегетации. Известно, что растения полярных тундр в летний период находятся в относительно благоприятных условиях и при хорошей погоде способны фотосинтезировать в течение суток, запасая достаточные количества питательных веществ. Кроме того, растения полярных тундр в условиях незаходящего за горизонт солнца обычно не испытывают резких колебаний температур (особенно с «переходом через ноль»), которые характерны для растений высокогорий умеренной зоны. Данные особенности актуальны для растений плакоров равнинных тундр или обширных платообразных поверхностей в северных горах. Для растений высокогорий Севера, растущих на склонах различной экспозиции, высота положения солнца над горизонтом определяет существенную разницу в условиях освещения. Суть этих различий состоит в том, что максимально высокое положение солнца наблюдается в середине дня, а в ночной период солнце опускается максимально низко к горизонту на северной части небосклона. В результате склоны северной экспозиции получают достаточно большое количество солнечной радиации днём и обычно

Рис. 1. Совокупность абиотических факторов, действующих на растение в высокогорьях, и упрощённая схема их констелляции [2].

освещены в ночной период. Склоны южной экспозиции северных гор днём получают максимальное количество солнечной радиации и находятся в тени ночью. Таким образом, в условиях заполярных горных систем экспозиция создаёт довольно значительную разницу в освещении склонов различной экспозиции, которая усиливается к началу и концу вегетационного периода.

Целью нашей работы является изучение экспозиционных различий дриадовых тундр на северных и южных склонах в горах Путорана.

Материалы и методики

Исследования проводились на территории Путоранского государственного природного заповедника в районе озера Собачье. Для сравнительных исследований использовались дриадовые тундры на склонах северной и южной экспозиции. Фитоценозы изучались на площади около 500 м^2 на склонах. Высотный диапазон дриадовых тундр на изученных профилях — от 651 до 762 метров над ур. м. (склон южной экспозиции с крутизной 35-40 градусов), при этом высота профиля в верхней части ограничена скалистым обрамлением горы (орографический предел распространения тундр), и от 640 до 720 метров над ур. м. (склон северной экспозиции с крутизной 25-40 градусов), на котором высотное распространение тундр ограничивалось климатическими условиями (климатический предел).

Для изучения использовались методики стандартных геоботанических описаний. Для анализа биоморфологического разнообразия фитоценозов использовалась система жизненных форм (ЖФ) высокогорных растений, разработанная для изучения биоморфологического разнообразия [1]:

1. Миниатюрные многолетники (не превышающие высоты 3-5 см);

2. Травянистые многолетники с вертикальными размерами, не превышающими 10-15 см, названные нами **травянистыми герпетофитами**: 2.1. ***Травянистые герпетофиты***, включая малакофильные (мягколистные), полусуккулентные и суккулентные растения; 2.2. ***Ксероморфные травянистые герпетофиты***; 2.3. ***Недерновинные граминоиды***;

3. Мелкодерновинные герпетофиты (диаметр дерновины не более 10 см): 3.1. ***Двудольные дерновинные герпетофиты***; 3.2. ***Дерновинные граминоиды*** (с диаметром дерновин не более 5 см);

4. ***Древесные герпетофиты*** (вертикальные размеры не превышают 10-15 см): 4.1. ***Псевдотравянистые растения***, которые можно рассматривать как результат крайней геофитизации кустарничков и кустарников, в результате чего побеги погружены в субстрат, а над его поверхностью поднимаются только фотосинтезирующие органы; 4.2. ***Шпалерные растения*** (с плагиотропной системой поверхностных побегов); 4.3. ***Кустарнички***; 4.4. ***Нивелированные кустарники***;

5. Плотные жизненные формы: 5.1. ***Подушковидные растения***; 5.2. ***Плотнодерновинные двудольные растения***; 5.3. ***Плотнодерновинные граминоиды*** (tussock);

6. Высокорослые жизненные формы растений (характерные для относительно благоприятных местообитаний высокогорной зоны): 6.1. ***Двудольное среднетравье*** (30-50 см); 6.2. ***Двудольное высокотравье*** (60 и более см); 6.3. ***Мезоморфные граминоиды*** (от 30 см и выше); 6.4. ***Прямостоячие кустарники***; 6.5. ***Деревья***.

Система ЖФ, основанная на изучении разнообразия и размеров надземных частей растений, которые наряду с пространственным распределением биоморф определяют синморфологическую характеристику фитоценозов. Роль различных жизненных форм оценивалась субъективно в виде процентного соотношения, который даёт та или иная группа ЖФ от общего проективного покрытия (ОПП).

Результаты и обсуждение

Основным доминантом и ценозообразователем исследуемых фитоценозов является дриада точечная (*Dryas punctata* Juz.), которая является типичным псевдотравянистым растением с погруженной в мох или почву разветвлённой системой древесных побегов (рис. 2).

На склоне южной экспозиции дриада произрастает в форме вытянутых по направлению уклона плотных пятен до трёх метров длиной и до двух метров шириной. На склонах южной экспозиции ОПП дриадовых тундр (рис. 3) варьирует от 30 до 60%, при проективном покрытии дриады, достигающем 40%.

Кроме дриады к псевдотравянистым растениям в нижней и средней части профиля отнесена ива сетчатая (*Salix reticulata* L.) с проективным покрытием, не превышающим 5%. Общая доля псевдотравянистых растений в формировании фитоценозов в верхней части профиля визуально оценивается около 70%, с некоторым снижением в нижней и средней частях профиля.

Травянистые герпетофиты в формировании биоморфологических спектров на профиле южной экспозиции дают не более 10% от ОПП фитоценозов. Большинство видов — *Valeriana capitata* Pall ex. Link, *Dianthus repens* Willd., *Geranium albiflorum* Ledeb., *Aster alpinus* L. *Stellaria edwardsii* R. W. Brown, *Dracocephalum nutans* L.,

Рис. 2. Dryas punctata

Рис. 3. Каменистая дриадовая тундра на склоне южной экспозиции в районе озера Собачье.

Hedysarum arcticum B. Fedtsch., *Campanula rotundifolia* L., *Bistorta officinalis* Delarbre, *Achoriphragma nudicaule* (L.) Sojak, *Astragalus subpolaris* Boriss. & Schischk., *Saussurea pseudoangustifolia* Lipsch. — растут в основном на открытых участках субстрата между дернинами дриады. Ряд видов — *Pyrola incarnata* (DC.) Freyn, *Lycopodium dubium* Zoega, *Pachypleurum alpinum* Ledeb., *Potentilla prostrata* Rottb., *Gastrolychnis apetala* (L.) Tolm. et Kozhan. — тяготеют к дриадовым дерновинам. Кошачья лапка (*Antennaria dioica* (L.) Gaertn.) встречена в нижней части профиля. Среди вышеперечисленных видов только копеечник арктический имеет более выраженное фитоценотическое значение (около 3% от ОПП). Характерной особенностью травянистых растений на профиле является преобладание мезоморфного или малакофильного строения при явном отсутствии хорошо выраженных признаков ксероморфизма.

Двудольные дерновинные герпетофиты представлены *Saxifraga spinulosa* Adams (до 3-4% от ОПП), *Tofieldia coccinea* Richards, *Thymus reverdattoanus* Serg., произрастающми на открытых участках субстрата и в совокупности дающими не более 5% от ОПП. Первые два вида образуют довольно плотные дерновины до 30 см в диаметре, тимьян образует рыхлые дерновины на каменистых участках склона.

Мелкодерновинные граминоиды *Hierochloë alpina* (Sw.) Roem. et Schult., *Festuca rubra* L., *Deschampsia glauca* C. Hartm., *Calamagrostis purpurascens* R. Br., *Carex glacialis* Mackenz., *Poa alpigena* (Blytt) Lindm., *Poa glauca* Vahl., *Festuca viviparoidea* Krajina ex Pavlick дают до 10% от ОПП.

Виды, отнесённые к двудольным среднетравным растениям (*Arnica iljnii* (Maguire) Iljin, *Solidago dahurica* Kitag, *Trollius asiaticus* L., *Chamerion angustifolium* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Angelica deccurens* (Ledeb.) B. Fedtsch.; последние три вида в самой нижней части профиля), дают до 5-7% от ОПП. В сообществе наиболее заметна арника Ильина (около 3-4 % от ОПП).

Миниатюрные растения представлены *Viola biflora* L. и *Thalictrum alpinum* L. и не играют значительной роли в формировании дриадовых тундр на склоне южной экспозиции.

Кустарнички *Cassiope tetragona* (L.) D. Don, *Vaccinium vitis-idaea* L., *Empetrum subholarcticum* V. Vassil имеют различное значение в формировании фитоценозов на высотном профиле. Если кассиопа четырёхгранная максимально представлена в средней части склона, где даёт до 10-15 % от ОПП, то брусника и шикша более характерны для нижней, более выположенной части склона.

Нивелированные кустарники *Juniperus sibirica* Burgsd. *Salix glauca* L., *S. hastate* L., *S. lanata* L., *Rosa acicularis* Lindl. наиболее обильны а средней части склона, особенно можжевельник и шиповник, которые местами выходят в доминанты (рис. 4).

В нижней части склона довольно большую роль начинает играть нивелированный кустарник *Betula nana* L. Шпалерные растения представлены княжиком (*Atragene sibirica* L.), который в лесах является лианой, а высокогорьях его длинные побеги расползаются по поверхности почвы.

Рис. 4. Фрагмент фитоценоза на склоне южной экспозиции с доминированием Juniperus sibirica.

Отдельные деревья представлены несколькими угнетёнными особями лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.).

Мхи и лишайники в дриадовых фитоценозах на склонах южной экспозиции играют небольшую роль.

На склоне северной экспозиции дриадовые тундры в верхней части высотного профиля граничат с гольцовыми холодными пустынями. Здесь их растительный покров довольно сильно разрежён (рис. 5). Общее проективное покрытие местами едва достигает 10%.

Кроме дриады (*Dryas punctata*) в верхней части профиля большое значение играет кассиопа четырёхгранная. Эти два вида формируют пятнистую структуру сообществ. На выровненных участках или в понижениях кассиопа и дриада могут произрастать совместно. На более выпуклых участках дриада формирует «чистые» дерновины. Значительную роль в таких разрежённых фитоценозах играют злаки *Poa glauca*, *Hierochloë alpina*, мхи и лишайники.

В средней и нижней части профиля общее проективное покрытие фитоценозов увеличивается, достигая 80%.

Рис. 5. Разреженная каменистая кассиопово-дриадовая тундра

Нижняя граница тундр довольно четко ограничена зарослями ольховника *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar. Наряду с повышением сомкнутости растительности на профиле северной экспозиции, пространственное распределение фитоценозов носит разорванно-дискретный характер, который не абсолютен ввиду транзитного характера присутствия многих видов. Фактически здесь формируются сообщества двух основных типов организации — ценозов с доминированием мхов, образующих хорошо выраженный ярус с покрытием, достигающим 80%, и каменистых тундр (с проективным покрытием не более 30%), в которых мхи уступают главенствующую роль в приземном ярусе лишайникам. Дриада, хотя встречается практически во всех типах растительных сообществ на профиле, далеко не всегда является доминантом; она доминирует или содоминирует примерно на 40% площадей. В моховых вариантах тундр дриада является типичным растением-бриофилом (рис. 6) в понимании М.Т. Мазуренко и А.П. Хохрякова [5].

В качестве содоминантов дриады в «моховых» вариантах тундры обычно выступают растения-бриофилы *Salix polaris* Wahlrb. и, в меньшей степени, *S. saxatilis* Turz. ex Ledeb. Причём встречаются участки моховых тундр с абсолютным доминированием в надмоховом горизонте ивы полярной, которая в данных местообитаниях, вероятно, активнее дриады.

Более активна дриада в каменистых тундрах, где на отдельных участках в средней части профиля она доминирует среди сосудистых растений (рис. 7).

Интересными выглядят взаимоотношения дриады и кассиопы. В верхней и средней части профиля эти виды или содоминируют (с некоторым преобладанием дриады при ОПП, не превышающем 30-35%) или образуют небольшие фрагменты дриадовых или кассиоповых тундр среди россыпей камней. В более выположенной нижней части профиля кассиопа, ввиду большей высоты надземных побегов, доминирует над дриадой.

Кроме дриадовых или кассиоповых тундр, в нижней части тундрового профиля встречаются фрагменты шикшиево-лишайниковых каменистых тундр со значительным участием кустарничков голубики (*Vaccinium uliginosum*) L. и арктоуса (*Arctous alpina* (L.) Niedenzu) и слабой представленностью дриады.

В дриадовых тундрах на северном склоне довольно высокое разнообразие травянистых герпетофитов: *Dryopteris fragrans* (L.) Schott, *Equisetum scirpoides* Michx., *Novosieversia glacialis* (Adams) F. Bolle, *Valeriana capitata*, *Lagotis glauca* Gaerth., *Minuartia arctica* (Steven ex Ser.) Graebn., *Myosotis alpestris* F.W. Schmidt, *Eritrichium villosum* (Ledeb.) Bunge, *Papaver lapponicum* (Tolm.) Nordh. subsp. *orientale*, *Petasites sibiricus* (J. F. Gmel.) Dingwall, *Hedysarum arcticum*, *Potentilla nivea* L., *Crepis chrysantha* (Ledeb.) Turcz., *Ranunculu sulphureus* C. P. Phipps., *R. nivalis* L., *Claytonia joanneana* Schult., *Bistorta officinalis, Saussurea pseudoangustifolia*, *S. tilesii* (Ledeb.) Ledeb., *Lycopodium dubium* Zoega, *Pachypleurum alpinum* Ledeb., *Potentilla prostrata* Rottb., *Gastrolychnis apetala* (L.) Tolm. et Kozhan, *Taraxacum macilentum* Dahlst.

Saxifraga spinulosa и *Tofieldia coccinea* в дриадовых тундрах на склоне южной экспозиции соответственно про-

Рис. 6. Ивково-дриадовая моховая тундра

Рис. 7. Участок каменистой тундры с доминированием дриады точечной

израстают в виде плотных дерновин, а на северном склоне формируют очень рыхлые дернины или произрастают в виде травянистых герпетофитов.

Миниатюрные растения представлены *Viola biflora*, *Thalictrum alpinum*, *Cardamine bellidifolia* L. и *Lloydia serotina* (L.) Rchb.

Мелкодерновинные граминоиды *Hierochloë alpina*, *Festuca rubra*, *Deschampsia glauca*, *Carex glacialis*, *Carex arctisibirica* (Jurtz.) Czer., *Poa paucispicula* Scribn. et Merr., *P. alpigena*, *P. glauca* и др. играют довольно значительную роль в сообществах, местами давая до 20% от ОПП.

Шпалерные растения представлены *Ledum decumbens* (Aiton) Lodd. ex Steud., который довольно редко встречается в каменистых тундрах.

Кустарниковый ярус не выражен, небольшое количество карликовых берёзок, ольховника и ивы мохнатой заходят в тундры из нижележащего пояса ольховника. К среднетравным ЖФ можно отнести несколько экземпляров чемерицы Лобеля возле границы с зарослями ольховника.

Заключение

Сравнительное изучение дриадовых тундр в горах Западного Путорана показало ряд их существенных различий. Во-первых, на южном склоне дриадовые тундры фитоценотически более выражены, что свидетельствует об относительно оптимальных условиях их формирования. Более сильная инсоляция на склонах южной экспозиции определяет сдвиг условий увлажнения в сторону сухости, хотя испарение влаги нивелируется относительно низкими температурами (что в целом характерно для северных биомов). Экологические условия на южном склоне отражаются в присутствии ряда видов, не встреченных в тундрах на склоне северной экспозиции, в тенденции к формированию компактных жизненных форм у ряда видов, которая не наблюдается на склонах северной экспозиции, и слабом развитии мохово-лишайникового покрова. Более благоприятные условия инсоляции на южном склоне определяют присутствие в дриадовых тундрах среднетравья. Массовое проникновение кустарников в дриадовые тундры на южном склоне, вероятно, сдерживается не только общей суровостью условий, но и небольшой глубиной зимнего снегового покрова, о чём свидетельствует плагиотропный характер роста их побегов. Взаимоотношения дриады с её обычным, в условиях Путорана, спутником — кассиопой четырёхгранной — очевидно, определяются большей толерантностью дриады к уменьшению увлажнения, что способствует доминированию дриады на южном склоне.

Ввиду мозаичности растительности на северном склоне довольно сложно выявить закономерности синморфологического строения произрастающих здесь дриадовых тундр, которые можно отнести к двум основным типам — каменсто-лишайниковым дриадовым тундрам и моховым дриадовым тундрам. На северном склоне дриадовые

тундры образуют мозаику с другими сообществами, доминанты которых могут вытеснять дриаду ввиду усиления конкурентности (кассиопа) или конкурировать с ней в условиях бриофильной организации фитосистем (псевдотравянистые ивы, арктоус). Конкурентные особенности дриады повышаются при усилении экстремальности экотопов в верхней части профиля.

Высокая пространственная мозаика и разнообразие типов фитоценозов на склоне северной экспозиции, вероятно, являются предпосылкой для увеличения разнообразия небольших травянистых растений, которые являются типичными компонентами дриадовых тундр. С другой стороны, биоморфологическое разнообразие дриадовых тундр на северном склоне снижается (практически отсутствуют среднетравные и плотнодерновинные биоморфы) ввиду специфики экологических условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков И.В. Введение в экологию высокогорных растений. — Томск, 2006. — 416 с.
2. Волков И.В. Связь эпиморфологического строения высокогорных растений с объёмом реализованной экологической ниши и стратегиями существования в определённых экологических условиях // Вестник ТГПУ, 2012. — Выпуск 7 (122). — С. 132-138.
3. Григорьев А.А. Субарктика. Опыт характеристики основных типов физико-географической среды. — М., 1946. — 171 с.
4. Культиасов И.М. Экология растений. — М., 1982. — 384 с.
5. Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Бриофилы — своеобразная экологическая группа растений // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1989. — Т. 94. — Вып. 4. — С. 64-73.
6. Модина Т.Д. Климаты республики Алтай. — Новосибирск : «Наука», 1997. — 176 с.
7. Самойленко В.С. Актинометрические наблюдения в Баренцовом море и на Новой Земле // Труды Морского научного института., 1929. — Т. 4, — Вып. 2.

УДК 631.4«324»

М.В. Орлов
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЗАПОВЕДНИКА «ТАЙМЫРСКИЙ»

Представлена характеристика почв всей территории заповедника «Таймырский». Она опирается на современную почвенную классификацию. Включает систематический список всех типов и подтипов почв, развитых на основной территории заповедника и в его филиалах. Указана распространённость почв на основной территории и в филиалах. Представлена характеристика почвенных экотопов.

типы почв, подтипы почв, распространённость почв, экотопы

В данной статье приводится характеристика почв всей территории заповедника «Таймырский». Настоящая работа представляется целесообразной по той причине, что, хотя общая характеристика почв заповедника «Таймырский» приводилась в «Летописи природы», однако в разные годы нами использовались различные классификации почв СССР и России. Обновление классификаций является закономерным и естественным процессом, обусловленным накоплением нового фактического материала и развитием теоретических разработок. При этом неизменным остаётся генетический подход как основа классификации. В разные годы нами использовались «Классификация почв СССР» [1], классификация В.Д. Васильевской [2], классификация Л.Л. Шишова и И.А. Соколова [3] и, наконец, «Классификация почв России» [4] с дополнениями последних лет [5].

Таким образом, представляется уместным свести сведения о почвенном покрове воедино, пользуясь единой классификацией. Для составления систематического списка почв, а также при индексации почвенных горизонтов использована последняя, современная, «Классификация почв России» 2004 г. с дополнениями 2008-2010 гг. Одними из существенных отличий данной классификации являются, в частности, следующие положения: выделение ранее не включавшихся в типологию типов почв (криозёмов и др.); принципиально новые решения проблемы классификации неполнопрофильных и неразвитых почв (литозёмы и др. типы); исключение из классификации некоторых типов почв, выделявшихся в связи с их особым местоположением (горные почвы, тундровые почвы), которые по профильно-генетическому строению не могут быть идентифицированы в качестве самостоятельных почвенных типов, т.к. их характеристика идентична соответствующим типам почв настоящей классификации.

Указанная классификация, как и любая другая, не является (и не может быть) исчерпывающей. Её следует рассматривать как открытую классификацию, т.е. прежде всего как основу, базирующуюся на генетическом подходе к вопросам классификации. Это позволяет выделять дополнительные почвенные разности, что и происходило по мере охвата новых территорий. Кроме того, данная классификация рассматривает почвы до уровня подтипов. Более дробные таксономические единицы (роды, виды, разновидности, разряды) выделяются на основе полевых описаний и исследований.

В табл. 1 приводятся систематический список почв, а также общие сведения о характере профиля и распространённости подтипов и некоторых видов почв. Распространённость указывается отдельно для основной территории с охранной зоной «Бикада», арктического филиала, участков «Ары-Мас» и «Лукунский».

Таблица 1.

Систематический список почв и краткая характеристика почвенного покрова заповедника «Таймырский»

Подтипы, виды почв	**Почвообразующие и коренные породы**	**Мощн. почвен. профиля, м**	**Территории**			
			Осн. терр. и Бикада	***Арктич. филиал***	***Ары-Мас***	***Лукунский***
1	2	3	4	5	6	7
криозёмы типичные	средне- и легкосуглинистые	0,3-0,7	–	–	+	+
криозёмы грубогумусированные	средне- и легкосуглинистые	0,3-0,7	–	–	+	±
криозёмы перегнойные	средне- и легкосуглинистые	0,3-0,7	–	–	+	+
криозёмы глееватые	средне- и тяжелосуглинистые	0,3-0,7	–		±	±

1	2	3	4	5	6	7
торфяно-криозёмы типичные	средне- и тяжелосуглинистые	0,3-0,7	–	–	–	+
торфяно-криозёмы глееватые	средне- и тяжелосуглинистые	0,3-0,5	–	–	–	+
глеезёмы типичные	глинистые и тяжелосуглинистые	0,3-0,5	++	++	±	±
глеезёмы перегнойные	тяжело- и среднесуглинистые	0,3-0,5	++	++	++	++
глеезёмы грубогумусированные	тяжело- и среднесуглинистые	0,3-0,5	++	++	++	+
торфяно-глеезёмы	тяжело- и среднесуглинистые	0,3-0,5	+	+	+	+
серогумусовые (дерновые) типичные	средне- и легкосуглинистые	0,3-0,7	++	±	+	+
серогумусовые (дерновые) глееватые	тяжело- и среднесуглинистые	0,3-0,7	±	±	±	±
перегнойные типичные	тяжело- и среднесуглинистые	0,3-0,7	+	±	±	+
литозёмы грубогумусовые типичные*	изверженные и метаморфические породы	0,2-0,3	+	+	–	–
литозёмы грубогумусовые маломощные*	изверженные и метаморфические породы	0,2-0,3	++	++	–	–
литозёмы перегнойные типичные*	изверженные и метаморфические породы	0,2-0,3	+?	+	–	–
литозёмы перегнойные маломощные*	изверженные и метаморфические породы	0,2-0,3	+	+	–	–
карбо-литозёмы перегнойные	карбонатные породы	0,2-0,4	±	±	–	–
карбо-литозёмы грубо-гумусовые типичные *	карбонатные породы	0,2-0,3	+	+	–	–
карбо-литозёмы грубо-гумусовые маломощные*	карбонатные породы	0,2-0,3	+	+	–	–
пелозёмы типичные	средне- и легкосуглинистые	0,1-0,2	+	+	+	+
пелозёмы гумусовые типичные	средне- и легкосуглинистые	0,1-0,2	+	+	+	+
пелозёмы гумусовые глееватые	тяжело- и среднесуглинистые	0,1-0,2	±	±	±	–
псаммозёмы типичные	песчаные	0,1-0,3	±	±	±	±
псаммозёмы гумусовые типичные	песчаные	0,1-0,3	+	+	+	+
петрозёмы типичные	изверженные и метаморфические породы	0,1-0,2	+	+	–	–
петрозёмы гумусовые типичные	изверженные и метаморфические породы	0,1-0,2	+	+	–	–
карбо-петрозёмы типичные	карбонатные породы	0,1-0,2	+	+	–	–
карбо-петрозёмы гумусовые типичные	карбонатные породы	0,1-0,2	+	+	–	–
абразёмы пучинные типичные	тяжело- и среднесуглинистые	0,5-0,8	++	++	+	+
абразёмы пучинные глееватые	глинистые и тяжелосуглинистые	0,5-0,8	++	++	+	+
абразёмы пучинные поверхностно-глеевые	глинистые и тяжелосуглинистые	0,5-0,8	++	++	+	+
абразёмы трещинные типичные	средне- и легкосуглинистые	0,5-0,8	+	++	–	–
абразёмы солонцовые	морские глины	0,6-1,0	+	+	–	+
аллювиальные серогумусовые (дерновые) типичные	аллювиальные пески и суглинки	0,6-1,2	+	+	+	+
аллювиальные серогумусовые (дерновые) глееватые	аллювиальные пески и суглинки	0,6-1,2	+	+	+	+
аллювиальные торфяно-глеевые типичные	аллювиальные пески и суглинки	0,5-0,8	+	–	+	+
аллювиальные торфяно-минерально-глеевые	аллювиальные пески и суглинки	0,5-0,8	±	–	–	±
аллювиальные торфяные	аллюв. отложения крупной фракции (галечник, валуны)	0,4-0,7	±	±	–	±
слоисто-аллювиальные	аллювиальные пески и суглинки	0,6-1,2	++	+	+	++
слоисто-аллювиальные гумусные	аллювиальные пески и суглинки	0,6-1,2	++	+	+	++
слоисто-аллювиальные глееватые	аллювиальные пески и суглинки	0,6-1,2	+	+	±	±
торфяные олиготрофные глеевые типичные	сфагновые болота, полигоны	0,3-0,5	+	+	+	+
торфяные олиготрофные остаточно-эутрофные	сфагновые болота, полигоны	0,3-0,5	±	-	±	±
торфяные олиготрофные глеевые деструктивные *	осушенная торфяная залежь	0,3-0,5	±	±	±	+
торфяные олиготрофные глеевые деструктивные торфяно-перегнойные*	осушенная торфяная залежь	0,3-0,5	±	+?	±	±

1	2	3	4	5	6	7
торфяные олиготрофные глеевые деструктивные торфяно-грубогумусовые *	осушенная торфяная залежь	0,3-0,5	±	+?	±	±
торфяные эутрофные глеевые типичные	болота с гигрофильной растительностью, полигоны	0,5-0,8	++	+	++	++
эутрофные глеевые перегнойно-торфяные	болота с гигрофильной растительностью	0,5-0,8	+	+	+	–
эутрофные глеевые иловато-торфяные	болота, низины на речных террасах	0,5-0,8	+	–	–	–
сухоторфяные типичные	осушенная торфяная залежь	1,0-2,0	±	+?	+?	+?

Условные обозначения: + — распространены, обычны; ++ — широко распространены; ± — имеют малое распространение; +? — не описаны, но предполагается присутствие; – — не встречаются; * — виды почв.

Ниже приводится характеристика приуроченности описанных почвенных выделов. В тексте шрифтом выделены следующие таксономические единицы:

Тип

Подтип

Род, вид

Тип: криозёмы.

Включает в себя 4 подтипа. Свойственны лесным территориям (Ары-Мас, Лукунская).

Подтип: криозёмы типичные (формула профиля **O-CR-C**).

Широко распространены, являются преобладающим подтипом почв в типе криозёмов. Встречаются на равнинной территории, на возвышенностях низкого уровня и их склонах (до высоты 200-250 м). Развиваются в редколесьях, в лесах; в рединах, часто с ольхой, в тундрах на склонах, под кустарниково-кустарничково-моховой (мохово-лишайниковой) растительностью.

В составе кустарничков: голубика, кассиопея, багульник, дриада. На фоне криозёмов в рединах и редколесьях развиваются абразёмы.

Криозёмы типичные встречаются на бордюрах в пятнистых тундрах под ерниково-кустарничково-осоково-моховой растительностью, в том числе на бордюрах в пятнистых тундрах на грядах в горных деллевых комплексах.

Развиваются как на плоских водоразделах, так и на склонах разных экспозиций. На карбонатных почвообразующих породах горизонт С может быть замещён горизонтом M_{Ca}.

Подтип: криозёмы грубогумусированные (**Oao-CR-C**).

Развиваются в редколесьях, часто с ольхой, на склонах южной и юго-западной экспозиции; на бордюрах в пятнистых тундрах на грядах в горных деллевых комплексах высокого уровня под разнотравно-кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью.

Подтип: криозёмы перегнойные (**Oh-CR-C**).

Развиваются в редколесьях, часто с ольхой, с крупнобугорковым микрорельефом, под кустарниково-кустарничково-моховой растительностью, на разнотравно-ерниково-кустарничковых бордюрах пятнистых тундр, чаще на склонах южной и юго-западной экспозиции.

Подтип: криозёмы глееватые (**O-CRg-Cg**).

Развиваются в сырых моховых редколесьях, а также на бордюрах в пятнистых тундрах с поверхностно-глеевыми абразёмами.

Тип: торфяно-криозёмы.

Включает в себя 2 подтипа.

Подтип: торфяно-криозёмы типичные (**T-CR-C**).

Развиваются на влажных шлейфах в нижней части склонов с рединами под ивово-ерниково-пушицево-моховой растительностью, в моховых редколесьях, в том числе в моховых ложбинах между буграми в редколесьях с крупнобугорковым микрорельефом.

Подтип: торфяно-криозёмы глееватые (**T-CRg-Cg**).

Развиваются в моховых ложбинах между буграми в редколесьях с крупнобугорковым микрорельефом с криозёмами глееватыми, сопутствуя им; на влажных шлейфах с рединами в нижней части склонов под ивово-ерниково-пушицево-моховой растительностью.

Тип: глеезёмы.

Широко распространены. Включают 3 подтипа.

Подтип: глеезёмы типичные (**O-G-CG**).

Развиваются на плоских сырых приводораздельных понижениях и плоских водоразделах под ивово-пушицево-моховой и ивово-кустарничково(кассиопея, дриада)-пушицево-моховой растительностью, в том числе наряду с глеезёмами перегнойными в понижениях приводораздельных пятнистых тундр; в деллевых комплексах в ивово-осоково-моховых деллях на пологих склонах.

Подтип: глеезёмы грубогумусированные (**Oao-G-CG**).

Развиваются на бордюрах пятен в пятнистых тундрах под осоково-кустарничково-моховой и кустарничково-моховой (лишайниковой) растительностью, реже под разнотравно-кустарничково-моховой растительностью. В составе кустарничков: берёзка, дриада, кассиопея. Как правило, развиваются в комплексе с абразёмами (почвами пятен) и глеезёмами перегнойными и/или типичными, занимающими ложбины.

Подтип: глеезёмы перегнойные (**Oh-G-CG**).

Наиболее широко распространённый подтип глеезёмов. Развиваются в пятнистых и пятнисто-бугорковых тундрах в комплексе с абразёмами (почвами пятен) и глеезёмами грубогумусированными, занимающими бордюры, в понижениях под осоково-моховой, ивово-осоково-моховой и ивово-ерниково-моховой растительностью. В виде самостоятельного ареала встречаются на пологих склонах под ивово-дриадово-моховой, ивово-ерниково-пушицево-моховой и ивово-ерниково-осоково-моховой растительностью. Формируются в деллевых комплексах в деллях под ивово-пушицево(осоково)-моховой растительностью, на грядах под ивово-кустарничково-осоково-моховой и ерниково-кустарничково-моховой растительностью. Из кустарничков преобладает кассиопея.

Тип: торфяно-глеезёмы.

Включают 3 подтипа.

Подтип: торфяно-глеезёмы типичные (**T-G-CG**).

Развиваются на плоских сырых приводораздельных понижениях и плоских водоразделах под ивово-пушицево-моховой и ивово-кустарничково-пушицево-моховой растительностью, в том числе наряду с глеезёмами перегнойными в понижениях приводораздельных пятнистых тундр; в деллевых комплексах в ивово-осоково-моховых деллях на пологих склонах.

Подтип: торфяно-глеёземы перегнойно-торфяные (**Th-G-CG**).

Отличаются наличием перегнойного материала в нижней части торфяного горизонта. Тяготеют к верхним частях сырых склонов, грядам в деллевых комплексах.

Подтип: торфяно-глеезёмы потечно-гумусовые (**O-Ghi-G-CG**).

Отличаются прокраской верхней части глеевой толщи тёмно-окрашенным потёчным органическим веществом. Те же экотопы.

Тип: серогумусовые (дерновые) почвы.

Включают 2 подтипа.

Подтип: типичные (**AY-C**).

Развиваются на хорошо задернованных разнотравно-кустарничково-мохово-лишайниковых и кустарничково-мохово-лишайниковых песчаных и щебнисто-песчаных гривках, взлобках и мелких холмах. Кустарнички представлены чаще всего брусникой, дриадой и кассиопеей; встречаются также багульник, толокнянка, шикша. Формируются как в лесной, так и в тундровой части ключевого участка. В лесной части близкое залегание песков или их выход на поверхность отмечается на крутых склонах и склонах средней крутизны, а также на бровках, при заметном увеличении уклона.

Встречаются также на луговинах на крутых травяных склонах берегов озёр, в том числе оползающих, на травяных бровках песчаных обрывов, разнотравно-кустарничковых склонах нивальных оврагов и байджарахов, как в лесной, так и в тундровой части. Отмечаются на плоских разнотравно-кустарничковых опесчаненных террасах при формировании пятнистой тундры — в пятнах и бордюрах. Развиваются также на дренированных остепнённых разнотравно-кустарничковых склонах и в разнотравно-кустарничковых крупнобугорковых тундрах на дренированных склонах.

Следует также отметить склоновые ольховники. Они произрастают на склонах средней крутизны и пологих под ерниково-кустарничково-мохово-лишайниковой (лишайниково-моховой) растительностью. Кустарнички представлены голубикой, кассиопеей, дриадой. Дерновые почвы в ольховниках отличаются плотной дерниной и иногда хорошо выраженным гумусовым горизонтом.

Подтип: глееватые (**AY-Cg**).

Не имеют широкого распространения. Развиваются в моховых придолинных кустарниках и на закустаренных ивово-ерниково-кустарничково-моховых склонах, в том числе в рединах, а также в нижних частях нивальных участков. Формируются в бугорково-пятнистых плакорных тундрах и на приводораздельных пологих склонах под кустарниково-кассиопеево-дриадово-осоково-гилокомиевой растительностью (наряду с почвами пятнистых тундр), а также в нижней увлажнённой части разнотравно-кустарничковых склонов, в верхней дренированной части которого развиваются дерновые почвы.

Тип: перегнойные почвы.

Включает 1 подтип.

Подтип: перегнойные типичные почвы (**H-C**).

Включает 2 вида.

Вид: перегнойные типичные почвы (**H-C**).

Вид: перегнойные маломощные почвы (**Oh-C**).

Разделяются по мощности перегнойного горизонта (соответственно более 10 см и 10 см и менее). Развиваются на увлажнённых участках, но на породах легкого механического состава (пологие склоны, ложбины в бугорковых и пятнистых тундрах и в деллевых комплексах, истоки ручьёв) под разнотравно-кустарничковой (дриада, кассиопея) и ивово-осоково-моховой растительностью.

Встречаются в горных седловинах на высотах 200-300 м под разнотравно-ивово-пушицево-моховой растительностью, на влажных лугах (шлейфах) под горными седловинами.

Тип: литозёмы грубогумусные.

Включает 1 подтип.

Подтип: типичные (**AO-(C)-M**).

Включает 2 вида.

Вид: типичные (**AO-(C)-M**).

Могут развиваться на задернованных участках на каменистых и щебнистых возвышенностях на высотах более 80-100 м в глубоких трещинах и на бордюрах щебнистых пятнистых тундр, а также в глыбовых развалах с «карманами», заполненными мелкозёмом, под злаками (в первую очередь) и кустарничково-разнотравной растительностью. В составе кустарничков преобладают дриада и кассиопея. Могут встречаться и под ползучей формой лиственницы, а также на чисто кассиопеевых участках на щебнистых склонах южной экспозиции.

Вид: литозёмы грубогумусные типичные маломощные (**Oao-(C)-M**). Широко распространены. Почвы имеют недостаточно мощный органогенный горизонт, чтобы относиться к литозёмам грубогумусным типичным (менее 10 см), однако горизонт достаточно хорошо выражен и имеет все признаки грубогумусного горизонта. Развиваются на глыбовых развалах в «карманах» с мелкозёмом под разнотравной растительностью и злаками, в кустарничковых «подушках» в углублениях глыб под кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью (в составе кустарничков: багульник, брусника, дриада, кассиопея). Формируются также на бордюрах щебнистых пятен и бровках щебнистых уступов под кустарничково-лишайниковой и разнотравно-кустарничково-лишайниковой растительностью; встречаются в горной кустарничково-лишайниковой тундре, на кустарничково-осоково-лишайниковых грядах горных деллевых комплексов, в ольховниках выше уровня леса.

Тип: литозёмы перегнойные.

Включают 1 подтип.

Подтип: литозёмы перегнойные типичные (**H-(C)-M**).

Описаны не были, но предположительно встречаются. В рамках подтипа выделяется вид.

Вид: литозёмы перегнойные типичные маломощные (**Oh-(C)-M**).

Широкого распространения не имеют. Развиваются в горной тундре на высотах примерно от 230-250 м под разнотравно-кустарничково-осоково-пушицево-моховой растительностью, в ерниково-кустарничково-лишайниково-моховых ольховниках.

Тип: карбо-литозёмы торфяные.

В местах выхода на дневную поверхность карбонатных пород (известняки, доломиты). Включают 1 подтип.

Подтип: карбо-литозёмы торфяные типичные (**T-(C)-M_{Ca}**).

Широкого распространения не имеют. Развиваются в горных болотцах и деллях при расположенных на небольшой глубине плотных породах под ивово-дриадово-осоково-пушицево-моховой растительностью.

Тип: карбо-литозёмы перегнойные.

В местах выхода на дневную поверхность карбонатных пород (известняки, доломиты). Включает 1 подтип.

Подтип: карбо-литозёмы перегнойные типичные (**H-(C)-M_{Ca}**).

Широкого распространения не имеют. Развиваются в деллях в слабовыраженных деллевых комплексах на пологих склонах под ивово-пушицево-моховой растительностью, в деллях в горных деллевых комплексах при расположенных на небольшой глубине плотных породах.

Тип: карбо-литозёмы грубогумусовые.

В местах выхода на дневную поверхность карбонатных пород (известняки, доломиты). Включают 1 подтип.

Подтип: карбо-литозёмы грубогумусовые типичные. Включают 2 вида.

Вид: карбо-литозёмы грубогумусовые типичные маломощные (**Оао-(С)-M_{Ca}**).

Очень широко распространены, встречаются на всех уровнях под разнотравно-кустарничковой или злаковой растительностью. При неглубоком залегании плотных пород (не более 10-15 см) формируется маломощный профиль с хорошо выраженным горизонтом Оао, мощность которого недостаточна для диагностирования его как АО.

Развиваются при близком залегании плотных пород под ерниково-ивово-разнотравно-кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью (в составе кустарничков: рододендрон, голубика, дриада); на бордюрах в горных пятнистых и пятнисто-полосчатых тундрах; на грядах в горных деллевых комплексах; в глубоких задернованных трещинах в горных трещинно-нанополигональных и под куртинами в куртинных тундрах под дриадово-моховой растительностью; на щебнистых и каменистых склонах, в том числе с каменными многоугольниками и каменными полосами.

Вид: карбо-литозёмы грубогумусовые типичные (**АО-(С)-M_{Ca}**).

Распространены в меньшей степени. Развиваются на задернованных каменистых уступах и склонах, на бровках обрывистых берегов рек под обильной разнотравно-кустарничковой или злаковой растительностью; в «карманах» на глыбовых развалах; на разнотравно-злаковых лугах и разнотравно-дриадовых бугорковых тундрах на склонах южной и юго-западной экспозиции. Реже встречаются в слабовыраженных деллях горных деллевых комплексов под дриадово-моховой растительностью.

Тип: пелозёмы.

Включают 1 подтип.

Подтип: пелозёмы типичные (**О-С**).

Тип: пелозёмы гумусовые.

Включают 2 подтипа.

Подтип: пелозёмы гумусовые типичные (**W-С**).

Разделить подтипы по приуроченности не представляется возможным. Поэтому рассматривать их следует вместе. Развиваются в трещинных пятнистых тундрах, в сухих бугорковых тундрах, сухих пятнистых тундрах на ярах преимущественно под дриадово-лишайниковой, а также дриадово-кассиопеево-мохово-лишайниковой растительностью. Встречаются на бордюрах в пятнистых тундрах под кустарничково-осоково-моховой растительностью, в ольховниках в верхних частях склонов, на нивальных склонах на бугорках под дриадово-кассиопеево-мохово-лишайниковой растительностью.

Подтип: пелозёмы гумусовые глееватые (W-Cg-C).

Мало распространены. Встречены под злаковой лужайкой на выходах солоноватых глин и на нивальных склонах.

Тип: псаммозёмы.

Включает 1 подтип.

Подтип: псаммозёмы типичные (**О-С**).

Мало распространены.

Тип: псаммозёмы гумусовые.

Включает 1 подтип.

Подтип: псаммозёмы гумусовые типичные (**W-С**).

Широко распространены в связи с распространённостью песчаных отложений. Развиваются на песчано-щебнистых холмах на задернованных песчаных участках или под куртинами дриады, на развеваемых песках, на задернованных элементах сухих (песчаных) пятнистых тундр (бордюрах, повышениях, понижениях), в сухих бугорковых тундрах под разнотравно-кустарничковой растительностью. В составе кустарничков: дриада, кассиопея, багульник. Формируются в нивальных участках под кассиопеей.

Тип: петрозёмы.

Включают 1 подтип.

Подтип: петрозёмы типичные (**О-М**).

Широко распространены. Развиваются в разнотравно-кустарничково-лишайниковых подушках на глыбовых развалах, в бордюрах щебнистых пятен, в каменных многоугольниках и каменных полосах у подножия плато под дриадово-лишайниковой, разнотравно-кустарничково-лишайниковой растительностью (в составе кустарничков: брусника, шикша, кассиопея, дриада). Реже встречаются под дриадово-лишайниковыми куртинами в трещинных пятнистых тундрах.

Тип: петрозёмы гумусные.

Включают 1 подтип.

Подтип: петрозёмы гумусные типичные (**W-М**).

Широко распространены. Развиваются в разнотравно-кустарничково-лишайниковых подушках на глыбовых развалах, в бордюрах щебнистых пятен, в каменных многоугольниках и каменных полосах под дриадово-лишайниковой, разнотравно-кустарничково-лишайниковой растительностью (в составе кустарничков: брусника, шикша, кассиопея, дриада), под дриадово-лишайниковыми куртинами в трещинных пятнистых тундрах, в горных деллевых комплексах на кустарничково-осоково-лишайниковых грядах, на щебнистых холмах (камах) под дриадово-лишайниковыми куртинами, иногда — под ползучей формой лиственницы. Могут чередоваться с псаммоземами.

Литозёмы (отдел 1.16 («Литозёмы») классификации [1]) тесно смыкаются с петрозёмами (отдел 1.17 «Слаборазвитые почвы»). Можно построить следующий эволюционный ряд по мере изменения во времени характера и увеличения мощности органогенного горизонта: петрозёмы типичные (О-М) → петрозёмы гумусовые типичные (W-М) → литозёмы грубогумусные типичные маломощные (Оао-(С)-М) → литозёмы грубогумусные типичные (АО-(С)-М). По-видимому, возможно и такое развитие событий: петрозёмы типичные (О-М) → литозёмы перегнойные типичные маломощные (Оh-(С)-М) → литозёмы перегнойные типичные (Н-(С)-М).

Все сочетания указанных почвенных разностей литозёмов и/или петрозёмов можно встретить в пределах одного скального выхода или глыбового развала: на небольших углублениях в камнях под мохово-лишайниковыми «щетками», под кустарничково-лишайниковыми «подушками», под разнотравной растительностью и злаками в «карманах» между камнями.

Тип: карбо-петрозёмы.

В местах выхода на дневную поверхность карбонатных пород (известняки, доломиты). Включает 1 подтип.

Подтип: карбо-петрозёмы типичные (**О-(С)-M_{Ca}**).

Развиваются под дриадовой и разнотравно-дриадово-лишайниковой растительностью в куртинах и в задернованных трещинах в горных куртинных и трещинно-нанополигональных тундрах, в каменных многоугольниках и полосах; в глыбовых развалах во впадинах на камнях, на грядах в горных деллевых комплексах.

Тип: карбо-петрозёмы гумусовые.

В местах выхода на дневную поверхность карбонатных пород (известняки, доломиты). Включает 1 подтип.

Подтип: карбо-петрозёмы гумусовые типичные (**W-(С)-M_{Ca}**).

Очень широко распространены, встречаются на всех уровнях. Развиваются в горных куртинных и трещинно-нанополигональных тундрах в широких трещинах и понижениях под дриадово-моховой и разнотравно-дриадово-моховой растительностью; по краям каменных многоугольников и полос под ерниково-разнотравно-дриадово-лишайниковой растительностью; на бордюрах в пятнах на грядах в горных деллевых комплексах; в дриадово-моховых ложбинах в пятнистых тундрах высокого уровня; в склоновых лесах на камнях под разнотравно-кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью.

Как упоминалось выше, литозёмы и петрозёмы часто сопутствуют друг другу и могут находиться в пределах одного глыбового развала или задернованного скального уступа.

Тип: криометаморфические почвы (абразёмы) пучинные.

Широко распространены. Развиваются при определяющем влиянии криогенных процессов в результате пучения и излияния на поверхность тиксотропных плывунных масс надмерзлотных горизонтов. Формируются в основном в пятнистой или пятнисто-бугорковой тундре.

Включают в себя 3 подтипа.

Подтип: абразёмы типичные (**CRM-С**).

Развиваются в пятнистых или пятнисто-бугорковых тундрах, в лиственничных рединах и редколесьях, как ивово-ольховых осоково-моховых, так и в ерниково-кустарничково-лишайниковых; на грядах деллевых комплексов, в том числе горных, на щебнистых пятнах в глыбовых развалах (в этом случае формула может быть иная: CRM-M; бордюры представлены каменными кольцами).

Подтип: абразёмы глееватые (**CRM-Cg**).

Развиваются в более влажных пятнистых или пятнисто-бугорковых тундрах, на плоских водоразделах и пологих приводоразельных склонах. Характерны в грядах увлажнённых деллевых комплексов.

Подтип: абразёмы поверхностно-глеевые (**CRMg-Cg**).

Развиваются в сырых пятнистых или пятнисто-бугорковых тундрах (ПБТ) в понижениях, на плоских вершинах и перевалах с болотцами и сырыми лугами. На широких влажных водосборах ручьёв.

Тип: криометаморфические почвы (абразёмы) трещинные.

Формируются при определяющем влиянии криогенных процессов. Образуются в результате криогенного растрескивания.

Включают в себя 1 подтип.

Подтип: абразёмы трещинные типичные (**CRM-(C)-M**).

Развиваются на кустарничково-лишайниковых пологих щебнистых склонах, водоразделах и их бровках, на шлейфах под каменистыми склонами возвышенностей. Иногда встречаются в достаточно сухих кустарничково-лишайниковых рединах и редколесьях.

В районах приповерхностного залегания карбонатных пород в пределах типов и подтипов выделяются роды остаточно-карбонатных абразёмов пучинных типичных (**CRM-C_{Ca}**) и остаточно-карбонатных абразёмов трещинных типичных (**CRM-M_{Ca}**). Глеевые подтипы абразёмов (**CRM-Cg_{Ca}**) редки.

Тип: криометаморфические почвы (абразёмы) солонцовые (**CRM_{SN}-C_{SN}**).

Встречены на выходах солоноватых морских глин. Развиваются на породах тяжелого механического состава под травяными лужайками. Почвы демонстрируют щелочную реакцию в солонцеватых горизонтах (pH водный до 9,0). На выходах солоноватых глин встречаются участки, лишённые растительности (растительность вытоптана) и посещаемые копытными животными. Поверхность представляет собой очень плотную корку толщиной 0,3-0,5 см (иногда до 1 см) серого или серовато-фиолетового цвета с серебристо-розоватым налётом и отдельными кристаллами (выцветами соли), иногда растрескавшуюся. Ниже расположены тяжелосуглинистые или глинистые горизонты.

Тип: аллювиальные серогумусовые (дерновые).

Включает в себя 2 подтипа.

Подтип: аллювиальные дерновые типичные (**AY-C~~**).

Развиваются на хорошо задернованных участках высокой поймы, лугах, бровках валах, под разнотравно-кустарничковой растительностью с высоким обилием; в травяных ивняках, в бугорковых тундрах на участках речной террасы. Часто включают в себя погребённые почвенные горизонты.

Если дно и берега рек сложены галечником и валунником, почвенный профиль имеет вид **AY-D**, хотя встречаются песчаные, супесчаные и суглинистые почвообразующие породы.

Подтип: аллювиальные дерновые глееватые (**AYg-Cg~~**).

Развиваются на задернованных, иногда закочкаренных участках высокой поймы под разнотравно-кустарничковой, разнотравно-кустарничково-пушицево-моховой растительностью; на ивово-ерниково-пушицевой пойме ручьёв, в том числе в районах их истоков; на границе высокой поймы и развитых на ней полигонально-валиковых и плоскобугристых болот.

Тип: аллювиальные торфяно-глеевые.

Включает в себя 2 подтипа.

Подтип: аллювиальные торфяно-глеевые типичные (**T-G-CG~~**).

Развиваются в полигональных болотах на высокой пойме, на сырых и заболоченных ивово-пушицево-моховых и ивово-осоково-моховых пойменных участках в долинах водотоков. Характерны для четочных русел ручьёв, где формируются под осоково-пушицево-моховой растительностью.

Подтип: аллювиальные торфяно-минерально глеевые (**Tmr-G-CG~~**).

Развиваются на сырых и заболоченных ивово-пушицево-моховых и ивово-осоково-моховых участках высокой поймы и в ложах ручьёв, в сырых ивово-ерниково-осоково-моховых ложбинах временных водотоков с выносом ила; на ивово-ерниково-пушицево-моховых «лугах», в полигонально-валиковых и плоскобугристых болотах на высокой пойме. В профиле может наблюдаться лишь слабое оглеение. Профиль может иметь вид **(O)-Tmr-Cg~~**.

Тип: аллювиальные торфяные (T(Tmr)-D).

Развиваются на низкой пойме под ивово-осоково-пушицево-моховой или ивово-осоково-моховой растительностью, с высоким обилием пушицы или осоки, при близком залегании валунника или галечника. Торфянистый горизонт непосредственно подстилается валунником или крупной галькой. Оглеение отсутствует.

Тип: слоисто-аллювиальные (O-C~~).

Развиваются на пойме ручьёв в моховых и травяных ивняках и ольховниках, под разнотравно-кустарничковой растительностью, под фрагментарной растительностью на низкой пойме.

Тип: слоисто-аллювиальные гумусные.

Включают в себя 2 подтипа.

Подтип: слоисто-аллювиальные гумусные типичные (W-C~~).

Развиваются на низкой пойме под злаковой, в том числе фрагментарной растительностью; в моховых и травяных ивняках, на разреженных лугах, на песчаных и супесчаных отложениях.

На осушенных берегах, вскрывающих бывшие полигонально-валиковые и плоскобугристые болота, встречаются слоисто-аллювиальные (иногда аллювиальные дерновые) почвы, выведенные из пойменного режима. Они могут подстилаться толщей торфов, песков или слоями песчано-органогенных отложений. Мощность толщи может составлять 2-4 м и более). Если почвы развиваются на галечнике или валуннике, профиль может иметь вид W-(C)-D.

Подтип: слоисто-аллювиальные глееватые (W-Cg~~).

Развиваются на сырых лугах на низкой пойме, в ложах и на пойме ручьёв в сырых осоково-пушицево-моховых ивняках, на сырых кустарничково-осоково-моховых участках.

Тип: торфяные олиготрофные глеевые.

Включают в себя 3 подтипа.

Подтип: типичные (**TO-TT-G**).

Встречаются в гомогенных болотах в хасыреях и на низких влажных берегах озёр, в плоскобугристых хасыреях (в комбинации с деструктивными и иловато-торфяными на буграх), в кочковатых болотах, в осушенных озёрных котловинах, в четочных долинах (в комбинации с иловато-торфяными почвами), в полигонально-валиково-плоскобугристых болотах на террасах (в комбинации с иловато-торфяными почвами).

Подтип: *торфяные олиготрофные остаточно-эутрофные* (**TOte-TT-G**).

Встречаются в плоскобугристых хасыреях (в комбинации с деструктивными и иловато-торфяными на буграх), в осушенных озёрных котловинах, в четочных долинах (в комбинации с иловато-торфяными почвами), в полигонально-валиково-плоскобугристых болотах на террасах (в комбинации с иловато-торфяными почвами).

Подтип: торфяные олиготрофные деструктивные.

Отличается наличием трансформированного горизонта, сформированного в верхних слоях торфяного горизонта в результате смены водного режима с застойного на промывной при отрыве торфяной залежи от почвенно-грунтовых вод. В зависимости от степени трансформации торфяного горизонта, различаются 3 вида. Разделить виды по приуроченности довольно сложно. Можно лишь отметить, что встреченные виды были приурочены следующим образом:

Вид: торфяные олиготрофные деструктивные (**TOmd-TT-G**). Развиваются на болотах с торфяными, торфяно-моховыми буграми под ерниково-ивово-пушицево-моховой растительностью. Встречаются также на ерниково-ивово-моховых буграх, занимающих центральные части долин верховий водотоков. Очень характерны на ерниковых и ерниково-моховых буграх в районах прорыва спущенных озёр.

Вид: торфяно-перегнойные деструктивные (**Oh-TOmd-TT-G**). То же под кустарничково-ерниково-моховой растительностью. В составе кустарничков: голубика, багульник. Очень характерны на ерниковых и ерниково-моховых буграх в районах прорыва спущенных озёр.

Вид: торфяно-грубогумусовые деструктивные (**Oao-TOmd-TT-G**). То же под разнотравно-ивово-ерниково-лишайниковой и ерниково-кустарничково-мохово-лишайниковой растительностью. Очень характерны на ерниковых и ерниково-моховых буграх в районах прорыва спущенных озёр.

К торфяным буграм могут примыкать ерниково-лишайниковой полигоны, овраги, ложбины, озерца с заболоченными пушицево-моховыми берегами с торфяными эутрофными типичными почвами. Развитие тех или иных видов деструктивных почв связано с возрастом бугров.

Тип: торфяные эутрофные глеевые.

Включают 3 подтипа.

Подтип: типичные (**TE-TT-G**).

Развиваются в гомогенных болотах в хасыреях и на низких влажных берегах озер, в плоскобугристых хасыреях (в комбинации с деструктивными и иловато-торфяными на буграх), в четочных долинах (в комбинации с иловато-торфяными почвами), в полигонально-валиково-плоскобугристых болотах на террасах (в комбинации с иловато-торфяными почвами).

Подтип: перегнойно-торфяные (**TEh-TT-G**).

Развиваются на низких влажных берегах озер, в плоскобугристых хасыреях (в комбинации с деструктивными и иловато-торфяными на буграх), в четочных долинах (в комбинации с иловато-торфяными почвами).

Подтип: иловато-торфяные (**TEmr-TT-G**).

Развиваются на ерниково-моховых, кустарничково-ерниково-моховых и разнотравно-кустарничково-ерниково-моховых буграх на полигонально-валиковых болотах, в плоскобугристых хасыреях (в комбинации с деструктивными на буграх), в осоково-моховых полигонах, в ивово-ерниково-осоково-моховых и ивово-ерниково-пушицево-моховых понижениях на пологих склонах (ложбины стока), в четочных руслах.

Тип: сухоторфяные (**TJ-TT-D**).

Встречаются редко, преимущественно в горных условиях. Развиваются на рыхлом дресвянисто-щебнистом материале с пустотами, заполненными вмытым и засыпанным органическим веществом и/или на почти не выветрелых, часто трещиноватых плитах, а также массивных глыбах плотных пород.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егоров В.В., Фридланд В.М., Иванова Е.Н. и др. Классификация и диагностика почв СССР. — М. : «Колос», 1977. — 224 с.
2. Васильевская В.Д. Почвообразование в тундрах Средней Сибири. — М. : «Наука», 1980. — 235 с.
3. Шишов. Л.Л., Соколов И.А. Генетическая классификация почв СССР. // Почвоведение, 1989. — №4. — с.112-120.
4. Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России. — Смоленск : «Ойкумена», 2004. — 342 с.
5. Информационно-справочная система по классификации почв России, 2010. Почвенный институт им. В.В.Докучаева РАСХН. http://www.infosoil.ru/

УДК 631.4«324»

М.В. Орлов
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗВЕРОВЫХ СОЛОНЦОВ И ХАРАКТЕРИСТИКА КИСЛОТНОСТИ НЕКОТОРЫХ ТИПИЧНЫХ ПОЧВ ВОСТОЧНОГО ТАЙМЫРА

Анализ образцов верхних горизонтов природных солонцов и фоновых почв показал явное преобладание солей натрия на солонце, а также преобладание бикарбонат- , хлорид- , сульфат-анионов и кальций-, магний-, калий-, натрий-катионов. Значение водного pH некоторых типов почв, характерных для ключевых областей основной территории заповедника, составляет от 4,1 в торфяной почве в болотах до 9,0 на солонцах и остаточных карбонатных горизонтах .

Таймыр, зверовые солонцы, кислотность почв, заповедник «Таймырский», растительные компоненты, животные.

Известно, что копытные животные (на Таймыре это — дикий северный олень и овцебык) охотно посещают места, где солоноватые горизонты почв выходят на дневную поверхность. Как правило, животные получают основную массу необходимых минеральных веществ из кормовых растений и питьевой воды. Однако летние зелёные корма в тундровой зоне бедны некоторыми зольными элементами; природные воды слабо минерализованы. По данным В.Д. Васильевской [1], в растениях Таймыра отмечен высокий уровень содержания кальция и калия. Травянистые растения отличаются повышенным содержанием калия (1-2%), а разнотравье, кроме того, — содержанием кальция (до 1%). Что касается содержания натрия, то в кустарничках и осоках оно не превышает 0,002-0,3%. Между тем, установлено, что при недостатке естественного питания животные предпочитают именно соли натрия (бикарбонат, хлорид и др.). Таким образом, стремление к поеданию солонцеватых почв связано с нарушением водно-солевого равновесия в организме, когда животные нуждаются в притоке ряда химических элементов и их соединений.

При проведении работ на территории заповедника «Таймырский» и прилегающих территориях мы неоднократно замечали скопления животных в долинах ручьёв и на оползающих склонах речных и озёрных долин (р. Бикада, р. Логата, оз. Сырутатурку, р. Захарова Рассоха, р. Лукунская). Такие участки представляли собой выходы на дневную поверхность горизонтов материнской породы с предположительно высоким содержанием солей. Окружающие участки заняты тундрой или лиственничным редколесьем.

Площадь встреченных нами солонцов составляет от нескольких квадратных метров до 80-100 м^2 и более. По современной почвенной классификации — это абразёмы солонцовые. Поверхность представляет собой очень плотную корку толщиной 0,3-0,5 см (иногда до 1 см) серого или серовато-фиолетового цвета с серебристо-розоватым налётом и отдельными кристаллами (выцветами соли), иногда растрескавшуюся. Ниже расположены тяжелосуглинистые или глинистые горизонты, обладающие морфологическими признаками солонцеватости. Они выражаются в виде тенденции к призмовидности, плитчатости, в уплотнении и потемнении окраски, в наличии глянцевых плёнок по граням структурных отдельностей.

Для определения наличия солонцеватости в долине р. Бикады были взяты пробы почв на «солонце» (88105) и на фоновой почве (дерновой глееватой) на бугорковой тундре на коренном берегу (82301). Солонец расположен в ложе мелкого ручья и имеет размеры 10×10 м.

Данные химических анализов водной вытяжки (табл. 1) свидетельствуют о том, что в обоих горизонтах солонца содержание Na (мг/кг) на порядок превышает таковое в горизонтах фоновой почвы, а в корке — на два порядка. В распределении содержания Ca и Mg в солонце и фоновой почве это также проявляется, но в меньшей степени. Содержание HCO_3^-, Cl^-, SO_4^{2-} и Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} (мг-экв/100 г) в солонце также значительно выше, чем в фоновой почве (табл. 2).

По всей вероятности, почвообразующие породы на солонцах представляют собой монтмориллонитовые глины морского генезиса. На окружающей территории морские глины перекрыты более молодыми отложениями, а в русле водотоков и при оползнях глины оказываются на поверхности.

Вскрытым морским глинам (88105) свойственна щелочная и сильнощелочная реакция (pH до 9,0). По-видимому, это является следствием присутствия соды (отмечено повышенное содержание Na^{++} и HCO_3^- в водной вытяжке). В то же время почвы на солонце в долине р. Большая Бату-Сала (приток р. Захарова Рассоха) характеризуются нейтральной реакцией и лишь в одном случае — щелочной.

Многие из этих солей играют важную роль в регуляции ионного равновесия в пищеварительном тракте животного и сохранении водно-солевого равновесия в организме в целом. Таким образом, минуя растительные компоненты, животные получают необходимые химические элементы непосредственно из почвы.

Таблица 1

Содержание химических элементов в водной вытяжке и pH в солонце (Сн) и в фоновой почве

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	Краткая характеристика	Содержание в мг/кг пробы						pH H_2O
				Na	K	Cu	Zn	Ca	Mg	
82301 Гуд гл (фон)	**O**	0-2	Полуразложившиеся растительные остатки	29,0	325,0	3,85	22,5	4630	□1000	6.25
	AO	2-8	Грубогумусовый, средний суглинок	16,5	140,0	3,45	7,5	2140	530	6.27
	C	8-33	Коричнево-серый средний суглинок	30,0	70,0	4,1	5,25	1640	456	7.62
	Cg	33-55	Серый с сизым оттенком тяжелый суглинок	20,5	110,0	4,2	7,75	3510	□1000	8.5
88105 Сн	**Csn_1**	0-0,5	Корка, серая, очень плотная, выцветы соли	1700	245	3,9	7,75	4080	□1000	8,72
	Csn_2	0,5-10	Темно-серый, тяжелый суглинок, плотный	710	120	5,4	9,0	3960	□1000	9.0
	Csn_3	10-20	Темно-серый, глинистый, плотный	545	85	5,25	8,75	4000	□1000	9.0
12074 Пс (фон)	**W**	0-4(5)	Серо-коричневый, супесчаный, комковатый							6,10
	Tmr	4(5)-20	Опесчаненный торф, комковатый							6,14
	C	20-40…	Палево-серый мелкозернистый песок							6,54
12036 Пз Сн	**W**	0-1(2)	Фрагментарен, серый, крупитчатый, средний сугл.							-
	Csn	0-2(3)	Серый с выцветами соли, крупитчатый (мелкопризмовидный), очень плотный, средний сугл.							7,65
12073 Сн	**Csn**	0-2(3)	Темно-серый, плитчатый, белый соляной налет, плотный, средний суглинок							6,2

Таблица 2

Анионный и катионный состав солей водной вытяжки в солонце (Сн) и в фоновой почве

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	Краткая характеристика	Анионы			Катионы			
				HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+
82301 фон	**Cg**	33-55	Серый с сизым оттенком тяжелый суглинок	0.160	Следы	Следы	0,08	0,04	0,05	0,002
88105 Сн	**Csn_2**	0,5-10	Темно-серый, тяжелый суглинок, плотный	0,420	0,6545	1,1555	0,875	0,400	0,0849	0,8696

В таблице 3 приведены величины pH для некоторых почвенных разностей, характерных для ключевых участков основной территории.

Глееземам в органогенной части свойственна слабокислая и (чаще) близкая к нейтральной и нейтральная реакция.

Отмечается в целом нейтральная и слабощелочная реакция для почв пятен (абразёмов) и в минеральной части сопутствующих глеезёмов; в почвах пятен в верхних и поверхностных горизонтах наблюдается слабощелочная

(pH=7,2-7,4) и щелочная реакция (pH=8-8,15). Это может быть связано с захватом почвенным профилем морских глин, а также с миграцией солесодержащих водных растворов к фронту промерзания и с криотурбацией. Щелочная и сильнощелочная реакция (pH до 9,0), часто свойственная вскрытым морским глинам, как упоминалось выше, может быть связана с присутствием соды. Однако столь высокие значения отмечаются далеко не всегда. Возможно, это связано с составом солей или их концентрацией.

Таблица 3

Характеристика кислотности некоторых типичных почв

№ разреза	Местоположение	Почва	Горизонт	Глубина см	pH H_2O	pH KCl
88002 Логата	Пятнистая тундра, пятно	Абразём глееватый	B1	0-20	8,15	7,18
			Bg2	20-40	7,55	6,49
	Пятнистая тундра, бордюр	Глеезём грубогумусированный	Oao	0-8	6,49	5,50
			Bg	20-40	8,12	7,0
	Пятнистая тундра, ложбина	Глеезём перегнойный	O1	5-10	6,2	5,29
			B	10-15	6,26	5,22
87005 Бикада	Бугорковая тундра, склон Ю	Бугорок, перегнойная	Oao	0-7	6,36	5,56
			B (g)	7-31	6,05	4,70
82006 (682) Бикада	Склон кама, кустарничково-лишайниковый	Литозём грубогумусовый	O	0-2	5.62	5.36
			AO	2-10	7.18	5.58
			C	10-28	8.25	7.07
			M	28-48	9.06	7.45
88037 Бикада	Останец в байджараховом комплексе	Псаммозём	O	0-1	5,36	4,65
			Oao	1-5	5,23	4,25
			C	5-35	5,07	3,63
87002 Бикада	Речная терраса	Аллювиальная слоистая	W	0-7	6,87	6,01
			C1	7-25	6,65	5,43
			C2	25-72	6,97	5,90
88013 Логата	Плоскобугристое болото Высокий бугор	Торфяная эутрофная перегнойно-торфяная	Oh	4-6	4,14	3,34
			T_1	6-10	4,26	3,46
			T_2	10-16	4,86	3,71
			T_3	16-18	4,65	3,49
			C	18-22	4,55	3,35

Для дерновых почв наблюдается слабокислая или нейтральная реакция в органогенных горизонтах и слабощелочная-щелочная в нижележащих.

Обращает на себя внимание сильнощелочная реакция (pH=9,0) в материнской породе в литозёме, сформированном на каме. Однако если у дерновых почв и у глеезёмов щелочная реакция в минеральной части связана с захватом почвенным профилем морских глин, то в литозёме это объясняется составом обломочных пород, принесённых ледником, среди которых присутствуют карбонаты.

Для псаммозёмов свойственна слабокислая и близкая к нейтральной реакция.

Для аллювиальных почв характерны близкая к нейтральной и нейтральная реакция. Слабокислая реакция свойственна в большей степени погребённым органогенным горизонтам в аллювиальных слоистых почвах.

Для торфяных (болотных) почв отмечается кислая (иногда сильнокислая) реакции (pH=4,14-5,3).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильевская В.Д. Почвообразование в тундрах Средней Сибири. — М. : «Наука», 1980. — 235 с.

УДК 59«324»

В.А. Заделёнов [1, 2], Л.А. Глущенко [1, 2, 3], В.В. Матасов [2], Е.Н. Шадрин [1]
[1] ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоёмов» (ФГБНУ «НИИЭРВ»)
[2] ФГБУ «Заповедники Таймыра»
[3] ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»

ИХТИОФАУНА БОЛЬШИХ НОРИЛЬСКИХ ОЗЁР (КУТАРАМАКАН, ЛАМА, СОБАЧЬЕ)

В настоящей публикации приведены результаты работ по программе инвентаризации флоры и фауны ФГБУ «Заповедники Таймыра». В настоящий список внесены не только виды рыб, обнаруженные в ходе полевых исследований 2013-2015 гг., но и полученные в результате работ с уже опубликованными источниками и архивными материалами ФГБНУ «НИИЭРВ».

ихтиофауна, оз. Лама, оз. Кутарамакан, оз. Собачье, голец, сиг, хариус

Материал и методы

Материалом для подготовки публикации послужили собственные сборы рыбы на озёрах Лама, Кутарамакан и Собачье в 2013-2015 гг. Лов рыбы осуществлялся ставными сетями с ячеёй 12-90 мм и спиннингом. Обработка материала проводилась по стандартной методике (Правдин, 1966). Кроме того, использованы архивные материалы ФГБНУ «НИИЭРВ» и источники открытой печати. По возможности приведены фотографии рыб, отснятые Л.А. Глущенко, В.А. Заделёновым.

Введение

В 2013 на территории заповедника «Путоранский» силами сотрудников ФГБУ «Заповедники Таймыра» и ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоёмов» были начаты работы по изучению водных экосистем водных объектов в рамках программы «Летопись природы». В 2014-2015 гг. эти работы продолжились. В настоящей публикации приводятся краткие сведения по характеристике биологии и экологии отдельных видов ихтиофауны.

Аннотированный список рыб исследованных озёр

Сибирская минога — *Lethenteron kessleri* (Anikin, 1905).

Тело миног веретенообразное, голое, обычно тёмно-серого цвета. Спинных плавников два. Рот воронкообразный окаймлённый по внешнему краю кожистой бахромой. По бокам в передней части тела расположено по семь жаберных щелей. Носовое отверстие непарное, находится на верхней стороне головы. Наряду с двумя нормальными глазами, у миног есть третий глаз, теменной, хрусталика в нём нет. Посредством третьего глаза минога воспринимает только световые ощущения, это — древнейший орган, унаследованный от предков. В личиночном периоде жизни питаются микроводорослями, зоопланктоном и детритом, во взрослом состоянии их кишечник атрофируется [32].

В соответствии с рядом источников [1, 22, 24, 26, 32], в изучаемых водоёмах отмечается только сибирская минога — жилой речной вид [1].

Изученность миног слабая, её таксономический статус требует уточнения. В наших сборах не отмечена.

Сибирский осётр — *Acipenser baerii* Brandt, 1869.

Форма тела, как и у всех других видов осетров, удлинённая веретеновидная. Длина рыла сильно варьирует, нижняя губа прервана. Усики простые, очень редко бахромчатые. Окраска спины и боков от светло-серой до тёмно-коричневой. У рыб массой до 6-8 кг тело шершавое из-за большого количества костных пластинок с шипиками на коже. Спинных жучек — 10-17, боковых — 38-62, брюшных — 8-14.

В бассейне Пясины осётр известен как в реке, так и в Норильских озёрах, везде редок, особенно, в озёрах [3, 15, 22]. Нами не обнаружен.

Сибирский осётр, обитающий в бассейне р. Пясины, занесён в Красную Книгу Красноярского края [13].

Ленок — *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773).

Тело прогонистое, чуть сжато с боков, покрыто мелкой чешуёй. Рот полунижний (верхняя губа несколько длиннее нижней). Верхняя челюсть не заходит за вертикаль заднего края глаза. Челюсти и язык покрыты некрупными зубами [4]. Для ленка характерна смена окраски в течение жизни. Половозрелый ленок имеет яркую окраску — спина тёмная, бока тёмно-малиновые, вплоть до бордового оттенка, по всему телу разбросаны коричневые округлые пятна. Анальный и хвостовой плавники тёмно-малиновые, по краю грудных и брюшных плавников проходит светло-зелёная кайма. Брюхо светло-серое. Чем крупнее ленок, тем более выражена его окраска.

Ленок отмечается П.Л. Пирожниковым [26] в бассейне Пясины, О.Л. Ольшанская [22] подтверждала наличие этого вида в Норило-Пясинской системе.

В наших уловах не обнаружен.

Обыкновенный таймень — *Hucho taimen* (Pallas, 1776)

Этот вид является самым крупным представителем семейства лососей. Торпедообразное мощное тело с приплюснутой головой характеризует тайменя как хорошего пловца.

Сочленение нижней челюсти с черепом находится позади вертикали заднего края глаза. Зубы на челюстях и нёбе образуют непрерывную полоску. Обычная окраска — чёрная спина, более светлые зеленоватые бока и белое брюхо. На голове, боках, жаберных крышках имеются тёмные x- или v-образные пятна. У тайменей длиной более 1,0 м пятна становятся округлыми. Кроме того, середина тела у таких рыб приобретает красный оттенок, с увеличением размеров интенсивность цвета возрастает. Хвостовой плавник у взрослых особей красного цвета. В преднерестовый период и во время нереста бока тайменя становятся ярко-красными. Молодь тайменя имеет обычную покровительственную окраску для лососей — светлые бока покрыты тёмными пятнами, на теле несколько широких вертикальных тёмных полос. После достижения рыбой длины около 15-20 см эта окраска меняется — исчезают полосы, появляется больше чёрного цвета [4, 7, 8].

В изучаемых озерах нами не обнаружен.

Род гольцы *Salvelinus* (Nilsson) Richardson, 1836

Рыбы рода Salvelinus (гольцов) распространены циркумполярно, встречаются по евразийскому и североамериканскому побережьям и континентальным зонам. Являются представителями арктического пресноводного фаунистического комплекса.

Современной систематикой гольцы рассматриваются в составе сложнокомплексного вида — *Salvelinus alpinus complex* [1, 32, 33] объединяющего 9 видов, 4 из них (боганидский голец, голец Дрягина, таймырский голец, есейская палия) встречаются в изучаемых водоёмах.

Краткую информацию о гольцах из оз. Собачье можно найти у С.Д. Павлова с соавторами [25]. Авторы отмечали сходство гольцов из этого водоёма с ранее выявленными группировками из Норильских озёр, оговаривая при этом, что полной тождественности между ними, видимо, нет. Как обособленные формы ими были определены голец Дрягина, глубоководный голец — пучеглазка, боганидская и чёрная палии. Полученные авторами данные свидетельствовали о существовании репродуктивной изоляции между симпатрическими группировками гольцов в оз. Собачье, которая выражалась в локализации на нерестилищах, их структуры и сроках нереста. Половозрелые рыбы имели характерные для этих форм нерестовый «наряд» и хорошо диагностировались, но с неполовозрелыми рыбами это было сделать сложнее.

Рис. 1. Боганидский голец (палия) оз. Собачьего

Боганидский голец (палия) — *Salvelinus boganidae* Berg, 1926

Водоёмами первоописания этого гольца являются озёра в верховьях р. Боганиды (бассейн Хатанги) [4]. Встречается также во всех Норильских озёрах (Лама, Кета, Глубокое, Собачье, Капчуг) [33]. Таксономический статус в настоящее время до конца не выяснен.

Тело боганидской палии более низкое, чем у арктического гольца, и имеет торпедообразную форму. Голова большая с длинной верхнечелюстной костью, заходящей за вертикаль заднего края глаза. Зубы крупные. Спинной и брюшные плавники расположены ближе к хвосту. Хвостовой плавник выемчатый. У половозрелых рыб в преднерестовый и нерестовый периоды тело сверху и с боков коричневато-серое с бронзовым или золотистым отливом. На боках имеются оранжевые и красные пятна. Горло белое, брюхо и плавники красные. Первые лучи парных и анального плавников молочно-белого цвета. Окрас неполовозрелых особей более светлый, брюхо белое, пятна на боках светлые.

Боганидская палия достигает длины 70 см и массы 2,5-3,5 кг. Максимальный возраст — 15+ лет. Средние размеры рыб в уловах — 35-45 см и 0,5-1,0 кг, возраст — 5+-10+ лет.

По типу обитания боганидская палия является озёрно-речной рыбой, нагуливается в озёрах, нерестится в реках, в оз. Собачьем отмечены нерестилища вблизи устья р. Хоронен. Нагульные миграции имеют локальный характер. Весной и в начале лета палия придерживается прибрежной зоны озёр, летом распределяется по всей акватории на глубинах до 20-30 м. В осенний период вновь мигрирует в прибрежье. Молодь боганидского гольца питается зообентосом и имаго насекомых. В возрасте 2+-3+ лет переходит на питание рыбой: ряпушкой, мелким сигом, тугуном, хариусом, подкаменщиками, окунёвыми, а также мелкими млекопитающими и птицами.

Половой зрелости достигает в возрасте 5+-6+ лет при длине 27-40 см и массе 400-500 г.

Голец Дрягина — *Salvelinus drjagini* Logaschev, 1940

Голец Дрягина является эндемиком водоёмов Таймыра, плато Путорана и Нижнеенисейской возвышенности. Впервые описан М.В. Логашевым из оз. Мелкого Норило-Пясинской озёрно-речной системы [14]. Таксономический статус до конца не выяснен. В некоторых водоёмах образует морфо-экологические формы — чёрная палия из озёр Лама и Собачье, короткотычиночный голец из оз. Хантайского [28, 29, 33].

Рис. 2. Голец Дрягина (вверху — неполовозрелый самец, внизу — самец в брачный период).

Голец Дрягина имеет тунцевидную форму, отличается от других гольцов большей относительной высотой, высоким и коротким хвостовым стеблем. Голова большая с острым ртом. Верхняя челюсть широкая, серповидная, нависает над нижней и далеко заходит за задний край глаза. Чешуя мелкая, хвост слабовыемчатый. Спинной и брюшные плавники расположены ближе к хвосту. Парные плавники короткие. Спина зеленовато-серая, бока светлые или серые с серебристым оттенком, около брюха светло-оранжевые. На боках крупные оранжевые пятна. Брюхо белое или светло-розовое. Спинной и хвостовые плавники тёмно-серые, грудные — с красноватым оттенком, брюшные и анальный — красноватые или буроватые. В период нереста окраска приобретает более яркий характер. Бока и брюшная часть краснеют. Первые лучи плавников, как у прочих гольцов, становятся белыми,

пятна на теле — ярко-красными. Позади головы формируется горб, на нижней челюсти образуется характерный крюк, на верхней — выемка. Голец Дрягина и боганидская палия довольно близки по морфологии и некоторыми исследователями высказывается мнение о их возможной таксономической идентичности [2, 28, 29].

Голец Дрягина относится к крупным видам рыб. В озёрах Норило-Пясинской системы и бассейна Таймыры встречаются особи около 100 см длиной и массой 13-15 кг [19, 14].

Популяции гольца Дрягина в исследованных озёрах по типу обитания относятся к озёрно-речной и озёрной формам. По типу питания относится к хищникам, потребляет в пищу ряпушку, мелкого сига, тугуна, подкаменщиков, молодь чира, муксуна, налима. Встречаются в его рационе также мелкие млекопитающие и птицы. Молодь питается зообентосом, икрой рыб и имаго насекомых. На питание рыбой переходит на втором-третьем году жизни. В большинстве Норило-Пясинских озёр голец Дрягина занимает доминирующее положение в верхнем трофическом звене озёрных экосистем. У некоторых популяций гольцов, например, у длиннотычиночного гольца из оз. Хантайского [29] в рационе преобладают воздушные и амфибиотические насекомые. Чёрная палия относится к эврифагам и наряду с рыбой питается зообентосом.

Весной, с появлением закраин, голец нагуливается в прибрежной зоне озёр. С распалением льда на озёрах покидает прибрежные зоны и активно мигрирует по водоёму за косяками ряпушки и сига. Предпочитает глубины от 5 до 20 м. В осенний период вновь концентрируется в прибрежной зоне водоёмов.

В оз. Собачьем половой зрелости достигает в возрасте 6+-11+ лет при массе от 2,5 до 3,0 кг. Нерест по нашим материалам может быть ежегодным, по мнению ряда авторов — неежегодный [29]. По нашим сборам, а также литературным источникам, нерест, как правило, происходит в конце августа–начале октября, у чёрной палии в июле–августе [28]. Крупная, около 4-6 мм, икра откладывается на галечных грунтах. Индивидуальная абсолютная плодовитость зависит от размеров рыб.

Таймырский голец — *Salvelinus taimyricus* Michin, 1949

Этот голец был указан для озёр Капчук и Лама [34, 35]. Аналогичный голец (местное название тыптушка) был найден в оз. Хантайском [29, 30]. Было показано сходство между глубоководными пучеглазками из озёр Лама и Хантайского по остеологическим признакам и высказано предположение о близости гольца-пучеглазки из этих водоёмов с таймырским гольцом (палия) из оз. Таймыр [31].

Характерными признаками, по которым можно отличить гольца-пучеглазку от остальных форм, во всех известных водоёмах, где она отмечалась от других гольцов, прежде всего, являются относительно крупные глаза, прямая или даже слегка выгнутая вниз верхнечелюстная кость, на которой, как и на других костях, расположены заметно более мелкие зубы. У других гольцов изгиб этой кости направлен вверх и зубы заметно крупнее. У них существенно длиннее (выше) плавники, чем у других гольцов.

Эти гольцы существенно мельче других форм. В озёрах Лама и Хантайском их максимальная масса тела составляла около 800 г, при том, что основная масса рыб имела вес в пределах 100-300 г [34]. В оз. Собачьем эти гольцы заметно крупнее, чем в других водоёмах плато Путорана [9]. Представленный на рис. 3 голец-пучеглазка (нижняя фотография) был половозрелым самцом и имел массу тела 1275 г. При этом, по имеющейся у нас информации, в озере встречаются и более крупные экземпляры этого гольца.

По типу обитания таймырский голец и близкие к нему эколого-морфологические группы гольцов относятся к

Рис. 3. Голец-пучеглазка оз. Собачьего (таймырский голец).

озёрной форме (палии), то есть и нагул, и размножение этих рыб связан только с озером. Весной и в первой половине лета они нагуливаются в открытой, глубоководной части, ближе к осени заходят в заливы и прибрежья, зимой обитают в более глубоких участках озера. Обитание глубоководных гольцов (пучеглазки, тыптушки) обычно

связано с каньонообразными участками озёр. В озёрах Лама, Капчуг, Глубокое пучеглазки предпочитают глубины свыше 30 м, отмечаются и на глубинах 80-100 м [28].

По характеру питания они эврифаги, в их рационе могут присутствовать как беспозвоночные животные, так и рыбы. В оз. Собачьем основным компонентом питания хищной формы являлась ряпушка, реже — другие рыбы. Здесь среди пучеглазок нами обнаружены две ярко выраженные морфологические формы — одна из которых хищная (из-за особенностей питания), вторая, заметно более мелкая, питалась только беспозвоночными. Она имела очень крупные глаза и характерное строение рыла, мы их назвали мопсовидными (рис. 4).

Рис. 4. Хищная и мопсовидная формы гольца-пучеглазки

В озере Собачьем эти гольцы встречаются в уловах, начиная с возраста 2+. В это время их длина составляет около 190 мм и масса — около 60 г. Основу уловов составляют рыбы в возрасте 5+-6 + лет с длиной тела от 210 до 320 мм и массой — от 103 до 452 г.

По нашим наблюдениям, нерест пучеглазки проходит с середины-конца августа в устьевых зонах ручьёв либо в местах выхода подземного стока. Температура воды в начале нереста — около 8°С. По материалам 2013 г., плодовитость пучеглазки составляет от 30 (у рыбы в возрасте 5 лет) до 2050 (у рыбы в возрасте 8+ лет) икринок.

Есейская палия — *Salvelinus tolmachoffi* Berg, 1926

Есейская палия является эндемиком водоёмов Таймыра. Встречается в озёрах Ессей, Сигтак и Безымянное (бассейн Хатанги), а также в системе оз. Хантайского (бассейн Енисея). Впервые есейская палия описана из озера Ессей в бассейне Хатанги [33]. Таксономический статус в настоящее время до конца не выяснен. Относится к гольцам средних размеров. Имеет тупорылую форму головы. Челюсти равной длины, рот относительно небольшой. Хвостовая выемка выражена слабо. Плавники красного цвета, мясистые. Окрас тела тёмный — спина иссиня-чёрная, бока тёмно-серые с золотистым отливом, брюхо бледно-жёлтое. На боках многочисленные красные пятна. Различий в окраске между самцами и самками в период нереста не отмечено (рис. 5) [1].

Рис. 5. Есейская палия из оз. Собачье.

Размеры есейской палии в уловах — 40-50 см и 800-1300 г, иногда встречаются особи массой около 2 кг. По типу обитания есейская палия является озёрной рыбой, её нагул и нерест происходит исключительно в озёрах. По типу питания — эврифаг, питается преимущественно зообентосом, иногда рыбой. По сравнению с крупными видами гольцов, есейская палия растёт медленно. К периоду первого нереста, который наступает в 5+-7+ лет, достигает длины 32-40 см и массы 750-800 г. Нерестуют палии на прибрежных участках озёр с песчаными грунтами и глубинами 2,5-4,0 м.

В наших уловах на оз. Собачьем крайне редкий вид гольца. Отмечены поимки не более 5 экз. в течении 2013-2015 гг.

Сиг (обыкновенный) — *Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758)

Рот небольшой, нижний, его положение может изменяться от типично нижнего до почти конечного. Тело серебристое, спина тёмная. Чешуя среднего размера, толщина чешуйной пластинки обычно больше, чем у остальных сиговых. В нерестовый период половозрелые рыбы имеют брачный наряд в виде эпителиальных бугорков на чешуе, которые больше выражены у самцов. Сиг имеет циркумполярное распространение. Полиморфный вид, было описано более 30 подвидов, в настоящее время их число сокращено до 6. В Сибири выделяют один подвид — *Coregonus lavaretus pidschian* — сиг-пыжьян, или сибирский (ледовитоморский) сиг [1, 32].

Сиг образует полупроходные, озёрные, озёрно-речные и речные формы, существенно различающиеся внешним видом, размерами, продолжительностью жизни, сроками наступления половой зрелости и другими биологическими показателями.

Наибольшее распространение в водоёмах имеют озёрные и озёрно-речные формы. В больших озёрах сиги подразделяются на прибрежных, глубоководных и пелагических с разным характером питания — от типичных планктофагов до типичных бентофагов. Некоторые сиги хищничают. Озёрные и озёрно-речные сиги являются наиболее распространёнными формами, обитают во многих водоёмах края. По внешнему виду отмечаются высокотелые, низкотелые, острорылые, тупорылые и другие сиги, но они связаны переходными формами и разделить их сложно.

В оз. Лама и Собачье отмечается редкая глубоководная форма сибирского сига-пыжьяна, известная под названием мокчегор (мочегор, бокчегор) (рис. 6). Обитает в озёрах бассейна Пясины — Лама, Кета, Собачье. Для сига-мокчегора характерны тупое закруглённое рыло и отвесная либо скошенная назад рыльная площадка. Глаза красновато-жёлтые. Впервые эта форма из озера Кета была описана Н.А. Остроумовым как *C. lavaretus pidschan natio mokschegor* [24]. Сведения по биологии этой формы сига крайне малочисленны. В оз. Маковском половозрелость сига-мокчегора наступает в 4+-6+ лет при длине 31-36 см и массе 400-530 г. В оз. Собачьем при этих размерах мокчегор представлен неполовозрелыми экземплярами. Абсолютная плодовитость составляет от 4 до 20 тыс. икринок. Нерест происходит с конца сентября до конца декабря. Нерестится в прибрежной зоне с глубинами 4-12 м. Предельные длина и возраст неизвестны, наибольшая масса по литературным данным — 12 кг [13].

Рис. 6. Сиг-мокчегор оз. Собачье.

Кроме того, в этих озёрах нами отмечена хищная форма сига, отличающегося от других форм длинной головой, малым количеством рядов чешуй. В питании доминируют подкаменщики, изредка отмечается мелкая ряпушка (рис. 7). Эта форма предпочитает глубины от 2 до 6-7 м.

Муксун — *Coregonus muksun* (Pallas, 1814)

Окраска тела серебристая, характерная для всех сиговых. Спина может быть от золотисто-желтой до темно-серой. Спина за головой круто поднимается вверх. Рот нижний, верхняя челюсть заметно выдается над нижней, ширина рыльной площадки в 1,5-2 раза больше её высоты (рис. 8) [1].

Нами отмечен в озёрах Лама и Собачье.

Рис. 7. Хищная форма сига оз. Собачьего.

Жилые формы муксуна значительных нерестовых миграций не совершают, нерестятся в озёрах или в речках, впадающих в эти озёра. Нерестится в конце сентября-октябре при температуре воды ниже 4°С.

Рис. 8. Муксун оз. Собачьего.

Чир — *Coregonus nasus* (Pallas, 1776)

Окраска тела серебристая, но более темная, чем у других сиговых. Тело высокое, голова маленькая, рыло впереди чуть с горбинкой, рот нижний (рис. 9). Во время нереста голова и тело покрываются белыми эпителиальными бугорками, более заметными у самцов.

Рис. 9. Чир оз. Собачьего.

Чир — озёрно-речной вид, населяет, преимущественно, придаточную систему рек. Широко распространён в бассейне Пясины, здесь выделяются озёрно-речная форма чира, обитающая в озёрах и связанных с ними речных системах, и речная из русловой части р. Пясины [24].

Весной во время половодья мигрирует из глубоководных водоёмов на залитую пойму для нагула. После спада воды уходит в мелководные, богатые кормом водоёмы, осенью возвращается на места зимовки. В оз. Собачьем чир питается бентосом, основу пищи составляют двустворчатые моллюски.

Нерестится в реках и озёрах на песчаных и песчано-галечных, местами заиленных грунтах. В озёрах нерестилища расположены на глубинах до 4 м, в реках — на участках ниже перекатов с замедленным течением и большими глубинами. Нерестится обычно в октябре-ноябре при температуре воды около 1°С.

В озёрах Лама и Собачье немногочисленный вид.

Пелядь — *Coregonus peled* (Gmelin, 1789)

Тело пеляди высокое, слегка уплощено с боков и в поперечном сечении имеет вид овала. Сразу за затылком спина круто поднимается вверх. Рот конечный, верхняя челюсть несколько выдаётся над нижней. Верхнечелюстная кость заходит за вертикаль переднего края глаза. Спинной плавник находится посредине спины. Грудные плавники располагаются под задним концом жаберной крышки, брюшные — под спинным плавником. Жировой плавник расположен сверху по спине, напротив анального плавника. Хвостовой стебель небольшой, хвост равнолопастной [1, 28]. Окраска серебристая, спина и верхняя часть тела более тёмные. Спина часто имеет выраженный зеленоватый, изумрудный оттенок. Плавники тёмные. На голове и по бокам могут быть тёмные пятнышки. В нерестовой период появляются светлые эпителиальные бугорки, более выраженные у самцов.

Пелядь не образует чётких подвидов и внутривидовых форм, представители локальных стад могут различаться по ряду морфологических признаков.

В бассейне Пясины пелядь обитает в р. Пясине и её придаточных водоёмах, в Норило-Пясинской озёрно-речной системе, а также в замкнутых тундровых водоёмах [2, 15, 22, 26, 28]. В наших уловах не отмечена.

Сибирская ряпушка — *Coregonus sardinella* Valenciennes, 1848

Тело серебристо-белого цвета, окраска спины с оливковым оттенком. Рот верхний, нижняя челюсть выступает вперёд и вверх. Ряпушка — мелкая рыба, в некоторых озёрах может достигать массы свыше 1 кг.

Молодь ряпушки Норильских озёр, обитающая в прибрежье, питается коловратками, рачковым планктоном, личинками и куколками хирономид, взрослыми хирономидами. Спектр питания взрослых рыб более узок — в основном, это копеподы и кладоцеры, реже куколки хирономид [6]. Иногда в желудках ряпушки встречается молодь рыб.

Ряпушка относится к короткоцикличным видам. Нерестовое стадо, в основном, состоит из впервые нерестующих особей, его величина определяется двумя-тремя поколениями. Нерест неежегодный, повторное созревание наступает не ранее, чем через 2 года после нереста. При небольшой продолжительности жизни кратность нереста возможна не более 2-х раз.

Озёрных ряпушек Норило-Пясинской системы подробно исследовала О.Л. Ольшанская [23] в шестидесятые годы прошлого столетия, впервые выделив крупную и мелкую формы. Мелкая форма отмечена в озёрах Лама, Мелкое и Глубокое, крупная форма — в оз. Собачьем. Максимальные размеры мелких форм ряпушек не превышают 25 см длины и 120 г массы, продолжительность жизни — до 8+ лет. Половая зрелость наступает при достижении 17 см длины и 45 г массы. Возраст наступления половой зрелости мелких озёрных форм — 4+-5+ лет. Нерестится в озёрах. Нерест у мелких форм ряпушки отмечается в сентябре при температуре воды 6-7°С, икру откладывает в прибрежье на глубинах 8-10 м на каменистых грунтах. Максимальная плодовитость — 7,5 тыс. икринок.

Крупные формы ряпушки достигают 31-32 см длины и 400-500 г массы, максимальный отмеченный возраст — 11+ лет. Возраст наступления половой зрелости — 6+ лет. В разных озёрах размеры впервые созревающих рыб — 22-26 см и 130-260 г. Нерестится в ноябре—начале декабря при температуре воды 1,2-1,5°С на глубинах 25-60 м и заиленных грунтах. Максимальная плодовитость — 52 тыс. икринок (Ольшанская, 1967).

Тугун — *Coregonus tugun* (Pallas, 1814)

Тугун — самый мелкий вид из сиговых рыб. Рот небольшой, конечный. Тело покрыто легкоопадающей тонкой чешуёй. Окраска типичная для сиговых: спина тёмная, бока серебристые, брюхо белое (рис. 10). Размерно-возрастной смены окраски нет.

В Норильских озёрах тугун крупнее, чем в р. Пясине, максимальные размеры — 18 см и 53 г (Красикова, 1967).

Нерестится на галечных грунтах в ямах ниже перекатов во второй половине сентября-октябре. Начало нереста совпадает с понижением температуры до 4°С и ниже.

Индивидуальная абсолютная плодовитость изменяется от 350 до 4500 икринок, повышаясь с увеличением размеров самок. Средняя плодовитость — около 2 тыс. икринок [12].

Рис. 10. Тугун оз. Собачье.

Тугун — самый теплолюбивый из сиговых рыб, предпочитает плёсовые участки с замедленным течением, сравнительно небольшими глубинами и галечно-песчаными грунтами, протяжённых миграций не совершает. Весной, после ледохода, большие стаи тугуна перемещаются на мелкие, хорошо прогреваемые участки рек (протоки, курьи, заливы и др.) для нагула. После спада воды тугун покидает места нагула, отходит от берегов и начинает концентрироваться в руслах рек, образуя преднерестовые косяки.

По характеру питания тугун — эврифаг [12].

Обыкновенный валёк — *Prosopium cylindraceum* (Pallas, 1874)

Валёк имеет округлое в сечении (вальковатое) тело, рот нижний (рис.11). Окраска спины у взрослых рыб тёмно-серая иногда с коричневатым отливом, бока серебристые с желтоватым оттенком.

Рис. 11. Валёк оз. Собачье.

В Норило-Пясинской водной системе обитает повсеместно за исключением Пясинского залива [22, 24].

Заселяет, преимущественно, горные озёра и участки рек с каменистым и песчано-галечным дном. Протяжённых миграций не совершает. Небольшие концентрации валька отмечаются в июле (кормовые миграции) и в сентябре (преднерестовые миграции). В озёрах встречается в приустьевых участках рек, молодь нагуливается в литорали озёр.

Занимая обширный ареал, большой численности не образует.

Нельма — *Stenodus leucichthys nelma* (Guldenstadt, 1772)

Нельма — самый крупный представитель семейства сиговых. Рот большой конечно-верхний. Нижняя челюсть заметно выступает вперёд и спереди круто загибается вверх в виде «зуба» в выемку верхней челюсти. На челюстях, сошнике и языке мелкие зубы. Тело сжато с боков, чешуя крупная. Бока и брюхо серебристые, спина от тёмно-зелёной до светло-коричневой, плавники тёмные [1, 32].

В бассейне Пясины обитает в р. Пясине от р. Норилки до Пясинского залива включительно и в Норило-Пясинской системе [2,15, 24, 26].

В наших уловах не отмечена.

Хариус сибирский — *Thymallus arcticus* (Pallas, 1776) (рис.12).

Хариус относится к жилым видам рыб, основные места обитания — реки с высоким содержанием кислорода,

встречается в крупных озерах, образует также озерно-речные формы, которые нагуливаются в озере, а для нереста поднимаются в реки [27].

Рис. 12. Сибирский хариус оз. Собачье.

Хариус становится половозрелым в исследованных озёрах в возрасте от 3+-5+ лет. Основу питания хариуса (до 80%) во всех возрастных группах составляют организмы зообентоса. Доминирующую группу составляют личинки и куколки амфибиотических (полуводных) насекомых (веснянки, подёнки, ручейники, хирономиды). Кроме того, в пище присутствуют водяные жуки, моллюски, бокоплавы. В летнее время хариус кормится воздушными насекомыми — муравьями, жуками, осами, кузнечиками. Их доля в питании хариуса, в среднем, по изучаемым популяциям составляет до 20%. С возрастом в пищевом корме увеличивается доля крупных организмов зообентоса, а также появляются гольяны, подкаменщики и другие мелкие рыбы, живущие у дна.

Обыкновенная щука — *Esox lucius* Linnaeus, 1758

Тело удлинённое, несколько сжатое с боков (рис. 13). Голова большая, нижняя челюсть выдвигается вперёд. Многочисленные зубы располагаются на сошнике, межчелюстных, нёбных костях, нижней челюсти и языке. Спинной плавник сдвинут назад и расположен над анальным плавником. Окраска тела изменяется в зависимости от среды обитания. Обычно на буром фоне расположены поперечные серо-зелёные или белые полосы, иногда разбитые на отдельные пятна.

Рис. 13. Щука оз. Собачье.

В бассейне Пясины встречается повсюду, вплоть до устья. Везде немногочисленна [22, 24].

По способу питания — хищник, скрадывающий добычу и способный на быстрый рывок. При этом спинной, анальный и хвостовой плавники действуют как единое целое, делая рывок сильным и стремительным.

Язь — *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)

Тело довольно высокое. Голова небольшая, лоб выпуклый. Окраска желтовато-серебристая, все плавники красноватого оттенка, ярче окрашены брюшные и анальный плавники. Радужная оболочка глаза зеленовато-жёлтая [1].

Встречается в верхней (озёрной) части бассейна Пясины [3, 23, 26].

В наших уловах не отмечен.

Обыкновенный елец — *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758)

Рыба небольшой величины, тело прогонистое, рот конечный. Чешуя среднего размера. Радужная оболочка глаза жёлтая. Спина тёмная, от серой до зеленоватой, бока и брюхо серебристые. Спинной и хвостовой плавники серые, парные и анальный — желтоватые, во время нереста становятся ярче. У самцов в нерестовый период появляются также эпителиальные бугорки [1].

В бассейне Пясины елец встречается в верхней озёрно-речной части, в р. Пясине редок [22]. Впервые отмечался М.В. Логашевым в оз. Мелком [14]. Елец обитает в реках, озёрах и водохранилищах, относится к жилым видам рыб. Нами не отмечен.

Род гольяны *Phoxinus*

Гольяны — обычные представители ихтиофауны рек и озёр Сибири. В водоёмах Красноярского края известны три вида — гольян Чекановского, озёрный гольян и обыкновенный (или речной) гольян. Распространение и биология гольянов в Сибири изучены слабо. В ряде публикаций используется термин «озёрно-речной гольян» или «гольян» без латинского и русского видового названия. В работах рыбопромыслового характера мелкие непромысловые виды в составе ихтиофауны водоёмов просто не упоминаются.

Гольян Чекановского — *Phoxinus czekanowskii* (Dybowski, 1869)

Тело удлинённое, веретенообразное. Рот полунижний, верхняя челюсть несколько длиннее нижней. Бока покрыты мелкими, резко очерченными пятнами. Боковая линия неполная, заканчивается в передней трети тела. Спинной и анальный плавники короткие, закруглённые. Нередко вдоль боков имеется слабонамеченная тёмная полоса. От озёрного гольяна отличается по окраске: преобладанием коричневых и отсутствием зеленоватых тонов, а также более яркими чёрными пятнами на боках тела [32].

Жилой вид, обитает как в реках, так и в озёрах. По опросным сведениям, встречается вместе с озёрным гольяном в пойменных и материковых озёрах, но везде малочислен. Отмечен в Норило-Пясинской озёрной системе [11]. Биология вида изучена крайне слабо. В озёрах Хантайской речной системы достигает 12 см длины и 16 г массы, предельный возраст — 6+ лет ([10].

Питается планктоном и бентосом, в отдельные периоды значительную роль в питании играют воздушные насекомые.

Озёрный гольян — *Phoxinus perenurus* (Pallas, 1814)

Тело довольно высокое, немного сжатое с боков. Спина зеленовато-серая, бока золотистые с зеленоватым отливом, иногда с мелкими тёмными пятнами. Рот конечный. Спинной и хвостовой плавники зеленовато-серые, грудные, брюшные и анальный плавники желтоватые, иногда красноватые. Радужная оболочка глаза золотистая. Окраска озёрных гольянов сильно варьирует по интенсивности в связи с прозрачностью и цветом воды в водоёмах. В тёмной, непрозрачной воде общий фон тела светлее, в светлой — темнее. У самцов во время нереста не бывает эпителиальных бугорков [1].

Ареал озёрного гольяна (мундушки) разорванный, этот вид обитает в Западной Европе, Европейской части России, широко распространён в озёрах бассейнов северных рек от Белого моря на восток до Анадыря. В водоёмах края обитает в озёрах, принадлежащих к бассейнам рек Оби, Енисея, Пясины, Хатанги, встречается также и в реках [30].

Обыкновенный гольян — *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758)

Тело удлиненное, веретенообразное, покрыто мелкой чешуёй. Хвостовой стебель длинный. Голова небольшая, рот полунижний, маленький. Окраска пёстрая, очень изменчивая, иногда с золотистым отливом. Обычно на боках есть крупные тёмные пятна, часто сливающиеся в полосы. Во время нереста у самца появляются чёрные пятна с нижней стороны тела, брюшко становится красным. На голове у самцов появляются эпителиальные бугорки, иногда развиваются и у самок [32].

Обыкновенный гольян отмечался для бассейна Пясины [22]. Значимых миграций не совершает. Обитает в реках и ручьях, а также в озёрах с высоким содержанием кислорода.

Нашими сборами гольяны не обнаружены.

Плотва — *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)

Тело удлинённое, умеренно сжатое с боков, рот конечный. Чешуя крупная, плотно сидящая. Спинной и хвостовой плавники серые, остальные имеют оранжево-красноватый оттенок. Радужная оболочка глаз — от жёлтого до оранжево-красного цвета [32].

Распространена от западной границы России до р. Лены, северная граница проходит по устьям рек, впадающих в Северный Ледовитый океан. Плотва отмечалась для бассейна Пясины [24].

В бассейне Пясины малочисленна и в наших сборах не отмечена.

Налим — *Lota lota* (Linnaeus, 1758)

Единственный пресноводный вид отряда трескообразных. В прошлом налима относили к семейству тресковых (Gadidae) [5], в настоящее время этот вид выделен в самостоятельное семейство налимовых (Lotidae) [1, 32]. Тело удлинённое, невысокое, округлое в передней части, сильно сжатое с боков — в задней. Голова уплощена, глаза маленькие (рис. 14). Рот большой, полунижний, на челюстях имеются мелкие щетинковидные зубы. На подбородке находится один усик и по одному усику имеется у переднего края ноздрей. Окраска тела чаще тёмно-бурая или тёмно-серая с большими светлыми пятнами на боках и непарных плавниках. Брюхо и нижние плавники светлые. В зависимости от места обитания окраска может быть серой, коричневато-жёлтой, оливково-чёрной. Спинных плавников два, передний — короткий, задний — длинный. Анальный плавник тоже длинный, хвостовой — округлый. Чешуя очень мелкая, покрывает не только тело, но и часть головы [5].

Рис. 14. Налим оз. Собачьего.

В бассейне Пясины встречается повсюду [22, 24, 26]. Практически во всех водоёмах, кроме расположенных на Крайнем Севере, летом при температуре воды более 14-16 ºС налим обычно уходит на глубину, его активность в это время резко снижается. Осенью, с похолоданием воды, он активизируется: охотится на местных рыб или на сиговых во время их хода на нерест. Продолжает питаться всю зиму, не делая большого перерыва и во время своего нереста.

Н.А. Остроумов отмечал в 1927 г. поимки налимов массой до 30 кг [24]. По данным М.В. Логашева в 1937 г. средняя длина налимов в уловах в озере Мелком составляла 72 см, масса — 2,5 кг [15].

Девятииглая колюшка — *Pungitius pungitius* (Linnaeus, 1758)

Тело покрыто не чешуёй, а костными пластинками. Передняя часть тела голая или покрыта мелкими пластинками над грудными плавниками. На хвостовом стебле хорошо выражен киль, покрытый костными пластинками. Брюшные плавники превращены в шипы. Спинных колючек — 8-10, иногда они выражены слабо. Спина буровато-зелёная с широкими тёмными полосками, брюхо серебристое. Во время нереста у самцов бока и брюхо чернеют, а брюшные колючки становятся белыми [5].

По литературным данным, обитает в бассейне Пясины [26].

Биология колюшки в водоёмах бассейна Пясины не изучалась. В наших уловах не отмечена.

Обыкновенный ёрш — *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)

Тело сжато с боков и покрыто плотной ктеноидной чешуёй. Рот небольшой, выдвижной, полунижний. Зубы на челюстях щетинковидные. Голова голая, с множеством слизеотделительных ямок. Рыло короткое. Глаза крупные, с мутно-лиловой, иногда синеватой, радужиной. Предкрышка с шипами (на заднем крае — 5-10, на нижнем — 3). Крышечная кость заканчивается шипом. Два спинных плавника слиты вместе. Брюшные плавники снабжены сильной колючкой. Спина желтовато-зелёная с тёмными пятнышками и точками, бока слегка желтоватые, брюхо белое. В реках и озёрах с песчаным дном ёрш светлее, чем в водоёмах с заиленными грунтами. Здесь он иногда бывает почти тёмно-зелёного цвета. На спинном и хвостовом плавниках имеются бурые пятнышки, другие плавники без пятен [5].

Обычный представитель ихтиофауны сибирских водоёмов. Имеется в бассейне Пясины [24, 26]. Нами не отмечен, получено сообщение от сотрудников ФГБУ «Заповедники Таймыра» О.Р. Крашевского о наличии ерша в оз. Лама и В.П. Прокаева — в оз. Собачьем.

Речной окунь — *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758

Тело сжато с боков, покрыто плотной мелкой чешуёй. Крышечная кость оканчивается острым шипом. Имеется два спинных плавника, соприкасающихся или немного раздвинутых. Рот большой, конечный. Верхняя и нижняя челюсти покрыты небольшими зубами в виде щётки. Спина тёмная, бока зеленоватые с вертикальными тёмными полосами, брюхо светлое. Грудные, брюшные и анальный плавники жёлтые, иногда красные [5].

Относится к жилым рыбам, населяет реки, озёра, водохранилища. Предпочитает спокойные плёсы, заводи, затоны, где имеются условия для массового развития водной растительности. Нерестится в конце мая—первой половине июня при температуре воды свыше 8°С. Икру откладывает на затонувшие кусты, коряги, водную растительность и др. (вплоть до ставных сетей рыбаков).

Чрезвычайно редкий вид в оз. Лама, Кутарамакан и Собачье.

Пестроногий подкаменщик — *Cottus poecilopus* Heckel, 1836

Основной цвет тела оливково-зелёный с бурыми пятнами по бокам (обычно — 4-5), одно пятно находится у основания хвостового плавника. Туловище веретенообразное. Кожа голая, под грудными плавниками имеются очень мелкие, редкие и скрытые в коже костные шипики. Хвостовой стебель короткий и невысокий. Голова меньше, чем у других видов подкаменщиков. Ширина головы почти равна её длине. Рот большой и почти доходит до вертикали заднего края глаза. На предкрышке имеется 2 шипа. Верхний шип хорошо развит и скрыт в коже. Зубы очень мелкие, густо сидят на челюстях, на небных костях зубов нет. Два спинных плавника следуют друг за другом, кожистой складкой не соединяются. Первый спинной плавник имеет оранжевую кайму. Второй спинной плавник немного длиннее анального. Грудные плавники заканчиваются на вертикали первого луча второго спинного плавника. Брюшные плавники доходят обычно до анального отверстия, на них имеются тёмные резкие поперечные полосы [1].

Пресноводный вид, обитает в реках и озёрах с холодной водой, ведёт скрытый донный и малоподвижный образ жизни на местах с галечно-песчаным и каменистым дном, прячась под камнями. Может менять окраску под цвет грунта.

Пестроногий подкаменщик питается бентосом, придонным планктоном, икрой и молодью рыб. Продолжительность жизни составляет 5+-6+ лет. Максимальная длина — до 15 см. Обычные размеры — около 12 см и 16 г.

Биология и распространение пестроногого подкаменщика практически не изучены. В оз. Лама и Собачье является кормовым объектом для гольцов, налима и хищной формы сига.

Сибирский подкаменщик — *Cottus sibiricus* Kessler, 1899

Кожа густо покрыта костными шипиками, они присутствуют на голове, спине и боках выше боковой линии. Окраска тела серая, с мелкими тёмными пятнами. Все плавники имеют тёмные поперечные полосы. Голова довольно большая, ширина головы немного уступает её длине. На предкрышке имеется 3 шипа, верхний из них сильно развит, острый и загнут вовнутрь. Рот большой, челюсти равной длины и достигают вертикали середины глаза. Зубы мелкие, густо сидят на челюстях. Глаза маленькие, межглазничный промежуток широкий. Лучи в плавниках (кроме хвостового) неветвистые и толстые. Спинные плавники соединяются друг с другом, второй спинной плавник длиннее анального. Грудные плавники оканчиваются на вертикали первых лучей второго спинного плавника. Брюшные плавники доходят до анального отверстия [5].

Сибирский подкаменщик — обычный вид для изученных водоёмов. В бассейне р. Пясины впервые обнаружен П.Л. Пирожниковым, отмечен в озере Мелком [26].

Непромысловый вид. Играет важную роль в питании хищной формы сига.

Четырёхрогий бычок, рогатка — *Triglopsis (Myoxocephalus) quadricornis* (Linnaeus, 1758)

Циркумполярный арктический вид, обитает в прибрежных водах Северного Ледовитого океана, заходит в распресненные воды устьев рек. Кроме того, известны реликтовые пресноводные формы в северных озёрах Европы, Азии и Северной Америки, изолированные друг от друга и от современного ареала исходной формы и выделяемые в подвиды [5]. Этот вид характерен сложной внутривидовой структурой и относительно слабой изученностью большинства слагающих его форм. От четырёхрогого бычка произошла пресноводная форма — рогатка Кравчука *Triglopsis (Myoxocephalus) quadricornis krawtshuki* Michalev, 1962.

Рогатка Кравчука существенно отличается от бычка, обитающего в Енисейском заливе, по числу лучей в первом спинном плавнике (у неё их больше), во втором спинном и в анальном плавниках (их меньше), а также по ряду признаков, характеризующих пропорции частей тела и головы. У неё больше горизонтальный диаметр глаза и меньше ширина лба, по этим признакам она отличается и от пресноводных *M. q. lonnbergi* Berg и *M. q. relictus* (Lilljeborg) (озёра Скандинавии), от *M. q. onegensis* Berg et Popov из Онежского озера отличается вогнутым лбом, наличием небольших бугров на голове и шипиков ниже боковой линии. Из всех пресноводных форм только рогатка Кравчука не утратила вооружения шипиками лучей грудного, второго спинного и хвостового плавников [17]. Самцы отличаются от самок большей длиной брюшного плавника и большей высотой второго спинного. По высоте второго спинного плавника возможно определение пола, но и у самцов рогатки Кравчука, в отличие от морской формы, сложенные лучи 2-го спинного плавника никогда не заходят за основание хвостового.

Рогатка Кравчука в водоёмах Таймырского полуострова впервые обнаружена в озере Кета, затем в озёрах Большое Хантайское [16-18] и Глубокое [22]. Поскольку эти озёра близки друг другу по морфометрии и происхождению, полагаем, что в них обитает одна форма — рогатка Кравчука. Очевидно, она присутствует также в других водоёмах плато Путорана, связанных с указанными озёрами.

Заключение

По результатам полевых сборов 2013-2014 гг. и архивным и литературным источникам в Больших Норильских озёрах (Лама, Кутарамакан и Собачье) обитает 31 вида рыбообразных и рыб.

Ихтиофауна Больших Норильских озёр, в основном, слагается из представителей следующих фаунистических комплексов, свойственных рекам бассейна Северного Ледовитого океана: арктического пресноводного, бореального предгорного и бореального равнинного [20, 21].

Наибольшим числом видов представлен арктический пресноводный комплекс, к которому относятся миноги, гольцы (род *Salvelinus*), представители семейства сиговых, налим.

Бореальный предгорный комплекс включает тайменя, ленка, хариуса, гольянов, гольца (род Barbatula), подкаменщиков. Представители бореального предгорного комплекса живут в реках предгорного типа, в проточных и крупных озёрах при высоком содержании кислорода в воде.

В состав бореального равнинного комплекса входят виды, приспособленные к жизни в стоячих и текучих водах равнин бореальной зоны. К ним относятся сибирский осётр, щука, карповые — плотва, елец, язь, озёрный гольян, окуневые — окунь, ёрш.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас пресноводных рыб России / под ред. Ю.С. Решетникова. — М. : «Наука», 2002. — Т. 1. — 379 с.

2. Белых Ф.И. Рыбохозяйственное значение озера Лама (бассейн р. Пясины) // Труды НИИ полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва Главсевморпути. — Игарка, 1938. — 64 с.

3. Белых Ф.И Озеро Лама и его рыбохозяйственное использование // Труды Ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва. Рыбохозяйственное значение Норильских озёр. — Л.-М. : Изд-во Главсевморпути, 1940. — Вып. 11. — С. 73-101.

4. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. — М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1948. — Ч. 1. — 466 с.

5. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. — М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1949. — Ч. 3. — С. 929-1382.

6. Вершинин Н.В., Сычёва А.В. Пищевые взаимоотношения рыб Норильской озёрно-речной системы // Труды Сиб. отд. ГосНИОРХ. Рыбное хоз-во Восточной Сибири. — Красноярск, 1964. — Т. 8. — С. 185-199.

7. Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н., Трофимова М.А., Щур Л.А.. Исследования видов рыб, занесённых в Красную книгу Красноярского края // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. — Красноярск : КНИИГиМС, 2001. — Вып. 3. — С. 170-180.

8. Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н. Весенненерестующие лососевидные рыбы Центральной Сибири / Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. — Красноярск : КНИИГиМС, 2003. — Вып. 4. — С. 244-254.

9. Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н., Матасов В.В., Романов В.И. Голец-пучеглазка оз. Собачьего (Норильские озёра) // Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2015. — № 4. — С. 11-15.

10. Зуев И.В. Гольян Чекановского (Phoxinus czekanowskii) водоёмов Хантайской речной системы // Молодёжь Сибири — науке России. — Красноярск : СИБУП, КРО НС «Интеграция», 2003. — Ч. 1. — С. 229-231.

11. Зуев И.В., Вышегородцев А.А. Гольяны рода Phoxinus (Cyprinidae) Восточной Сибири: распространение, морфология // Известия КрасГУ. Серия Естественные науки. — Красноярск, 2004. — № 7. — С. 82-88.

12. Красикова В.А. Тугун Coregonus tugun (Pallas) из Норильских озёр // Вопросы ихтиологии, 1967. — Т. 7. — Вып. 4. — С. 601-608.

13. Красная книга Красноярского края : в 2 т. / Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / А.П. Савченко, А.А. Баранов, В.А. Заделёнов [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2012. — 205 с.

14. Логашев М.В. Заполярное озеро Мелкое (бассейн р. Пясины) и его рыбохозяйственное использование // Труды НИИ полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства Главсевморпути. — Игарка, 1938. — 106 с.

15. Логашев М.В. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное использование // Труды Института полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Рыбохозяйственное значение Норильских озёр. — Л.–М. : Изд-во Главсевморпути, 1940. — Вып. 11. — С. 7-71.

16. Михалёв Ю.В. Особенности экологии реликтовой ледовитоморской рогатки из пресноводного озера Кета (бассейн р. Пясины) // Вопросы экологии. — Киев, 1962. — Т. V. — С. 137-138.

17. Михалёв Ю.В. Бычок вида Myoxocephalus quadricornis (Linne) из оз. Кета (бассейн Пясины) : морфо-биологическая характеристика // Труды Сиб. отд. ГосНИОРХ. Рыбное хозяйство Восточной Сибири. — Красноярск, 1964. — Т. 8. — С. 171-183.

18. Михалёв Ю.В. Хантайские озёра как рыбохозяйственное угодие // Тез. докл. второго совещания научн. работников ГосНИОРХ. — Л., 1966. — С. 32-34.
19. Михин В.С. Рыбы озера Таймыр и Таймырской губы // Известия ВНИОРХ. — М. : Пищепромиздат, 1955. — Т. 35. — С. 5-43.
20. Никольский Г.В. О биологической специфике фаунистических комплексов и значении её анализа для зоогеографии // Зоологический журнал, 1947. — Т. XXVI. — Вып. 3. — С. 221-232.
21. Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. — М. : «Пищевая промышленность», 1980. — 184 с.
22. Ольшанская О.Л. Обзор ихтиофауны р. Пясины // Вопросы ихтиологии, 1965. — Т. 5. — Вып. 2 (35). — С. 262-278.
23. Ольшанская О.Л. Ряпушка системы р. Пясины // Труды Красноярского отд. СибНИИРХ. Рыбы и кормовые ресурсы бассейнов рек и водохранилищ Восточной Сибири. — Красноярск, 1967. — Т. 9. — С. 94-213.
24. Остроумов Н.А. Рыбы и рыбный промысел р. Пясины // Труды Полярной комиссии. — М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1937. — Вып. 30. — 115 с.
25. Павлов С.Д., Савваитова К.А., Максимов В.А. О взаимоотношениях симпатрических группировок арктических гольцов в озере Собачье (Норило-Пясинская водная система) // Систематика, биология и биотехника разведения лососевых рыб. Материалы Пятого Всеросс. совещ. — СПб., 1994. — С. 148-151.
26. Пирожников П.Л. Река Пясина и её рыбные ресурсы // В сб.: За индустриализацию Советского Востока. — М. : Изд-во Общества изучения Советской Азии, 1933. — Кн. 3. — С. 166-209.
27. Природа Хантайской гидросистемы / под ред. Б.Г. Иоганзена и А.М. Малолетко. — Томск : Изд-во Томского университета, 1988. — С 199-236.
28. Разнообразие рыб Таймыра : систематика, экология, структура видов как основа биоразнообразия в высоких широтах, современное состояние в условиях антропогенного воздействия / Д.С. Павлов, К.А. Савваитова, М.А. Груздева и др. — М. : «Наука», 1999. — 207 с
29. Романов В.И. Экологическая структура гольцов (р. Savelinus) Хантайского озера // Вопросы географии Сибири. — Томск : ТГУ, 1983. — Вып. 14. — С. 73-88.
30. Романов В.И. Ихтиофауна плато Путорана // Фауна позвоночных животных плато Путорана. — М., 2004. — С. 29-89.
31. Романов В.И. Сравнительный анализ краниологических признаков симпатричных гольцов (род Salvelinus) озера Лама // Изучение и охрана животных сообществ плато Путорана. — М., 2006. — С. 228-238.
32. Рыбы в заповедниках России : в 2 т. / Т. 1. Пресноводные рыбы / под ред. Ю.С. Решетникова. — М. : Т-во научных изд-ний КМК, 2010. — 627 с.
33. Савваитова К.А. Арктические гольцы : структура популяционных систем, перспективы рыбохозяйственного использования. — М. : Агропромиздат, 1989. — 223 с.
34. Савваитова К.А., Максимов В.А., Нестеров В.Д. К систематике и экологии гольцов рода Salvelinus (сем. Salmonidae) водоёмов полуострова Таймыр // Вопр. ихтиологии, 1980. — Т. 20. — Вып. 2. — С.195-210.
35. Савваитова К.А., Медведева Е.Д., Максимов В.А. Глубоководный голец (Salvelinus, Salmonidae, Salmoniformes) Норильских озёр // Вопр. ихтиологии, 1977. — Т. 17. — Вып. 6 (107). — С. 992-1008.

УДК 574.58(282.5)

В.А. Заделёнов [1, 2], Л.В. Бажина [1], О.П. Дубовская [3, 5], И.Г. Исаева [1], В.О. Клеуш [1], В.В. Матасов [2], К.А. Семенченко [4], Е.Н. Шадрин [1], Л.А. Глущенко [1, 2, 5]
[1] ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоемов»
[2] ФГБУ «Заповедники Таймыра»
[3] ФГБУН «Институт биофизики Сибирского отделения РАН»
[4] ФГБУН «Биолого-почвенный институт ДВО РАН»
[5] ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ГИДРОБИОЛОГИИ ТРЁХ НОРИЛЬСКИХ ОЗЁР ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПЛАТО ПУТОРАНА

В 2013-21014 гг. начались гидробиологические исследования на больших Норильских озёрах. Приведён видовой состав организмов планктона и бентоса, были определены плотность и биомасса сообществ беспозвоночных. В зоопланктоне веслоногий рачок *Senecella calanoides* (Copepoda: Calanoida), а в зообентосе 5 видов водяных клещей *Acalyptonotus violaceus, Hygrobates* (*Hygrobates*) *foreli*, *Lebertia* (*Mixolebertia*) *densa*, *Lebertia (Pilolebertia) porosa, Oxus (Gnaphiscus) setosus* (Hydrachnidia) впервые указаны для исследованных озёр.

зоопланктон, зообентос, озеро, Лама, Собачье, Кутарамакан

Введение

Роль биологического разнообразия в формировании и поддержании жизни на Земле исключительно велика. Она обусловливает существование и функционирование биологического круговорота живого вещества и потока связанной с ним энергии. Организмы являются частью огромного множества экологических пирамид и трофических связей, и выпадение отдельных видов из этих систем приводит к упрощению последних и потере как собственной, так и экосистемной стабильности. Важно знать и сохранять видовой состав, структуру и численность организмов в отдельных экосистемах, для чего необходимы специальные мониторинговые наблюдения.

За последние 20-25 лет не проводились комплексные натурные исследования гидрологического, биологического состояния морских и пресноводных экосистем в зоне Таймырских заповедников.

Цель работы — гидробиологический мониторинг Больших Норильских озёр.

Задачи работы — исследование зоопланктона и зообентоса озёр Лама, Собачье и Кутарамакан.

Материалы и методика

Зоопланктон отобран в августе-сентябре 2013 г., а также в первой декаде августа 2014 г. сетью Джеди (диаметр входного отверстия 0,3 м, мельничный капроновый газ №№ 64 и 76). В центральной части озёр облавливали слои воды 0–5, 0–8, 0–12, 0–15, 0–20, 0–25 м (оз. Лама), 0–5, 0–10, 0–12, 0–15, 0–20, 0–25 м (оз. Собачье), 0–5 м (оз. Кутарамакан). В прибрежье оз. Кутарамакан зоопланктон отбирали фильтрованием 100 л воды через сеть Апштейна. Всего в 2013 г. собрали 18 проб (в трёх повторностях). Фиксировали 4% формалином. Пробы 2013 года обработаны И.Г. Исаевой в камере Богорова под бинокуляром Micromed MC2-Zoom, пробы 2014 г. — О.П. Дубовской. Массовые формы, преобладающие в пробах, подсчитывали в нескольких порциях, единичные — в полном объёме пробы. Полученные данные пересчитывали на весь объём пробы, а затем на 1 м^3. При обработке учитывали размеры особей и стадии развития. Массу организмов находили по линейным размерам с помощью уравнений связи длины и массы гидробионтов [2, 13]. При установлении видовой принадлежности организмов использовали микроскопы Micromed, PZO Warszawa (Poland), Axioskop 40 (Carl Zeiss) с камерой «MC-3254R/MFG 3ccd color video camera» (AVT-Horn, Aalen, Germany) и программным обеспечением AxioVision 3.1 и определители [3, 4, 10, 14–16]. При установлении сходства видовогсо состава зоопланктона использован индекс общности Жаккара — отношение числа общих видов к числу видов в объединённом списке [22]. Для каждого озера составлен ранжированный ряд по усредненным значениям биомассы видов или групп от большего к меньшему значению. Виды, первые по рангу и составлявшие обычно более 50% от общей численности или биомассы, считались доминантными, а вторые и третьи по рангу — субдоминантами.

Зообентос, или сообщества донных организмов, исследовали в августе-сентябре 2013 г. в озёрах Лама, Собачье

и Кутарамакан, а в начале августа 2014 г. — в р. Хоронен и в оз. Собачье (всего 37 проб). В 2014 году отбор (всего 7 проб) был затруднён вследствие непредвиденного подъёма уровня воды. Пробы отбирали круговым скребком Дулькейта и дночерпателем Петерсена. Фиксировали 70% этанолом, дальнейшую обработку проб проводили в лаборатории по общепринятым методикам [11, 12]. В 2013 году личинок хирономид определила Л.В. Бажина (консультировалась у Е.А. Макарченко и О.В. Орёл из БПИ ДВО РАН), группу водяных клещей — К.А. Семенченко, прочие — В.О. Клеуш. Видовой состав бентоса приведён в соответствие с систематикой, принятой в определителях [15–21]. В 2013 г. рассчитан индекс по формуле Шеннона-Уивера, которым измеряется разнообразие многовидового сообщества в среднем на одну особь [22, 28]. Выделение доминирующих комплексов зообентоса проводили с учётом биомассы и численности видов, обилие которых составляло более 50% суммарного.

Трофический статус водоёмов оценивали по биомассе зоопланктона и зообентоса с привлечением таблиц 15.29 и 15.31 из работы С.П. Китаева [9] и таблицу, приведённую в статье М.Л. Пидгайко с соавторами [23].

Результаты и обсуждение

Зоопланктон

Впервые качественный состав и количественные характеристики зоопланктона озёр Лама, Собачье, Кета, Мелкое и Глубокое были описаны Л.В. Гордеевой на основании исследований 1958-1959 гг. [7]. Современные данные о зоопланктоне 39 водоёмов плато Путорана, в том числе озёр Лама и Кутарамакан, по результатам проводившихся в 2001-2004 гг. летних эпизодических исследований проанализированы О.П. Дубовской с соавторами [8].

В 2013 г. пробы зоопланктона были отобраны в сентябре в период частичной гомотермии (амплитуда колебания температуры в столбе воды 0–25 м не превышала 1,1 ˚С — 1,9 ˚С). Температура воды у поверхности на разных станциях изменялась от 5,0 ˚С до 11,7 ˚С. В этот период основу «осеннего» зоопланктона составили веслоногие раки (включая ювенильные стадии), 2 вида босмин и *Holopedium gibberum* из ветвистоусых раков, а так же коловратки, всего — 13 видов и групп доминантов и субдоминантов (таблица 1). По приуроченности к обитанию в определённом биотопе большинство видов были либо эврибионтные, либо пелагические.

Таблица 1

Наибольшая численность (экз./м³) и биомасса (мг/м³) доминантов и субдоминантов по численности в зоопланктоне озёр Лама, Собачье, Кутарамакан; сентябрь 2013 г.

Вид, группа		Экогруппировка	Озёра		
			Лама	*Собачье*	*Кутарамакан*
Copepoda — веслоногие раки	1. Copepoda науплии	-	28 0,2	-	-
Copepoda: Calanoida — копеподы *каляниды*	2. Calanoida копеподиты	-	**354** **21**	**85** **5**	**100** **3,6**
	3. *Limnocalanus macrurus* Sars, 1863	пелаг	**88** **6,5**	**212** **15,7**	-
	4. *Eudiaptomus gracilis* (Sars, 1863)	пелаг	-	-	**10/1,4**
Copepoda: Cyclopoida — копеподы циклопиды	5. Cyclopoida копеподиты	-	-	-	20 0,05
	6. *Cyclops scutifer* Sars, 1863	эвритоп	177 2,6	-	10 0,34
	7. *C. abissorum* Sars, 1863	эвритоп	14 0,5	-	-
Cladocera — ветвистоусые раки	8. *Bosmina (B.) longirostris* (O.F. Műller, 1785)	эвритоп	**1061** **11,7**	**4810** **25,4**	-
	9. *B. (E.) cf. longispina* Leydig, 1860	пелаг	**1768** **9,4**	**3006** **16**	-
	10. *Holopedium gibberum* Zaddach, 1855	пелаг	42 1,0	**354** **5,4**	-

Rotatoria — коловратки	11. *Trichocerca bicristata* (Gosse, 1887)	эвритоп	566 3	**3183** **19**	-
	12. *Asplanchna priodonta helvetica* Imhov, 1884	эвритоп	**531** **62,5**	**141** **17**	**96** **11,3**
	13. *Kellicottia longispina* (Kellicott, 1879)	пелаг	495 0,050	472 0,048	40 0,004

Примечания:
в числителе дроби — численность (экз./м³), в знаменателе — биомасса (мг/м³),
характер экологической группировки организмов: пелаг — пелагический, эвритоп — эвритопный,
доминанты по биомассе выделены жирным шрифтом,
в таблицу не вошли виды, относящиеся к группам случайные или единичные.

В оз. Лама в горизонте 0–12 м преобладала коловратка аспланхна при максимальных значениях численности и биомассы 531 экз./м³ и 62,5 мг/м³. Веслоногий рак *Limnocalanus macrurus,* будучи характерным видом для Норильских озер, подвергавшихся четвертичной морской трансгрессии [1, 8, 24], субдоминировал на глубинах более 5 м в озерах Лама и Собачье. Следует отметить массовое присутствие копеподитов каляноид III–IV стадии во всех трех озерах (рисунок 1).

Рис. 1. Пятая пара плавательных ножек копеподитов каляноид III-IVстадии, из озера Кутарамакан (фото И.Г. Исаевой).

Озеро Собачье отличалось преобладанием ветвистоусых раков босмин (до 4810 экз./м³ и 25,6 мг/м³) и некрупной коловратки *Trichocerca bicristata* (3183 экз./м³ и 19 мг/м³). Ветвистоусый рак *Holopedium gibberum* субдоминировал в озерах Собачье и Лама (до 354 экз./м³ и 5,4 мг/м³). Мелкая коловратка *Kellicottia longispina* присутствовала во всех трех озерах, однако, в связи с небольшой индивидуальной массой не вошла в число доминант по биомассе. Так как средняя биомасса зоопланктона в пробах менее 0,08 г/м³ (таблица 2), биомассы доминант и субдоминант так же невелики.

По соотношению вкладов отдельных групп в общую биомассу зоопланктона в сентябре 2013 г. озеро Лама являлось коловраточно-копеподным, озеро Собачье – кладоцерно-коловраточным, а оз. Кутарамакан – копеподитно-коловраточным (табл. 2).

В сравнении с данными Л.В. Гордеевой и О.П. Дубовской с соавторами [7, 8], в исследованный нами период

численность и биомасса зоопланктона озёр были ниже. Так, для оз. Лама указывается колебание средних величин общей летней биомассы 70-415 мг/м^3 [7].

Таблица 2

Средняя численность (N, экз./м^3) и биомасса (B, мг/м^3) групп сетного зоопланктона озёр Лама, Собачье, Кутарамакан; сентябрь 2013 г.

Группы	Лама (центр)		Собачье (центр)		Кутарамакан (центр)		Кутарамакан (берег)	
	N	*B*	*N*	*B*	*N*	*B*	*N*	*B*
Copepoda	325±50	15±3	465±330	7±2	7±6	10±9	80±50	3±1
Cladocera	625±275	5±2	4260±720	60±46	2±1	0,0	0	0
Rotatoria	490±225	25±12	1870±530	13±3	60±36	6±5	20±20	1,5±1,5
Всего	1440±530	45±15	4790±1240	80±50	70±30	16±15	100±70	4,5±1

По нашим данным, в этот диапазон попали только пробы с глубин выше 12 м (биомасса 88-92 мг/м^3). В целом, по столбу воды 0–25 м средняя биомасса составила низкую величину — 45 мг/м^3 (табл. 2). Вероятно, это связано с разницей по времени взятия проб нами и другими исследователями [7, 8], а также осенним снижением температуры воды. Тем ни менее, для оз. Лама число доминирующих видов и групп зоопланктона по нашим данным (выделенным жирным шрифтом в табл.1) совпадает с таковым в табл. 2 в статье О.П. Дубовской с соавторами [8].

Совпадают также некоторые доминирующие каляниды и коловратки, а индекс видового сходства Жаккара [22] для списка из табл. 1 в настоящей статье и списков из таблиц 2, 4, 5 в [8] — относительно высок (0,38). В основном отличия касаются кладоцер, отсутствующих в оз. Лама в июле 2003 г. [8], но доминирующих в сентябре 2013 г. (табл. 1). Для оз. Кутарамакан, наоборот, из числа доминантов и субдоминантов в сентябре 2013 г. «выпала» кладоцера *Daphnia galeata* — доминант в июле 2003-2004 гг. [8]. Наши, как и другие данные [1, 7, 8, 24], подтверждают, что ледниково-морской реликт *Limnocalanus macrurus* отсутствует в оз. Кутарамакан, как и в других озёрах плато Путорана, не подвергавшихся морской трансгрессии. В оз. Кутарамакан характерным веслоногим раком является *Eudiaptomus gracilis*. Сходство видового состава из табл. 1 в настоящей статье и табл. 2, 4, 5 в статье [8] составляет 0,55 — выше, чем при сравнении зоопланктона 2013 г. и 2003 г. в оз. Лама (0,38). В оз. Кутарамакан биомасса зоопланктона 4,5-70,0 мг/ м^3 (табл. 2) — значительно ниже, чем в 2003-2004 гг. — 233 мг/ м^3 (по [8]). Возможно, это также объясняется различием во времени и особенностями отбора проб. По классификации С.П. Китаева [9] все исследованные озёра (с биомассой зоопланктона гораздо менее 0,5 г/м^3) в сентябре 2013 г. относились к ультраолиготрофным (класс трофности — «очень низкий»).

В августе 2014 г. исследовали сетной зоопланктон в оз. Лама в его восточной части, а в оз. Собачье — в восточной и центральной частях. Данные о температуре воды и других условиях в оз. Лама и Собачье в августе 2014 г. представлены в статье Л.А. Глущенко и В.А. Заделёнова «Водоросли некоторых водоёмов и водотоков на территории плато Путорана» (см. настоящий сборник). В оз. Лама всего обнаружено 11 видов, из них 3 вида калянид, 1 — циклопид, 1 — кладоцер и 6 видов коловраток (таблица 3). По численности доминируют науплии копепод и *Limnocalanus macrurus*, копеподиты циклопов (таблица 4). Основу биомассы составляют *Limnocalanus macrurus*, копеподиты циклопов и калянида *Senecella calanoides*.

Последний вид указывается для этих озёр, очевидно, впервые, по крайней мере, нам неизвестны публикации о нахождении этого прибрежно-морского вида в Норильских озёрах. Между тем в северных американских озёрах (Великих озерах — Верхнее, Гурон, Мичиган) этот вид известен давно [26, 27]. По-видимому, одной из причин отсутствия этого вида в списках зоопланктона Норильских озёр является слабая изученность озёр Таймырского севера по сравнению с Великими американскими озёрами.

Биомасса сетного зоопланктона в оз. Лама в августе 2014 г. низкая, средняя для слоя 0–25 м не превышает 88 мг/м^3 (табл. 4), что немного выше, чем в сентябре 2013 г., эта величина характеризует водоём как ультраолиготрофный по классификации [9]. Биомасса сетного зоопланктона в оз. Лама в конце июля 2003 г. была тоже низкой (134 мг/м^3), и также доминировал лимнокалянус [8].

В оз. Собачье обнаружено 13 видов сетного зоопланктона, из них 2 вида калянид, 1 — циклопид, 2 — кладоцер и 8 — коловраток (табл. 3). Индекс сходства видового состава Жаккара [22] между озёрами Лама и Собачье высок (0,73), — 73% общих видов, что ожидаемо для озёр одной водной системы (Норило-Пясинской).

Таблица 3

Видовой состав сетного зоопланктона озёр Лама и Собачье, август 2014 г.

Вид, группа	оз. Лама, 6.08.2014		оз. Собачье, 2.08.2014	
	слой 0–25 м	*слой 0–1 м (поверхностный)*	*слой 0–30 м (восточная часть)*	*слой 0–30 м (центральная часть)*
Веслоногие ракообразные — Copepoda: Calanoida				
науплии *Limnocalanus*	Дч	Дч	+	+
Limnocalanus macrurus Sars	Дчб	Дчб	+	Дб
Arctodiaptomus (Rh.) acutilobatus (Sars)	+	+		
Senecella calanoides Juday	+	+	+	+
Копеподитные стадии Calanoida		+		
Cyclopoida *Cyclops abyssorum* Sars		+	+	+
Копеподитные стадии Cyclopoida	+	+	+	+
Науплиальные стадии Copepoda	+	+		+
Ветвистоусые ракообразные — Cladocera:				
Holopedium gibberum Zaddach			+	+
Bosmina(Eubosmina) longispina Leydig		+	+	+
Коловратки — Rotifera:				
Synchaeta grandis + S. stylata			+	+
Synchaeta lakowitziana Lucks			+	Дч
Synchaeta sp.	+	+		
Polyarthra sp.	+		+	
Asplanchna priodonta helvetica Imhov	+	+	Дб	+
Keratella cochlearis (Gosse)		+	+	+
Kellicottia longispina (Kellicott)	+		+	+
Notholca squamula cristata Greze				+
Conochilus unicornis Rousselet	+	+	Дч	+
Всего видов	9	9	13	12
Биомасса сетного зоопланктона, мг/м^3	87.9	47.0	509	161.6

Примечания:
доминирующие виды и группы — первые в ранжированном ряду численности или биомассы на станции:
Дчб — доминант по численности и биомассе,
Дб — доминанат по биомассе,
Дч — доминанат по численности,
+ — присутствует.

В оз. Собачье также обнаружена калянида *Senecella calanoides,* из других редких видов можно отметить коловратку *Notholca squamula cristata,* описанную В.Н. Грезе в 1955 г. (цит. по [10]). Коловратки рода *Synchaeta*: *S. lakowitziana, S. grandis* и *S. stylata* входят в тройку доминирующих по численности видов (табл. 4).

Кроме них, в состав доминирующих по численности входят и другие коловратки: *Conochilus unicornis* и *Asplanchna priodonta* (табл. 4).

По биомассе доминируют на прибрежной станции *A. priodonta, Limnocalanus macrurus* и *Bosmina longispina,* а на центральной станции — *L. macrurus,* копеподиты циклопов и *A. priodonta.*

Биомасса зоопланктона в оз. Собачьем существенно выше, чем в оз. Лама (табл. 4) и характеризует водоём (по крайней мере — некоторые его части) по [9] как олиготрофный (класс трофности — «низкий»), а не ультраолиготрофный («очень низкий»).

Таблица 4

Биомасса (B, мг/м³) и численность (N, экз./м³) сетного зоопланктона озёр Лама и Собачье, август 2014 г.

Озёра	B мг/м³	N, экз./м³	Доминирующие виды
Лама, слой 0–25 м	87,9	1274	Науплии Copepoda, *Lmnocalanus macrurus*, Копеподиты Cyclopoida
Лама, слой 0–1м	47,0	1172	Науплии Copepoda, *Lmnocalanus macrurus*, Копеподиты Cyclopoida
Собачье, слой 0–30 м	509,0	34725	*Conochilus unicornis, Asplanchna priodonta, Synchaeta grandis + S. stylata*
Собачье, центр, слой 0–30 м	161,6	10014	*Synchaeta lakowitziana, Conochilus unicornis, Synchaeta grandis + S. stylata*

Примечание:
доминирующие виды — первые три в ранжированном ряду численности на станции.

Зообентос

Первое описание донной фауны исследованных озёр дано Н.В. Вершининым и А.В. Сычёвой [5, 6]. При неполном определении, они указывают число видов бентических животных по отдельным озёрам от 38 до 80. Из них до 52% — доля хирономид, 13% — моллюсков, 10% — олигохет и 25% — прочих групп. Позднее, в 2000 г. А.И. Шилова и Н.И. Зеленцов [25] впервые привели аннотированный список видов хирономид, определённых по имаго. В фауне хирономид Заполярья в пределах Красноярского края они выявили 206 видов и 54 рода из шести подсемейств: Podonominae — 1, Tanypodinae — 14, Diamesina — 1, Prodiamesinae — 1, Orthocladiinae — 120, Chironominae — 69 [25].

В видовом составе нами обнаружено 64 таксона из 13 групп бентоса. Наибольшее разнообразие — в группе хирономид (42 таксона). Другие группы донных беспозвоночных представлены беднее: в группе гидракарин — 5 видов, в группах прочих двукрылых и олигохет — по 3, в группах амфипод и моллюсков — по 2. Остракоды, ногохвостки, пиявки, нематоды, жуки, ручейники, веснянки встречены единично и определены до соответствующей группы бентоса. В 2014 г. отобраны две пробы из р. Хоронен. В результате, список видового состава 2013 года был дополнен реофильными личинками хирономид *Orthocladius* gr. *olivaceus* и *Diamesa arctica*. Индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера (рис. 2) имеет максимальную величину на заиленных песках в озёрах Лама и Собачье (3,6 бит/экз.). Минимальные значения получены при доминировании личинок хирономин *Sergentia*

Рис. 2. Индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера (H, бит/экз.) зообентоса озёр Лама, Собачье, Кутарамакан (по оси абсцисс — пробы), 2013 г.

gr. c*oracina* на илах в оз. Собачье (0,6 бит/экз.) и личинок танитарзин *Thienemannimyia* sp. на галечно-песчаных грунтах в оз. Кутарамакан (0,8 бит/экз.).

В 2014 г. пробы бентоса состояли, в основном, из единичных организмов, частично даже не относящихся к биотопу донных животных, попавшие в пробы в результате смыва с водной и наземной растительности. Предположительно, пробы были отобраны по высокой воде, с залитых сухопутных биотопов, они не могут полноценно характеризовать экологическую группировку зообентоса, которая в норме формируется на постоянно залитой водой территории. Поэтому дальнейшее описание даётся по данным 2013 года.

Озеро Лама. В бентосе описаны 7 групп организмов — это бокоплавы, олигохеты, хирономиды, нематоды, клещи, ручейники, моллюски. В прибрежной зоне, до глубины 1,5 м, грунты представлены заиленными песками. По численности на заиленных песках преобладали хирономиды (53,7%), субдоминанты — бокоплавы (35,1 %). По биомассе доминировали бокоплавы, составляя 68,3% от общей биомассы зообентоса, субдоминанты — хирономиды. Из хирономид в озёрах Лама и Собачье часто встречались *Monodiamesa* gr. *bathyphila*, *Protanypus caudatus*, *Heterotrissocladius* gr. *marcidus*, *Sergentia* gr. *coracina* и танитарзины. Личинки танитарзин, как заметил Н.В. Вершинин [5], находят здесь для себя благоприятную кормовую базу в виде массово развивающихся диатомей. Средняя численность бентосных организмов оз. Лама в начале сентября 2013 г. составила 709 экз./м², биомасса — 1,20 г/м² (таблица 5).

Озеро Кутарамакан. Донная фауна озера представлена 7 группами организмов — это олигохеты, хирономиды, моллюски, клещи, двукрылые, нематоды и жуки. Бокоплавы в пробах отсутствовали. В прибрежной зоне оз. Кутарамакан преобладали каменисто-галечно-песчаные грунты. На них развивались, в основном, хирономиды, составляя 80% от общей численности. Среди них наиболее часто встречались *Orthocladius* gr. *saxicola*, *Sergentia* gr. *coracina*, *Procladius* gr. *ferrugineus* и танитарзины.

Таблица 5

Средняя численность (N, экз./м²) и биомасса (B, мг/м²) групп зообентоса оз. Лама, сентябрь 2013 г.

Группа организмов	N, экз./м²	B, мг/м²
Бокоплавы	249±148	819±347
Олигохеты	49,3±17,1	67,5±33,6
Хирономиды	381±102	214±37,5
Клещи	16,0±13,1	11,5±9,40
Нематоды	2,67±2,67	0,26±0,26
Ручейники	2,67±2,67	14,4±14,4
Моллюски	8,00±8,00	73,6±73,6
Всего	***709±144***	***1200±315***

По биомассе доминировали крупные личинки двукрылых насекомых (41,7% от общей биомассы), субдоминанты — моллюски (35,4%). Численность хирономид в разных частях акватории озера — на перешейке и в районе кордона — различалась. В пробах, взятых в районе кордона, отмечены почти одни хирономиды (93% от общей численности). А на перешейке последние составляли менее 50%. Чаще встречались моллюски и олигохеты, составлявшие в сумме 45,6% от общей численности.

Средние показатели зообентоса оз. Кутарамакан составили: численность — 334 экз./м², биомасса — 1,09 г/м² (таблица 6).

Озеро Собачье. В зообентосе озера найдены всего 10 групп организмов: олигохеты, хирономиды, бокоплавы, моллюски, водяные клещи, веснянки, ручейники, пиявки, остракоды и нематоды. Наиболее часто встречались олигохеты, хирономиды, бокоплавы, моллюски, водяные клещи. Веснянки, ручейники, пиявки, остракоды, нематоды наблюдались редко и единично. По численности доминировали хирономиды (49,3%), субдоминанты — бокоплавы (23,5%) и олигохеты (17,7%). Эти три группы организмов составляли основу донного биоценоза (в сумме 90,5% от общей численности бентоса). По биомассе преобладали бокоплавы (50,0%), субдоминанты — олигохеты, хирономиды и моллюски.

На мелководье озера до глубины 1–2 м отмечены каменистые грунты, а также заросли рдестов. Большую часть площади дна озера, начиная с глубины 2,5 м, занимают илистые и илисто-песчаные грунты. Это наиболее богатые

донные биотопы. Так, средняя численность зообентоса на илистых грунтах достигла 2,51 тыс. экз./м², биомасса — 4,58 г/м². На каменистых грунтах эти показатели равнялись 0,80 тыс. экз./м² и 1,72 г/м². Основу донного комплекса илов составляли олигохеты, бокоплавы, хирономиды и моллюски.

Таблица 6

Средняя численность (N, экз./м²) и биомасса (B, мг/м²) групп зообентоса оз. Кутарамакан, август 2013 г.

Группа организмов	N, экз./м²	B, мг/м²
Олигохеты	19,2±9,18	37,8±17,3
Хирономиды	267±91,6	198±87,6
Моллюски	30,4±15,2	385±194
Прочие	17,6±8,75	468±398
Всего	***334±88,7***	***1089±716***

Примечание: в группу «прочие» отнесены клещи, двукрылые, жуки и нематоды.

В западной части акватории озера зообентос разнообразнее и богаче, чем в северо-восточной части (залив Хоронен). Так, количественные показатели зообентоса в этих частях озера составляют соответственно 3,06 и 2,06 тыс. экз./м² и 5,11 и 4,13 г/м². В пробах из залива Хоронен отсутствуют 4 группы организмов (ручейники, веснянки, пиявки, остракоды), обнаруженные в илах западной части озера.

Средние по водоёму показатели зообентоса оз. Собачье в конце августа—начале сентября 2013 г. равнялись 2,10 тыс. экз./м² и 3,85 г/м² (таблица 7).

Таблица 7

Средняя численность* (N, *экз./м²*) и биомасса (B, *мг/м²*) *групп зообентоса оз. Собачье, август-сентябрь 2013 г.

Группа организмов	N, экз./м²	B, мг/м²
Олигохеты	372±92,4	774±222
Хирономиды	1035±230	642±158
Бокоплавы	493±115	1925±389
Моллюски	97,1±37,1	423±162
Прочие	101±38,8	84,2±29,4
Всего	***2099±368***	***3848±685***

Примечание: в группе «прочие» — клещи, нематоды, ручейники, веснянки, пиявки, остракоды.

Заключение

Основу зоопланктона в озёрах Лама, Собачье и Кутарамакан в 2013-2014 гг. составляли веслоногие раки (включая ювенильные стадии), ветвистоусые раки босмины, *Holopedium gibberum*, а также коловратки. Всего в состав доминантов и субдоминантов попали 15 видов и групп зоопланктона. Состав зоопланктона озёр Лама и Собачье сходен и характеризуется доминированием калянид *Limnocalanus macrurus* и *Senecella calanoides*, которые отсутствуют в оз. Кутарамакан.

По классификации С.П. Китаева [9] озёра Лама и Кутарамакан относятся к ультраолиготрофным, оз. Собачье отличается наибольшей биомассой (в отдельных районах более 0,5 г/м³) и может быть отнесено к олиготрофным.

Зообентос озёр включает 64 вида из 13 групп (таблица 8). Основу составляют 4 группы организмов — хирономиды, бокоплавы, олигохеты и моллюски. Нематоды, пиявки, остракоды, ногохвостки, гидракарины, веснянки, ручейники, жуки и прочие двукрылые имеют меньшее значение. В оз. Кутарамакан отсутствовали бокоплавы. Максимум видового разнообразия (индекс Шеннона-Уивера — 3,6 бит/экз.) получен при отсутствии явно выраженных доминантов по численности на заиленных песках в озёрах Лама и Собачье. Минимальные значения индекс приобретает при доминировании личинок хирономин *Sergentia* gr. *coracina* на илах в оз. Собачье (0,6 бит/экз.) и личинок танитарзин *Thienemannimyia* sp. на галечно-песчаных грунтах в оз. Кутарамакан (0,8 бит/экз.).

Таблица 8

Видовой состав зообентоса озёр плато Путорана и р. Хоронен, 2013-2014 гг.

Вид, группа	Озера			Река Хоронен
	Лама	Собачье	Кутарамакан	
Тип Nemathelminthes Класс Nematoda — круглые черви				
Nematoda indet.	+			
Тип Annelida Класс Oligochaeta — малощетинковые черви				
Oligochaeta indet.	+	+	+	
Tubifex tubifex (O.F. Müller, 1773)		+		
Enchytraeidae indet.		+		
Класс Hirudinea — пиявки				
Hirudinea indet.		+		
Тип Mollusca Класс Gastropoda — брюхоногие моллюски				
Gastropoda indet.			+	
Класс Bivalvia — двустворчатые моллюски				
Bivalvia indet.		+	+	
Тип Arthropoda Класс Arachnida Фаланга Hydrachnidia — водяные клещи				
Acalyptonotus violaceus Walter, 1911		+		
Hygrobates (*Hygrobates*) *foreli* (Lebert, 1874)	+			
Lebertia (*Mixolebertia*) *densa* Koenike, 1902		+		
Lebertia (*Pilolebertia*) *porosa* Thor, 1900		+	+	
Oxus (Gnaphiscus) setosus (Koenike, 1898)		+		
Класс Crustacea Подкласс Malacostraca — высшие раки Отряд Amphipoda — бокоплавы				
Pallasea sp.	+	+		
Pontoporea affinus Lindstrom, 1855	+	+		
Подкласс Ostracoda — ракушковые раки				
Ostracoda indet.		+		
Класс Insecta				
Отряд Collembola — ногохвостки				
Collembola indet.		+		
Отряд Coleoptera — жуки				
Coleoptera indet.		+	+	
Отряд Plecoptera — веснянки				
Plecoptera indet.		+		
Отряд Trichoptera — ручейники				
Trichoptera indet.	+	+		
Отряд Diptera — двукрылые				
Sciaridae indet.		+		
Tipulidae indet.		+	+	
Diptera indet.			+	
Семейство Chironomidae — хирономиды Подсемейство Tanypodinae				
Tanypodinae indet.	+	+	+	
Procladius gr. ferrugineus		+	+	
Procladius gr. *choreus*	+			
Thienemannimyia sp.	+	+	+	
Подсемейство Prodiamesinae				
Monodiamesa gr. *bathyphila*	+	+		
Подсемейство Diamesinae				

Diamesa arctica (Boheman,1865)				+
Pagastia lanceolata (Tokunaga, 1936)		+		
Protanypus caudatus Edwards, 1924	+	+	+	
Pseudodiamesa gr. *nivosa*	+			
Sympotthastia aff. *fulva*	+	+		
Подсемейство Orthocladiinae				
Abiskomyia sp.	+	+	+	
Cricotopus sp.		+		
Cricotopus gr. *tibialis*	+			
Cricotopus (s. str.) gr. *tremulus*			+	
Corynoneura gr. *celeripes*		+		
Eukiefferiella gr. *claripennis*			+	
Heterotrissocladius gr. *marcidus*	+	+		
Hydrobaenus sp.	+		+	
Krenosmittia camptophleps (Edwards, 1929)		+		
Orthocladius gr. *saxicola*	+	+	+	
Orthocladius gr. *olivaceus*				+
Parakiefferiella sp.	+	+		
Paraphaenocladius impensus(Walker, 1856)		+		
Psectrocladius gr. *delatoris*	+	+	+	
Rheocricotopus sp.		+		
Tvetenia gr. *bavarica*		+	+	
Tvetenia gr. *discoloripes*	+	+		
Подсемейство Chironominae Триба Tanytarsini				
Micropsectra sp. 1			+	
Micropsectra sp. 2		+		
Micropsectra sp. 3	+	+	+	
Micropsectra sp. 4	+	+		
Paratanytarsus sp.	+	+	+	
Tanytarsus sp. 1	+	+	+	
Tanytarsus sp. 2		+		
Триба Chironomini				
Chironomus sp.	+	+		
Einfeldia sp.		+		
Glyptotendipes (s. str.) juv.		+		
Lipiniella sp.	+	+	+	
Paracladopelma gr. *camptolabis*		+		
Polypedilum sp.		+	+	
Sergentia gr. *coracina*	+	+	+	
Stictochironomus sp.	+	+		
куколки Chironomidae		+	+	

Наиболее низкие средние для водоёма численность и биомасса бентоса — в оз. Кутарамакан (334 экз./м^2 и 1,1 г/м^2) и в оз. Лама (709 экз./м^2 и 1,2 г/м^2), наиболее высокие — в оз. Собачье (2099 экз./м^2 и 3,8 г/м^2). Относительно продуктивные донные биоценозы развиваются на илистых грунтах. При оценке кормовой базы рыб по зообентосу [23] озёра Лама и Кутарамакан следует отнести к малокормным (биомасса до 3,0 г/м^2), а оз. Собачье — к среднекормным водоёмам (биомасса 3,1-5,0 г/м^2). Согласно шкале трофности по биомассе зообентоса [9], озёра Лама и Кутарамакан относятся к «очень низкому» классу (преобладающий тип водоёма — ультраолиготрофный), оз. Собачье — к «умеренному» классу водоёмов (альфа-мезотрофный).

Благодарности

Авторы глубоко признательны сотрудникам БПИ ДВО РАН Е.А. Макарченко и О.В. Орёл за консультацию и ценные замечания по систематике семейства хирономид.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексюк А.П., Шульга Е.Л. Некоторые данные о зоопланктоне Путоранских озёр // Путоранская озёрная провинция : итоги ландшафтно-лимнологических исследований 1968 года. — Новосибирск : «Наука», Сибирское отделение, 1975. — С. 194-199. — (Труды Лимнологического института СО АН СССР. — Т. 20 (40)).

2. Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озр. — Л. : Зоологический институт АН СССР, 1979. — С. 58-79.

3. Бенинг А.Л. Кладоцера Кавказа. — Тбилисси : Грузмедгиз, 1941. — 384 с.

4. Боруцкий Е.В., Степанова Л.А., Кос М.С. Определитель Calanoida пресных вод СССР. — Л. : «Наука», 1991. — 503 с. — (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. — Вып. 157).

5. Вершинин Н.В. Норильские озёра и их донная фауна // Гидробиологические работы на водоёмах Советского Союза. — М. : Изд-во АН СССР, 1963. — С. 63-72. — (Труды Всесоюзного гидробиологического общества АН СССР. — Т. 13).

6. Вершинин Н.В., Сычёва А.В. Пищевые взаимоотношения рыб Норильской озёрно-речной системы // Рыбное хозяйство Восточной Сибири. — Красноярск, 1964. — С. 185-199. — (Труды Сибирского отделения ГосНИОРХ. — Т. 8).

7. Гордеева Л.В. Зоопланктон Норильских озёр // Вопросы гидробиологии водоёмов Карелии. — Петрозаводск : Карельское книжное изд-во, 1964. — С. 104-116. — (Учёные записки Карельского государственного педагогического института. Биологические науки. — Т. 15).

8. Дубовская О.П., Котов А.А., Коровчинский Н.М., Смирнов Н.Н., Синев А.Ю. Зоопланктон озёр отрогов плато Путорана и прилегающих территорий (север Красноярского края) // Сибирский экологический журнал, 2010. — № 4. — С. 571-608.

9. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. — Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2007. — 394 с.

10. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). Подкласс Eurotatoria (отряды Ploimiga, Monimotrochida, Paedotrochida). — Л. : «Наука», Ленинградское отделение, 1970. — 744 с. — (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. — Вып. 104).

11. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов /под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. — М. : «Наука», 1975. — 240 с.

12. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зообентос и его продукция / сост. А.А. Салазкин, А.Ф. Алимов, Н.П. Финогенова, Г.Г. Винберг. — Л. : ГосНИОРХ, 1983. — 51 с.

13. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зоопланктон и его продукция / сост. А.А. Салазкин, М.Б. Иванова, В.А. Огородникова. — Л. : ГосНИОРХ, 1982. — 33 с.

14. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 1. Зоопланктон / под ред. В.Р. Алексеева, С.Я Цалолихина.— М. : Товарищество научных изданий КМК, 2010. — 495 с.

15. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.1. Низшие беспозвоночные / под ред. С.Я. Цалолихина. — СПб. : «Наука», 1994. — 395 с.

16. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.2. Ракообразные / под ред. С.Я. Цалолихина. — СПб. : «Наука», 1995. — 628 с.

17. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые / под ред. С.Я. Цалолихина. — СПб. : «Наука», 1997. — 440 с.

18. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Высшие насекомые / под ред. С.Я. Цалолихина. — СПб. : «Наука», 1999. — 999 с.

19. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые / под ред. С.Я. Цалолихина. — СПб. : «Наука», 2001. — 837 с.

20. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6. Моллюски. Полихеты. Немертины / под ред. С.Я. Цалолихина. — СПб. : «Наука», 2004. — 528 с.

21. Определитель насекомых Дальнего Востока России. В 6-ти томах. Т. 6. Двукрылые и блохи,ч. 4 / под ред. А.С. Лелея. — Владивосток : Дальнаука, 2006. — 934 с.

22. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. — М. : «Наука», 1982. — 286 с.

23. Пидгайко М.Л., Александров Б.М., Иоффе Ц.И., Максимова Л.П., Петров В.В., Саватеева Е.Б., Салазкин А.А. Краткая биолого-продукционная характеристика водоёмов Северо-Запада СССР // Улучшение и увеличение кормовой базы для рыб во внутренних водоёмах. — Л. : ГосНИОРХ, 1968. — С. 205-228. — (Известия ГосНИОРХ. — Т. 67).

24. Шевелева Н.Г. Зоопланктон // Озёра северо-запада Сибирской платформы. — Новосибирск : «Наука», Сибирское отделение, 1981. — С. 123-135. (Труды Лимнологического института СО АН СССР. — Т. 33(53)).

25. Шилова А.И., Зеленцов Н.И. Фауна хирономид (Diptera,Chironomidae) Заполярья в пределах Красноярского края // Биология внутренних вод, 2000. — № 2. — С. 49-57.

26. Balcer M.D., Korda N.L., Dodson S.I. Zooplankton of the Great lakes: A Guide to the Identification and Ecology of common Crustacean species. The University of Visconsin press, 1984. — 173 p.

27. Carter J.C.H., Goudie K.A. Diel vertical migrations and horizontal distributions of *Limnocalanus macrurus* and *Senecella calanoides* (Copepoda, Calanoida) in lakes of southern Ontario in relation to planktivorous fish. Can. J. Fish. Aquat. Sei., 1986. — 43. P. 2508-2514.

18. Shannon, C. E., Weaver, W. The Mathematical Theory of Communication. Urbana, IL: University of Illinois Press., 1949. — 117 p.

УДК 632«324»

Л.А. Глущенко [1, 2, 3], В.А. Заделёнов [2, 3]
[1] ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»
[2] ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоёмов»
[3] ФГБУ «Заповедники Таймыра»

ВОДОРОСЛИ НЕКОТОРЫХ ВОДОЁМОВ И ВОДОТОКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПЛАТО ПУТОРАНА, 2014 г.

В 2014 г. проведены исследования некоторых водоёмов и водотоков плато Путорана. Представлены данные об общем числе видов фитопланктона и фитоперифитона, определена видовая принадлежность организмов, выделены массовые виды и виды-индикаторы сапробности в каждой из групп биоты. Рассчитана их численность и биомасса в кубическом метре — для планктона; на квадратный метр — для перифитона. Оценено качество воды каждого района с учётом индивидуальной сапробности организмов планктона, перифитона; определён трофический статус водоёмов.

водоросли, фитопланктон, фитоперифитон, качество воды, трофность

Введение

Использование водорослей перифитона и планктона в биомониторинге с целью контроля и оценки изменений качества окружающей среды несомненно. Исследования многих учёных, проведённых на водоёмах различного типа, показывают, что водоросли вполне адекватно отражают качество воды водоёмов. Сообщества перифитона же представляют собой, пожалуй, наиболее показательный объект для оценки качества вод [21]. Они имеют высокое видовое богатство, локализованы в толще воды, вне влияния дна, долговременны, что обеспечивает определение кумулятивного эффекта загрязнения.

Материалы и методы

Станции отбора проб (рис.1, табл.1) были намечены в соответствии с техническим заданием программы «Летопись природы» и с учётом возможного антропогенного воздействия. На озере Собачье, которое по своим географическим характеристикам может выступать «фоновым водоёмом» при дальнейших исследованиях, разработана схема отбора гидробиологических проб с учётом изменений гидрологического режима водоёма (рис. 1), в соответствии с рекомендациями [16, 22].

По классификации Китаева [9], исследованные озёра относятся к большим, площадь более 100 км^2 (~16 тыс. га), глубоководным (глубина более 100 м) водоёмам. По насыщению кислородом, исследованные водоёмы характеризуются как с очень высоким (более 115%), высоким (от 100% до 115%) и средним (от 85% до 100%) содержанием кислорода; по термическим характеристикам относятся к холодным (температура в среднем от 5° до 10°С) — см. табл.1.

Сбор и обработка материала осуществлялись стандартными методами [15, 16, 22].

Пробы воды отбирались с поверхностного горизонта, затем, для отделения водорослей, 1 л воды фильтровался через мембранный фильтр «Владипор» №8 с диаметром пор 0,45 мкм методом прямой фильтрации под давлением 0,5 атм. Фильтр с осадком из водорослей консервировался фиксатором Кузьмина [14].

Отбор проб перифитона производился в прибрежной метровой зоне на глубине 0,2-0,5 м с естественных субстратов (камни). Количественные пробы отбирались с площади субстрата 0,02 м^2. Оброст снимался или соскабливался с субстрата с помощью щётки, помещался в склянку с небольшим количеством воды и фиксировался раствором Люголя в модификации Г.В. Кузьмина [14].

Камеральная обработка проб сводилась к диагностике видовой структуры и оценке плотности (численности и биомассы) сообщества. Качественный и количественный анализы осуществляли в камере Горяева (объёмом 0,0009 мл). Одновременно с выявлением видового состава была установлена численность каждого вида водорослей в млн. кл/м^3 и чистая его биомасса в мг/м^3 — для планктона и на м^2 для перифитона. Массу клеток каждого вида, численность и биомассу сообществ водорослей оценивали счётно-объёмным методом. Нитчатые водоросли измеряли окуляр-микрометром с последующим пересчётом на количество клеток. Для определения отдельных

видов диатомовых водорослей готовили постоянные препараты методом выжигания с применением синтетической смолы ЛТИ, имеющей показатель преломления 1,8 [23].

Рис. 1. Карта отбора гидробиологических проб некоторых водоёмов и водотоков плато Путорана, 2014 г. На озере Собачье (нижняя фотография) показана сетка станций, разработанная с учётом изменений гидрологического режима водоёма: 1.1, 1.2, 1.3 — верхний район; 2.1, 2.2, 2.3 — средний район; 3.1, 3.2, 3.3 — нижний район озера.

Определение видовой принадлежности осуществляли с использованием определителей З.И. Ветровой [4], О.А. Коршикова [12], Л.Е. Комаренко и И.И. Васильевой [10, 11], И.И. Васильевой [3], атласа С.И. Генкала [6], Диатомовые водоросли СССР [8].

Сводные списки водорослей составили на основе системы, принятой в справочнике «Водоросли» [5].

Для оценки видового разнообразия сообществ водорослей планктона и перифитона использовали индекс Шеннона на основе численности отдельных видов [1]. Степень сходства между сообществами определялась по коэффициенту флористического сходства (Ksz) Серенсена-Чекановского (К=2с/(а+в), где а — число видов на участке А, в — число видов на участке В, с — число общих видов) [17, 19].

Санитарно-биологический анализ качества воды проведён по методу индикаторных организмов Пантле и Бука с использованием индекса сапробности, рассчитанному методом Пантле и Букка в модификации Сладечека и Дзюбана [7, 18]. Оценка степени загрязнения и классов качества вод определялись в соответствии с ГОСТом и методическими указаниями [13, 18]. Для установления сапробности гидробионтов использовали таблицы Сладечека

[24] и Вегла [25]. Трофический статус определён по биомассе фитопланктона в соответствии с таблицами С.П. Китаева [9].

Всего собрано и обработано 19 проб планктона и перифитона.

Таблица 1

Координаты отбора проб и гидрофизические показатели воды некоторых водоёмов и водотоков плато Путорана, 2014 г.

Водоём	Станция	Описание станции	Координаты	h, над у.м.	t, °C	Концентрация растворённого в воде O_2, мг/л (% насыщения)
оз. Лама	1	оз. Лама, центр	69°34’09.90” 90°10’59.70”	129	7,3	20,00 (168)
оз. Собачье	1.1	Оз. Собачье, верхний район, около кордона (правый берег)	69° 7’39.00” 91°52’20.28”	74	10,6	12,60 (109)
	1.2	Оз. Собачье, верхний район, около кордона (центр)	69° 7’17.28” 91°52’57.36”	62	10,5	13,80 (118)
	1.3	Оз. Собачье, верхний район, около кордона (левый берег)	69° 7’01.86” 91°53’31.14”	64	10,9	13,07 (119)
	2.1	Оз. Собачье, средний район (правый берег)	69° 3’34.24” 91°25’25.80”	69	8,1	13,60 (111)
	2.2	Оз. Собачье, средний район (центр)	69° 2’47.76” 91°25’48.60”	62	9,1	13,90 (114)
	2.3	Оз. Собачье, средний район (левый берег)	69°02’10.62” 91°27’36.00”	72	8,1	11,35 (96,5)
	3.1	Оз. Собачье, нижний район (правый берег)	69° 2’12.92” 91° 6’51.94”	88	7,5	10,82 (90,5)
	3.2	Оз. Собачье, нижний район (центр)	69° 1’35.94” 91° 5’37.14”	82	6,7	18,4 (154)
	3.3	Оз. Собачье, нижний район (левый берег)	69° 0’33.90” 91° 4’40.86”	87	8,5	10,00 (86,5)
р. Хоронен	1	Р. Хоронен, 1,5 км от устья при впадении в оз.Собачье	69° 7’37.62” 91°56’14.40”	70	6,1	10,45 (85,1)
руч. Серебряный	1	Руч. Серебряный, в районе впадения в оз.Собачье (правый берег)	69° 6’28.93” 91°48’20.44”	88	-	-

Примечание: расположение водоёмов и станций отбора проб указано на рис.1

Результаты исследования

Таксономический состав

В видовом разнообразии сообществ водорослей исследуемых озёр плато Путорана (Лама, Собачье) и водотоков (р. Хоронен, руч. Серебряный) за исследуемый период 2014 г. выделено 48 таксонов рангом ниже рода из 6 отделов, в том числе из отдела Bacillariophyta — 36 видов, из Cyanobacteria — 4 вида, в отделе Chlorophyta обнаружено 3 вида, Cryptophyta — 2 вида, динофитовых и золотистых (Dinophyta и Chrysophyta соответственно) идентифицировано по 1 виду (табл. 2, прил. 1, 2 на стр. 162, 164).

Максимальное количество видов (40), из исследованных водоёмов обнаружено на оз. Собачье, по-видимому, из-за большей изученности (выделено несколько районов, больше проб по числу). Далее на озере Лама и руч. Серебрянном (по 10-11 видов соответственно), минимум зарегистрирован на р. Хоронен — 8 видов (табл. 2).

Ввиду разного количества взятых проб на водоёмах, далее описание считаем целесообразным проводить по озеру Собачье отдельно от других водоёмов.

Оз. Собачье. В августе 2014 года в планктоне и перифитоне обнаружено 40 видов водорослей из 6 отделов, 6 классов, 8 порядков, 15 семейств, 22 родов (табл. 2, прил.1).

По видовому богатству выделяются несколько родов: *Eunotia, Achnanthes, Pinnularia и Cymbella* (3 и более

вида), что составляет 25% от общего видового состава; 7 родов двувидовые, это такие как: *Cyclotella, Fragilaria, Synedra, Diatoma, Tabellaria, Gomphonema и Cryptomonas*; остальные 11 родов монотипичные.

Таблица 2

Таксономическая структура водорослей планктона и перифитона некоторых озёр плато Путорана, 2014 г.

Название водного объекта	Отдел	Класс	Порядок	Сем-во	Род	Вид	Таксоны идентифицированные до рода	Общее число видов и внутривидовых таксонов
оз. Собачье*	6	6	8	15	22	40	8	40
оз. Лама**	1	2	3	5	8	10	2	10
р. Хоронен*	2	2	3	7	8	8	-	8
руч. Серебряный***	3	4	5	7	10	11	2	11

Примечание:
** — планктон и перифитон вместе;*
*** — только планктон;*
**** — только перифитон.*

Наиболее многочисленными по видовому разнообразию были диатомовые (33 видовых таксона). Далее количество таксонов в отделах определено: зелёных и криптофитовых — по 2 вида; цианобактерий (ранее известных как сине-зелёные водоросли), динофитовых и золотистых — по 1 виду, в большом количестве обнаружены в пробах планктона споры золотистых водорослей (прил.1).

Помимо количества видов для оценки видового разнообразия сообществ водорослей использовали индекс Шеннона (H, бит) на основе численности отдельных видов [1]. Рассчитанные значения индекса Шеннона для исследованных водоёмов представлены на рисунке 2 и 3.

Максимальным видовое разнообразие на озере Собачье, рассчитанное по индексу Шеннона, отмечено в сообществах перифитона нижнего района — значение индекса было H=3,40 бита (рис. 2). Количество видов в пробах было 22, выравненность значений численности в сообществе указывала на отсутствие интенсивного развития водорослей одного вида. Высокое видовое разнообразие определялось присутствием в пробах планктонных водорослей, таких как *Dinobryon cylindricum*, *Synedra ulna*, *Tabellaria flocculosa*, *Hantzschia amphioxys*, водорослей р. *Cymbella* и *Achnanthes* и др.

В планктоне нижнего и верхнего района и в сообществе перифитона среднего района озера Собачье видовое разнообразие варьировало незначительно по величинам индекса Шеннона — от H=2,59 бита до 2,80 бита соответственно (рис. 2). В верхнем районе для перифитона и в среднем для водорослей планктона значения индекса

Рис. 2. Значение индекса Шеннона (H, бит) водорослей планктона (тёмные столбики) и перифитона (светлые столбики) озера Собачье, 2014 г. (верхний, средний, нижний районы).

ниже (1,27 бита и 1,67 бита соответственно), что, по-видимому, связано с изменением грунта — для перифитона и изменением выравненности (т.е. появление доминирующего вида) водорослей для планктона.

На оз. Лама и р. Хоронен видовое разнообразие планктонных водорослей на уровне выше описанного для оз. Собачье: Лама — H=2,76 бита; р. Хоронен — H=2,37 бита (рис.3). Минимальное видовое разнообразие (H=0,06 бита и 0,64 бита) зарегистрировано на р. Хоронен и руч. Серебряный в сообществе перифитона, что обосновывалось высокой численностью водорослей в перифитоне и массовым развитием на р. Хоронен цианобактерий (99% от общего числа); на руч. Серебряный — зелёных водорослей *Ulothrix tenerrima* (92% от общей численности) — прил. 2, рис 3.

Рис. 3. Значение индекса Шеннона (H, бит) водорослей планктона (тёмные столбики) и перифитона (светлые столбики) некоторых водоёмов и водотоков плато Путорана, 2014 г.

В целом, на исследованных озёрах плато Путорана разнообразие водорослей варьировало значительно, индекс видового разнообразия Шеннона изменялся от 0,06 бита до 3,40 бита, оценивая биоценозы на уровне хорошей организации, средней сложности; флористический состав планктона исследованного участка по количеству видов характеризовался как диатомовый с присутствием золотистых, зелёных, криптофитовых, цианобактерий и динофитовых водорослей.

Степень сходства между сообществами определялась по коэффициенту флористического сходства (Ksz) Серенсена-Чекановского, если рассчитанный коэффициент равен 1 — сходство полное (100%).

На оз. Собачье степень сходства сообществ водорослей сравниваемых пар разных районов показали высокое сходство сообществ водорослей разных районов, коэффициент Серенсена-Чекановского варьировал от 0,59 до 0,90 (табл. 3), что указывает, в первом случае, на отсутствие видовой разобщенности ценозов, во втором, на идентичность субстратов (в случае обрастаний) и на одинаковые гидрологические условия — термический режим, биогенная нагрузка (в случае планктона).

Таблица 3

Степень сходства сообществ водорослей (Ksz) между разными участками оз. Собачье, 2014 г.

Сравниваемые районы	**Ksz**
планктон	
Верхний — средний	0,59
Верхний — нижний	0,90
Средний — нижний	0,80
перифитон	
Верхний — средний	0,82
Верхний — нижний	0,82
Средний — нижний	0,89
Общие списки видов	
Планктон-перифитон	0,74

Степень сходства сообществ водорослей сравниваемых пар разных водоёмов и водотоков наоборот показали низкое сходство сообществ водорослей разных водоёмов, коэффициент Серенсена-Чекановского варьировал от 0,07 до 0,47 (табл. 4), что, по-видимому связано с разными (водоём, водоток) условиями водного режима. Исключение — пара оз. Собачье—оз. Лама (Ksz=0,54), что указывает на идентичное происхождение исследуемых озёр, относящихся к одному водному бассейну, а также эти озёра характеризуются одинаковыми морфометрическими характеристиками.

Таблица 4

Степень сходства сообществ водорослей (Ksz) между разными водоёмами плато Путорана, 2014 г.

Сравниваемые районы	**Ksz**
планктон	
оз. Собачье — оз. Лама	0,54
оз. Собачье — р. Хоронен	0,35
оз. Лама — р. Хоронен	0,47
перифитон	
оз. Собачье — р. Хоронен	0,07
оз. Собачье — руч. Серебряный	0,32
р. Хоронен — руч. Серебряный	0,14

Плотность альгоценозов

На оз. Собачье плотность альгоценозов планктона и перифитона в целом по районам озера варьировала незначительно, что, по-видимому, связано с одинаковыми гидрологическими и гидрофизическими условиями озёр (табл. 5). Хотя в пределах каждой группы (отдела водорослей) вариации были значительны — отличия в численности и биомассе в 2-5 раз.

Таблица 5

Значения численности (млн. кл) и биомассы (мг) основных групп водорослей планктона и перифитона оз. Собачье, 2014 г. (верхний, средний и нижний районы)

Район	**Планктон (в м^3)**						
	Показатель	**Диатомовые**	**Зелёные**	**Золотистые**	**Динофитовые**	**Криптофитовые**	**Общее**
Верхний	N	185	4	152	4	74	419
	B	287	7	71	12	55	433
Средний	N	81	н/о	233	15	26	356
	B	96	н/о	110	47	20	273
Нижний	N	285	н/о	159	7	56	507
	B	489	н/о	75	24	42	630
Среднее по озеру	N	**184**	**1**	**181**	**9**	**52**	**427**
	B	**291**	**2**	**85**	**28**	**39**	**455**
Район	**Перифитон (на м^2)**						
	Показатель	**Диатомовые**		**Цианобактерии**	**Зелёные**	**Золотистые**	**Общее**
Верхний	N	192		н/о	н/о	н/о	192
	B	418		н/о	н/о	н/о	418
Средний	N	544		н/о	н/о	н/о	544
	B	960		н/о	н/о	н/о	960
Нижний	N	412		66	21	38	536
	B	770		1	580	18	1369
Среднее по озеру	N	**382**		**22**	**7**	**13**	**424**
	B	**716**		**0,2**	**193**	**6**	**916**

Примечание:

н/о — в пробах не обнаружены.

а)

б)

Рис. 4. Численность водорослей планктона (а) и перифитона (б) оз. Собачье, 2014 г.: 1 — верхний, 2 — средний и 3 — нижний районы (% от общего количества).

Так, наибольшие значения численности и биомассы фитопланктона отмечены в нижнем районе (N_{max}=507 млн. кл/м^3, B_{max}=630 мг/м^3), где основной вклад в значения численности сообщества вносят *Cryptomonas marssonii* (17% от общего числа), *Dinobryon cylindricum* (25-44% от общего числа), *Cyclotella* sp. Kutz. (19-35% от общего числа) — типично планктонные вид (рис. 4, 5). Криптоманас и динобрион массово развиваются по всему водоёму, это холоднолюбивые виды, типичные для чистых горных озёр; криптоманас, а также диатомовые и динофитовые водоросли, как известно, содержат большое количество незаменимых жирных кислот, служат хорошей кормовой базой для зоопланктона.

В обрастаниях, что естественно, плотность сообщества превышала значения в планктоне. Максимальные значения биомассы перифитона отмечены также в нижнем районе озера (B_{max}=1369 мг/м^2), где основной вклад в значения биомассы сообщества вносят диатомовые водоросли *Pinnularia microstauron* (около 29% от общей биомассы) и зеленые водоросли *Mougeotia* sp. (76% от общей биомассы) (рис. 5) Водоросли рода *Pinnularia* и *Mougeotia* типичны для обрастаний [2, 5]. Максимум численности на озере Собачье зарегистрирован в среднем районе (N_{max}=544 млн. кл/м^3), что обусловлено развитием мелких водорослей *Achnanthes* sp., также типичных для перифитона (прил.1, рис. 4).

В соотношении отделов по численности водорослей планктона можно отметить доминирование диатомовых и золотистых, в биомассе заметная роль принадлежит динофитовым водорослям (рис. 4, 5).

а)

б)

Рис. 5. Биомасса водорослей планктона (а) и перифитона (б) оз. Собачье, 2014 г.: 1 — верхний, 2 — средний и 3 — нижний районы (% от общего количества).

В водотоках и на оз. Лама количественные показатели перифитона на порядок отличаются от таковых для водорослей оз. Собачье (табл. 6), что естественно, так как обрастания характерны для «текучих» водоёмов.

В реках и ручьях развиваются нитчатые водоросли, которые являются видами-идификаторами фитоперифитонного сообщества [20, 21], а в озёрах уровневый режим изменчив, и, по-видимому, литораль была недавно затоплена, и максимум развития перифитона был позже.

Максимальные значения плотности зарегистрированы на руч. Серебряный (N_{max}=22017 млн.кл/м^3, B_{max}=43629 мг/м^3), который обеспечивало присутствие в пробах перифитона зелёных водорослей *Ulothrix tenerrima* (91%) — доля по численности; 83% — по биомассе) (табл. 5).

Основной вклад в плотность сообщества фитопланктона на оз. Лама вносили *Ceratoneis arcus* (21% от общей численности, 33% от общей биомассы) и *Cyclotella radiosa* (21% от общего числа, 25% от общей биомассы) и *Cyclotella* sp. (24% по численности) (прил. 2).

Таблица 6

Значения численности (млн. кл) и биомассы (мг) основных групп водорослей планктона и перифитона некоторых водёмов и водотоков плато Путорана, 2014 г.

Планктон (в м³)					
Водоёмы	**Показатель**	**Диатомовые**	**Цианобактерии**	**Зелёные**	**Общее**
оз. Лама	N	122	н/о	н/о	**122**
	B	236	н/о	н/о	**236**
р. Хоронен	N	78	н/о	н/о	78
	B	174	н/о	н/о	174
Перифитон (на м²)					
Водоёмы	**Показатель**	**Диатомовые**	**Цианобактерии**	**Зелёные**	**Общее**
р. Хоронен	N	42	6300	н/о	6342
	B	110	315	н/о	425
руч. Серебряный	N	1133	500	20383	**22017**
	B	2651	90	40888	**43629**

Примечание: н/о — в пробах не обнаружены.

Оценка состояния качества воды и трофности

Качество воды водоёма определяется значениями индекса сапробности, который является результатом частного суммы численности показателей сапробности видов-индикаторов к общей сумме численности.

В обследованных водоёмах и водотоках плато Путорана за исследованный период 2014 г. процент сапробных организмов от общего числа водорослей составлял около 70%, что позволяет проводить санитарно-биологическую оценку качества воды (см. прил. 1, 2).

Значения индекса сапробности изученного района изменялись в пределах от 0,26 балла (оз. Собачье, средний район — перифитон) до 1,82 балла (руч. Серебряный); в среднем рассчитанный индекс сапробности равен 0,56 балла — для сообществ планктона, 0,86 — для сообществ фитоперифитона (рис. 6, 7). Следовательно, в среднем, по уровню развития сообществ планктона и перифитона качество воды изученных озёр плато Путорана за исследованный период 2014 г. соответствовало II классу качества, чистые воды, олигосапробная зона.

Рис. 6. Значение индекса сапробности (S, балл), рассчитанного методом Пантле и Букка с использованием индивидуальной сапробности водорослей планктона (тёмные столбики) и перифитона (светлые столбики) озера Собачье, 2014 г. (верхний, средний, нижний районы).

Рис. 7. Значение индекса сапробности (S, балл), рассчитанного методом Пантле и Букка с использованием индивидуальной сапробности водорослей планктона (тёмные столбики) и перифитона (светлые столбики) некоторых водоёмов и водотоков плато Путорана, 2014 г.

Отдельно по водоёмам качество воды на основании индивидуальных сапробностей видов-индикаторов загрязнения было нами определено в пределах 3 классов:

1. Оз. Собачье, средний и нижний район — перифитон (S=0,26-0,56 балл) — I класс качества, очень чистые воды, ксеносапробная зона;
2. Оз. Лама и Собачье (остальные районы, планктон и перифитон), р. Хоронен (для озёр S=0,66 и S=0,56-0,83 балла соответственно, р. Хоронен — 0,65-075 балла) — II классу качества, чистые воды, олигосапробная зона;
3. Руч. Серебряный (S=1,82 балла) — III класс качества, умеренно загрязнённые воды, β — мезосапробная зона.

В целом, можно отметить, что для арктических и горных водоёмов характерен первый и второй класс качества воды, чистые воды. Рассчитанная величина индекса для руч. Серебряный, скорее, является исключением, т.к. пробы отбирали в устье ручья, зоне подпора, что даёт неадекватную характеристику качеству воды. Необходимо дополнительные гидробиологические исследования.

При оценке трофического статуса водоёма по биомассе фитопланктона руководствовались системой Китаева [9], принятой для водоёмов умеренных широт. Биомасса варьировала в пределах от 0,27 г/м³ до 0,63 г/м³ (табл. 4) на озере Собачье, в среднем, составила 0,45 г/м³, что соответствует I классу, α-олиготрофный тип воды, кормность вод очень низкая. На оз. Лама и р. Хоронен показатели биомассы изменялись в этих же пределах — 0, 12 г/м³ и 0,17 г/м³ соответственно, определяя трофический статус водоёмов тем же классом.

Заключение

Исследованные озёра относятся к большим, площадь более 100 км² (~16 тыс. га), глубоководным (глубина более 100 м) озёрам. По насыщению кислородом, характеризуются как с очень высоким (более 115%), высоким (от 100% до 115%) и средним (от 85% до 100%) содержанием кислорода; по термическим характеристикам относятся к холодным (температура в среднем от 5 до 10°С).

В видовом разнообразии сообществ водорослей исследуемых озёр плато Путорана (Лама, Собачье) и водотоков (р. Хоронен, руч. Серебряный) за исследуемый период 2014 г. выделено 48 таксонов рангом ниже рода из 6 отделов, в том числе из отдела Bacillariophyta — 36 видов, из Cyanobacteria — 4 вида, в отделе Chlorophyta обнаружено 3 вида, Cryptophyta — 2 вида, динофитовых и золотистых (Dinophyta и Chrysophyta соответственно) идентифицировано по 1 виду. Максимальное количество — 40 видов обнаружено на оз. Собачье, далее на оз. Лама и руч. Серебряном (по 10-11 видов соответственно), минимум зарегистрирован на р. Хоронен — 8 видов.

Максимальным видовое разнообразие на оз. Собачье, рассчитанное по индексу Шеннона, отмечено в сообществах перифитона нижнего района (H=3,40 бита). В планктоне нижнего и верхнего района варьировало незначительно — от H=2,59 бита до 2,80 бита соответственно. В верхнем районе для перифитона и в среднем для

водорослей планктона значения индекса ниже (1,27 бита и 1,67 бита соответственно). На оз. Лама и р. Хоронен видовое разнообразие планктонных водорослей на уровне выше описанного для оз. Собачье: Лама — H=2,76 бита; р. Хоронен — H=2,37 бита. Минимальное видовое разнообразие (H=0,06 бита и 0,64 бита) зарегистрировано на р. Хоронен и руч. Серебряный в сообществе перифитона.

В целом, на исследованных озёрах плато Путорана разнообразие водорослей варьировало значительно, индекс видового разнообразия Шеннона изменялся от 0,06 бита до 3,40 бита, оценивая биоценозы на уровне хорошей организации, средней сложности; флористический состав планктона исследованного участка по количеству видов характеризовался как диатомовый с присутствием золотистых, зелёных, криптофитовых, цианобактерий и динофитовых водорослей.

На оз. Собачье степень сходства сообществ водорослей сравниваемых пар разных районов показали высокое сходство сообществ водорослей, коэффициент Серенсена-Чекановского варьировал от 0,59 до 0,90. Степень сходства сообществ водорослей сравниваемых пар разных водоёмов и водотоков наоборот показали низкое сходство сообществ водорослей разных водоёмов, коэффициент Серенсена-Чекановского варьировал от 0,07 до 0,47. Исключение — пара оз. Собачье—оз. Лама (Ksz = 0,54), что указывает на идентичное происхождение исследуемых озёр, относящихся к одному водному бассейну.

На оз. Собачье плотность альгоценозов планктона и перифитона, в целом, по районам озера варьировала незначительно, что, по-видимому, связано с одинаковыми гидрологическими и гидрофизическими условиями озёр. Наибольшие значения численности и биомассы фитопланктона отмечены в нижнем районе (N_{max}=507 млн. кл/м^3, B_{max}=630 мг/м^3); В обрастаниях, что естественно, плотность сообщества превышала значения в планктоне. Максимальные значения биомассы перифитона отмечены также в нижнем районе озера (B_{max}=1369 мг/м^2); максимум численности на оз. Собачье зарегистрирован в среднем районе (N_{max}=544 млн. кл/м^3). В соотношении отделов по численности водорослей планктона можно отметить доминирование диатомовых и золотистых водорослей, в биомассе заметная роль принадлежит динофитовым водорослям. В водотоках и на оз. Лама количественные показатели перифитона на порядок отличаются от таковых для водорослей оз. Собачье. Максимальные значения плотности зарегистрированы на руч. Серебряный (N_{max}=22017 млн. кл/м^3, B_{max}=43629 мг/м^3).

Таким образом, по уровню развития сообществ планктона и перифитона качество воды изученных озёр плато Путорана за исследованный период 2014 г. соответствовало II классу качества, чистые воды, олигосапробная зона. Отдельно по водоёмам качество воды на основании индивидуальных сапробностей видов-индикаторов загрязнения было нами определено в пределах 3 классов.

Трофность воды, определённая на основании средней биомассы, которая составила 0,45 мг/м^3, соответствовала I классу, α-олиготрофный тип воды, кормность вод очень низкая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алимов А.Ф. О некоторых проблемах современной гидробиологии // Биология внутр. вод, 1996. — № 1. — С. 7-13.
2. Ботаника : в 4 т. Т.2. Водоросли и грибы : учебник для студентов высших учебных заведений / Г.А.Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л.Тарасов. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. — 320 с.
3. Васильева И.И. Эвгленовые и желто-зелёные водоросли Якутии. — Л. : «Наука», 1987. — 366 с.
4. Ветрова З.И. Бесцветные эвгленовые водоросли Украины. — Киев : «Наукова думка», 1980. — 984 с.
5. Водоросли : справочник / С.П. Вассер, Н.П. Кондратьев; под ред. С.П. Вассера. — Киев : «Наукова думка», 1989. — 608 с.
6. Генкал С.И. Атлас диатомовых водорослей планктона реки Волги. — СПб. : Гидрометеоиздат, 1992. — 127 с.
7. Дзюбан Н.А., Кузнецова С.П. О гидробиологическом контроле качества вод по зоопланктону // Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям. — Л. : Гидрометеоиздат, 1981. — С.160-167.
8. Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). — Л. : «Наука», 1988. — Т II. — Вып. 1. — 116 с.
9. Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озёр разных природных зон. — М. : «Наука»,1984. — 204 с.
10. Комаренко Л.Е., Васильева И.И. Пресноводные диатомовые и сине-зелёные водоросли водоёмов Якутии. — М. : «Наука», 1975. — 422 с.
11. Комаренко Л.Е., Васильева И.И. Пресноводные зелёные водоросли Якутии. — М. : «Наука», 1978. — 283 с.
12. Коршиков О.А. Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР : подкласс протококковые. — Киев : Изд-во АН УССР, 1953. — 440 с.
13. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации или зон экологического бедствия. — Утв. Мин. экологии. — М., 1992. — 50 с.
14. Кузьмин Г.В. Фитопланктон. Видовой состав и обилие // Методика изучения биоценозов внутренних водоёмов. — М. : «Наука», 1975. — С.73-87.
15. Методики изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. — М. : «Наука», 1975. — 240 с.
16. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах : фитопланктон и его продукция. — Л., 1984. — 32 с.

17. Оксиюк О.Н., Жукинский В.Н., Брагинский Л.П. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиол. журн., 1993. — № 4. — С. 62-76.
18. Охрана природы. Гидросфера: Правила контроля качества воды водоёмов и водотоков. // ГОСТ 17.1.3.07-82. — М. : Изд-во стандартов, 1982. — 12 с.
19. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. — М. : «Наука», 1982. — 286 с.
20. Протасов А. А. Пресноводный перифитон. — Киев : «Наукова думка», 1994. — 307 с.
21. Протасов А.А. Разнообразие перифитических сообществ и возможности его использования в оценке качества воды // Материалы междунар. симпозиума «Перифитон континентальных вод : современное состояние изученности и перспективы дальнейших исследований». — Тюмень, 2003. — С. 98-100.
22. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. — СПб. : Гидрометеоиздат, 1992. — 318 с.
23. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / под ред. В.А. Абакумова. — Л. : Гидрометеоиздат, 1983. — 184 с.
24. Sladecek V. System of water quality from the biological point of view // Arch. Hydrobiol., 1973. — Beih. 7 : Ergeb. Limnol. — H.7.
25. Wegl R. Index fur die Limnosaprobitat // Beitrage zur Gewasserforschyung — XIII Band 26 (1883). — P. 127-173.

Приложение 1

Видовой состав водорослей планктона и перифитона оз. Собачье, 2014 г.
(п/фп — вид зарегистрирован; п — в планктоне; фп — в обрастаниях)

№	Таксон, название вида	Район озера		
		верхний	средний	нижний
1	2	3	4	5
Отдел Bacillariophyta				
Класс Centrophyceae				
Порядок Thalassiosirales				
Семейство Stephanodiscaceae				
1.	*Cyclotella* sp. Kutz.	п	п	п
2.	*Cyclotella radiosa* (Grun.) Lemm.	п	п	п
Класс Pennatophyceae				
Порядок Araphales				
Семейство Fragilariaceae				
3.	*Fragilaria* sp. Lyngb.			**фп**
4.	*Fragilaria capucina* Desm.	фп	фп	п/фп
5.	*Meridion circulare* Ag.	п		п/фп
6.	*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr.	п/фп	фп	п/фп
7.	*Synedra acus* Kutz.	п		
8.	*Asterionella formosa* Hass.	п	п	п
9.	*Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kutz.	п		
Семейство Diatomaceae				
10.	*Diatoma elongatum* (Lyngb.) Ag.	п/фп	фп	п/фп
11.	*Diatoma vulgare* Bory			п
Семейство Tabellariaceae				
12.	*Tabellaria fenestrata* Lyngb. (Kutz.)	п		п
13.	*Tabellaria flocculosa* (Roth.) Kutz.	фп	фп	п/фп
Порядок Raphales				
Подпорядок Raphidioineae				
Семейство Eunothiaceae				
14.	*Eunotia exigua* (Breb.) Rabenh.		фп	п/фп
15.	*Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun.		п	п
16.	*Eunotia triodon* Ehr.		фп	
Подпорядок Monoraphineae				
Семейство Achnanthesceae				
17.	*Achnanthes* sp. Bory	п/фп	фп	п/фп
18.	*Achnanthes linearis* (W.Sm.) Grun.			фп
19.	*Achnanthes lanceolata* (Breb.) Grun.	фп	фп	фп
20.	*Achnanthes brevipes* C. Ag.			п/фп
21.	*Cocconeis placentula Ehr.*		фп	
Подпорядок Diraphineae				
Семейство Naviculaceae				
22.	*Navicula* sp. Bory		фп	фп
23.	*Caloneis silicula (Ehr.) CL.*	п		п
24.	*Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cl.		фп	фп
25.	*Pinnularia interrupta* W.Sm.		фп	п
26.	*Pinnularia* sp. Ehr.			фп

1	2	3	4	5
Семейство Cymbellaceae				
27.	*Cymbella gracilis* (Rabenh.) Cl.	п	п	фп
28.	*Cymbella ventricosa* Kutz.	фп	фп	п/фп
29.	*Cymbella lanceolata* (Ehr.) W.H.	фп		
30.	*Cymbella* sp. Ag.	фп		фп
Семейство Gomphonemataceae				
31.	*Gomphonema acuminatum* Ehr.	п	фп	фп
32.	*Gomphonema longiceps* Ehr.	фп	фп	
Семейство Nitzschiaceae				
33.	*Hantzschia amphioxys* Ehr. (Grun.)	фп	фп	п/фп
Отдел Cyanobacteria				
34.	*Трихомы*			фп
Отдел Chlorophyta				
Класс Conjugatophyceae				
Порядок Zygnematales				
Семейство Zygnemataceae				
35.	*Mougeotia* sp. Ag.			фп
Порядок Desmidiales				
Семейство Closteriaceae				
36.	*Cosmarium contractum* Kirchn.	п		
Отдел Dinophyta				
Класс Dinophyceae				
Порядок Thoracosphaerales				
Семейство Glenodiniaceae				
37.	*Glenodinium* sp. Ehr.	п	п	п
Отдел Cryptophyta				
Класс Cryptophyceae				
Порядок Cryptomonadales				
Семейство Cryptomonadaceae				
38.	*Cryptomonas marssonii* Skuja	п	п	п
39.	*Cryptomonas erosa* Ehr.	п	п	п
Отдел Chrysophyta				
Класс Chrysophyceae				
Порядок Chromulinales				
Семейство Dinobryaceae				
40.	*Dinobryon cylindricum* O.E.Imhof.	п	п	п/фп

Приложение 2

Видовой состав водорослей планктона и перифитона некоторых водоёмов и водотоков плато Путорана: 1 — оз. Лама, 2 — р. Хоронен, 3 — руч. Серебряный, 2014 г. (п/фп — вид зарегистрирован; п — в планктоне; фп — в обрастаниях)

№	Таксон, название вида	Водоёмы		
		оз. Лама**	р. Хоронен*	руч. Серебряный***
1	2	3	4	5
Отдел Bacillariophyta				
Класс Centrophyceae				
Порядок Thalassiosirales				
Семейство Stephanodiscaceae				
1.	*Cyclotella* sp. Kutz.	п		
2.	*Cyclotella radiosa* (Grun.) Lemm.	п		
Класс Pennatophyceae				
Порядок Araphales				
Семейство Fragilariaceae				
3.	*Fragilaria capucina* Desm.			фп
4.	*Meridion circulare* Ag.	п		фп
5.	*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr.	п	п	фп
6.	*Synedra acus* Kutz.	п		
7.	*Asterionella formosa* Hass.	п		
8.	*Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kutz.	п	п/фп	
Семейство Diatomaceae				
9.	*Diatoma elongatum* (Lyngb.) Ag.			фп
10.	*Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib.			фп
11.	*Diatoma vulgare* Bory		п	
Порядок Raphales				
Подпорядок Raphidioineae				
Семейство Eunothiaceae				
12.	*Eunotia exigua* (Breb.) Rabenh.		п	
Подпорядок Monoraphineae				
Семейство Achnanthesceae				
13.	*Achnanthes* sp. Bory	п	п	
Подпорядок Diraphineae				
Семейство Naviculaceae				
14.	*Pinnularia interrupta* W.Sm.	п		
Семейство Cymbellaceae				
15.	*Cymbella ventricosa* Kutz.	п	п/фп	фп
Семейство Nitzschiaceae				
16.	*Nitzschia acicularis* W.Sm.		п	
17.	*Nitzschia palea* (Kutz.) W.Sm.			фп
Отдел Cyanophyta				
Класс Chroococcophyceae				
Порядок Chroococcales				
Семейство Cyanobacteriaceae				
18.	*Aphanothece stagnina* (Spreng) B.-Peters		фп	
Класс Hormogoniphyceae				
Порядок Chroococcales				
Семейство Oscillatoriaceae				
19.	*Oscillatoria tenuis* Ag.			фп
1	2	3	4	5
20.	*Phormidium sp.* Kutz.			фп
Отдел Chlorophyta				
Класс Ulothrichophyceae				
Порядок Ulothrichales				
Семейство Ulothrichaceae				
21.	*Ulothrix tenerrima* Kutz.			фп
Класс Conjugatophyceae				
Порядок Zygnematales				
Семейство Zygnemataceae				
22.	*Mougeotia* sp. Ag.			фп

Примечание:
** — планктон и перифитон вместе;*
*** — только планктон;*
**** — только перифитон.*

УДК 598.618

А.А. Романов [1, 2], Е.В. Мелихова, В.О. Яковлев
[1] ФГБУ «Заповедники Таймыра»,
[2] Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

К ЭКОЛОГИИ БУРОГО ДРОЗДА (*Turdus eunomus*) НА ПЛАТО ПУТОРАНА

Плато Путорана целиком лежит в пределах гнездового ареала бурого дрозда. Бурый дрозд обитает по всей территории плато. Гнездится преимущественно в лесном поясе и существенно реже в подгольцовом поясе. Среднее обилие бурых дроздов по всему лесному поясу Путорана в гнездовой период составляет 21,9 ос./км^2, по подгольцовому поясу — 9,2 ос./км^2, а по гольцовому — 0,9 ос./км^2. В пределах лесного пояса размещение птиц неравномерно. Подавляющее их большинство населяет нижнюю часть лесного пояса (на высотах 100-250 м над ур. м.). Средняя плотность гнездования в наиболее благоприятных лесных местообитаниях составляет 50,0 ос./км^2. Часто бурые дрозды гнездятся компактными группами с другими видами птиц. Предпочитает устраивать гнёзда на лиственницах и елях. Средний размер полной кладки (n=25) составил 5,4 яйца. Окраска яиц бурого дрозда имеет две вариации.

плато Путорана, вертикальная поясность, орнитофауна, бурый дрозд, гнездование, плотность населения

Введение

Бурый дрозд (*Turdus eunomus* Temminck, 1831) населяет обширные территории Северной Азии, в том числе, и горные области от плато Путорана к востоку до Чукотского хребта, низовьев Анадыря и Камчатки [27]. В пределах обширного ареала, вид распространён неравномерно [26]. Наиболее характерен для равнинных и горных ландшафтов Азиатской части бореальной зоны и гипоарктики, где в большинстве регионов относится к обычным или многочисленным видам. В частности, бурый дрозд обычен в Колымском нагорье [1], на Верхоянском хребте [2,3] на плато Путорана [15, 17]. Особенности распространения и экологии бурого дрозда на плато Путорана и Верхоянском хребте свидетельствуют о его достаточно активном освоении горных ландшафтов.

Несмотря на всё сказанное, накопленные сведения скудны в отношении экологии вида в различных зональных и высотно-ландшафтных условиях. Бурого дрозда справедливо относят к видам, границы гнездовых ареалов которых слабо изучены и весьма изменчивы [26]. Имеющиеся немногочисленные весьма разрозненные данные рассредоточены по фаунистическим статьям и монографиям. Специальных исследований экологии вида почти нет. Имеются лишь очерки в монографиях А.В. Андреева с коллегами [1], К.А. Воробьёва [3], А.А. Кищинского [6], Э.В. Рогачёвой [13], Э.В. Рогачёвой с коллегами [14], А.А. Романова [15, 17, 20], В.К. Рябицева [26] и сведения в статьях А.В. Кречмара [7], В.В. Морозова [11], А.А. Романова [18, 19, 21], А.А. Романова с коллегами [23, 22].

Районы исследований и методика

Материалы по экологии бурого дрозда собраны нами в 1988-1991 и 1999-2014 гг. на плато Путорана — крайней северо-западной оконечности Восточно-Сибирского плоскогорья и одновременно в северо-западной части гнездового ареала вида. Район исследований расположен между 65º00’–71º00’ с.ш. и 90º00’–100º00’ в.д. Обследованная территория лежит в подзоне северной тайги. В связи с распространением горного ландшафта, здесь хорошо развита вертикальная поясность. При этом, растительность принято подразделять на три горных пояса: северотаёжный (лесной), подгольцовый (горные редколесья и кустарники) и гольцовый (горно-тундровый) [8].

Сведения, приводимые в настоящем сообщении, получены на пеших учётных маршрутах [12], суммарная протяжённость которых составила 8857 км, из них 4063 км — в лесных ландшафтах лесного пояса, 2553 км — в береговой полосе рек и озёр лесного пояса, 238 км — в горных редколесьях подгольцового пояса, 587 км в горных тундрах гольцового пояса. Максимальная высота, на которой проводились исследования — 1450 м н.у.м. Высоту местности определяли по приборам глобального позиционирования (GPS), а длину пройденных маршрутов — по крупномасштабным картам, показаниям шагомера, космическим фотоснимкам. Исследованиями, проводившимися с мая по август в вышеуказанные сезоны, были охвачены северные, южные, центральные, западные и восточные районы плато Путорана. Полевые работы продолжались в сентябре лишь в 1989 и 1999 гг. Для обследованных участков рек и озёр плато Путорана, упоминаемых в тексте, в таблице 1 приведены уточнённые данные по их местоположению.

Для сравнения приводятся дополнительные материалы, собранные в гнездовой сезон 2014 г. в центральной части Верхоянского хребта, в долине р. Нямни (второстепенный приток р. Алдан) (Таблица 1). Допуская возможность сравнения данных по бурым дроздам, обитающим на плато Путорана и в Центральном Верхоянье, мы исходили из почти полной идентичности параметров внешней среды и исключительно высокого сходства господствующих в этих регионах ландшафтов [4, 8, 20, 21].

Таблица 1

Географическое положение упоминаемых в тексте обследованных пунктов на плато Путорана и Верхоянском хребте

Пункт	Географические координаты
Север плато	
р. Аян	69º50’–69º55’ с.ш., 94º00’–94º15’ в.д.
Центр плато	
оз. Аян	69º00’–69º20’ с.ш., 93º30’–94º30’ в.д.
оз. Капчуг	69º00’ с.ш., 94º30’ в.д.
Юг плато	
оз. Някшингда	67º00’ с.ш., 93º30’ в.д.
Бассейн р. Северная (оз. Агата Верхняя; оз. Агата Нижняя; оз. Северное)	66º58’–67º23’ с.ш., 91º55’–93º00’ в.д.
Запад плато	
оз. Накомякен	68º55’ с.ш., 91º00’ в.д.
оз. Кутарамакан	68º35’–68º50’ с.ш., 91º30’–92º30’ в.д.
оз. Кета	68º45’ с.ш., 91º00’ в.д.
оз. Собачье	69º00’ с.ш., 91º00’ в.д.
оз. Дюпкун	67º43’–68º30’ с.ш., 91º45’–94º15’ в.д.
р. Курейка	68°21’ с.ш.; 94°00’ в.д.
оз. Лама	69º33’–69º55’ с.ш., 90º15’–90º25’ в.д.
оз. Глубокое	69º19’–69º32’ с.ш., 89º41’–89º80’ в.д.
Верхоянский хребет	
р. Нямни	64º30’ с.ш., 132º32’ в.д.

Распространение в пределах региона и высотно-ландшафтное размещение

Наблюдения, проведённые нами и другими исследователями, указывают на то, что это обычный, местами многочисленный, гнездящийся вид, повсеместно распространённый по территории плато Путорана [5, 7, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 28]. Бурый дрозд встречен во всех районах плато. По нашим данным, на плато Путорана бурый дрозд гнездится преимущественно в лесном поясе, существенно реже в подгольцовом, и вероятно, единично — в гольцовом.

В гнездовой период населяет весь лесной пояс вплоть до верхней его границы (500-650 м н.у.м.). На западе и юго-западе плато, в котловинах озёр Кета, Дюпкун, Агата Верхняя, Агата Нижняя, Северное, обитает также в подгольцовом поясе (среди лиственничных редин и зарослей ольховника на высоте 700-750 м н.у.м.). В тех же районах Путорана не исключено гнездование в гольцовом поясе, где, например, в гнездовой период 2003 г. в небольших куртинах ольховников отмечались территориальные пары и поющие самцы, а в низких ивняках по долинкам ручьёв — много плохо летающих слётков [17, 18, 19, 23].

В пределах лесного пояса размещение птиц неравномерно. Подавляющее их большинство населяет нижнюю часть лесного пояса (на высотах 100-250 м над ур. м.): берега наиболее крупных рек и озёр (поймы и приозёрья), низовья и устья ручьёв и небольших речек, впадающих в них, а также речные и приозёрные террасы. Значительно меньше птиц населяет более высокие уровни лесного пояса, представляющие собой и склоны плато различной крутизны. Эту закономерность подтверждают проведённые учёты, в соответствии с которыми в нижней части лесного пояса обилие птиц достигает 50,0 ос./км^2, а в средней и верхней частях — обычно не превышает 15,0 ос./км^2.

В пределах подгольцового пояса региона бурый дрозд распространён локально. Основным лимитирующим фактором, препятствующим более широкому распространению вида в этом поясе, скорее всего, следует считать

ничтожно малую в условиях столовых вершин плато площадь пригодных для вида местообитаний: участков более или менее высокоствольной древесной растительности.

В центральной части Верхоянского хребта бурый дрозд — многочисленный гнездящийся вид, где в отличие от плато Путорана повсеместно распространён не только по всему лесному, но и по всему подгольцовому поясу.

Местообитания взрослых птиц в сезон размножения

Северотаёжные лесные местообитания вида на западе и юго-западе плато формируют ель (*Picea obovata*), берёза (*Betula tortuosa*), лиственница сибирская (*Larix sibirica*). Господствующая порода на плато — лиственница Гмелина (*Larix gmelinii*). На западе она формирует чистые древостои или входит в состав широко распространённых там елово-берёзово-лиственничных лесов, а на востоке является единственной лесообразующей породой. На западе (оз. Кутарамакан) и юго-западе (оз. Дюпкун, оз. Някшингда) плато бурые дрозды гнездятся в лесах с сомкнутостью крон (0,3-0,6), а в центре, на севере и востоке региона в редкостойных лесах (0,2-0,3) (Водопьянова, 1976). В подлеске обычен ольховник (*Alnus fruticosa*), в виде примеси встречаются шиповник (*Rosa acicularis*), ивы (*Salix glauca, S. Phylicifolia*), ерник (*Betula nana*). Обилен травяно-кустарничковый ярус. Напочвенный покров слагают лишайники и зелёные мхи. В лесном поясе наряду с господствующим лесным типом растительности мозаично вкраплены редины, заросли кустарников (ольховники, ерники, ивняки), болота, каменные россыпи и скалы. При всём многообразии занимаемых лесных местообитаний, бурые дрозды предпочитают селиться в густой, высокоствольной еловой или лиственничной тайге с пышным ольховниковым подлеском, покрывающей нижние части склонов плато, а также — поймы и устья рек.

В пределах лесного пояса на севере и в центре плато территориальные пары населяют только нижнюю часть лесного пояса: различные типы лиственничников на речных и озёрных террасах. Причём в котловине оз. Аян они явно предпочитают участки сухих редколесий, а в долине одноимённой реки — устьевые высокоствольные леса с развитым подлеском из ольховника и ивняка. На западе, юго-западе и юге Путорана в гнездовой период встречаются как в лиственничных, так и в смешанных лесах, поднимаясь по горным склонам до самой верхней границы древесной растительности. В котловинах озёр Дюпкун, Агата Верхняя, Агата Нижняя, Северное в пределах лесного пояса территориальные пары держатся во всех типах смешанных и лиственничных лесов, в редколесьях, в средне- и высокоствольных ивняках с ольховниковым подлеском, покрывающих дельты рек и ручьёв. В бассейне р. Северной большинство пар гнездится в смешанных берёзово-елово-лиственничных лесах. Там же зарегистрировано гнездование на старой гари, заросшей молодым березняком и ольховником. У оз. Лама птицы гнездятся в елово-лиственничных, лиственнично-еловых и пойменных лесах [11], у оз. Кутарамакан — в смешанных лесах, покрывающих надпойменные или приозёрные террасы, а также — речные поймы, у оз. Някшингда — в высокоствольных густых лесах на склонах плато (на высоте до 100 м от подножия склона), на средних и верхних приозёрных и надпойменных террасах. В котловине оз. Кета гнёзда были найдены на опушках разреженных лиственничников, на границе массивов смешанных лесов и высокоствольных ивняков. В долине р. Курейки гнездящиеся пары были зарегистрированы в разных типах лиственничных лесов: от разреженных средневысотных без подлеска до густых высокоствольных с обильным подлеском из ольховника и древовидных ивняков.

В пределах подгольцового пояса гнездится отдельными изолированными очагами в зарослях ольховника, в небольших «островках» лиственничных редин [5] или даже на одиночно стоящих деревьях [11]. Общий облик гнездовых местообитаний бурого дрозда в подгольцовом поясе формируется сложным кружевом лиственничных редин из лиственницы Гмелина (сомкнутость крон 0,1-0,2; высота деревьев 2-8 м; диаметр ствола — 5-16 см), зарослей кустарников (ерника, ольховника, ивняка), участков горных тундр, пятен мерзлотных форм рельефа, россыпей щебня.

В пределах гольцового пояса в бассейне р. Северной и бассейне р. Курейка беспокоящиеся территориальные пары и поющие самцы неоднократно наблюдались в небольших куртинках ольховника и ивняка.

Взаимодействие бурого дрозда с другими видами птиц в гнездовой период

Мозаичное (локальное) размещение бурого дрозда, равно как многих других видов птиц, на плато Путорана поддерживается горно-котловинным характером местности, пространственным чередованием оптимальных биотопов, субоптимальных и непригодных для обитания. Эффект подобного размещения усиливается склонностью бурого дрозда и других неколониальных видов образовывать гнездовые поселения, когда их территориальные пары занимают территории недалеко друг от друга. Моновидовые гнездовые ассоциации в лесных местообитаниях плато Путорана образуют галстучник (*Charadrius hiaticula*), кроншнеп-малютка (*Numenius minutus*), средний кроншнеп (*Numenius phaeopus*), береговая ласточка (*Riparia riparia*), воронок (*Delichon urbica*), пеночка-зарничка (*Phylloscopus inornatus*), рябинник (*Turdus pilaris*). На плато известны также поливидовые ассоциации, относящиеся к территориальным взаимодействиям птиц в гнездовой период. Из взаимодействий такого рода выявлены случаи гнездования птиц разных видов под защитой видов-покровителей. В том числе, в разных районах северной тайги плато Путорана в качестве вида-покровителя для обыкновенных чечёток (*Acanthis flammea*) выступает бурый дрозд, защищающий свои гнёзда от кукш (*Perisoreus infaustus*) и других разорителей. Ежегодно мы находили 3-6 таких «совместных поселений», где чечётки устраивали свои гнёзда в 1-2 м от гнёзд бурого дрозда [15, 16, 17, 18, 19]. Особо активно защищали свои гнёзда дрозды, гнездившиеся в редколесьях на узких террасах озёр Капчуг и Аян, где птицам некуда было скрыться.

В лесных массивах других районов плато, где нетрудно было найти укрытие среди деревьев, большинство птиц вели себя более спокойно. Задолго до приближения человека к гнезду, они старались незаметно отлететь от него на 30-50 м [17]. Чечётки охотно гнездятся и рядом с рябинниками, что было отмечено на крайнем севере Европы [29] и на Ямале [25]. Кроме этого, мы сочли необходимым акцентировать внимание ещё на одном малоизвестном типе поливидовых ассоциаций с участием бурого дрозда, который, как оказалось, весьма широко распространён в горно-субарктических условиях плато Путорана. Поливидовые ассоциации образуют 1-2 территориальные пары 3-5 видов (воробьинообразных) на одном небольшом участке лесных местообитаний, вокруг которого на значительном расстоянии (0,3-2 км) в пределах абсолютно сходных условий этих видов нет. Эти ассоциации образуют мелкие виды воробьинообразных, ни один из которых не выступает в роли покровителя по отношению к остальным. Их объединяет лишь компактное расположение наиболее подходящих для гнездования и кормодобывания местообитаний. Как показали наблюдения на плато Путорана, подобного рода поливидовые ассоциации (n=447) встречаются более чем в 3 раза чаще, чем моновидовые (n=131). Разница в пользу поливидовых ассоциаций высоко достоверна (P=0.0001). В лесном поясе поливидовые «микро-ассоциации» наряду с бурым дроздом обычно составляют сибирская завирушка (*Prunella montanella*), пеночка-таловка (*Phylloscopus borealis*), пеночка-зарничка, вьюрок (*Fringilla montifringilla*). Возможно, причина преимущественного формирования поливидовых ассоциацией заключается в существовании определённой самоорганизации птичьих сообществ — тенденции поддерживать экологически закреплённую плотность населения, определённое сочетание и интенсивность взаимодействия между разными видами даже при минимальном количестве особей в условиях «недонаселённости» горно-субарктических ландшафтов.

Обилие

По данным учётов, среднее обилие бурых дроздов по всему лесному поясу Путорана в гнездовой период составляет 21,9 ос./км^2, по подгольцовому поясу — 9,2 ос./км^2, а по гольцовому — 0,9 ос./км^2.

В различных районах плато Путорана в пределах лесных ландшафтов лесного пояса обилие бурых дроздов в гнездовой период варьировало в пределах 13,5-29,8 ос./км^2. Наиболее высокие плотности населения вида в лесном поясе обнаружены в густых, высокоствольных берёзово-елово-лиственничных и елово-лиственничных лесах запада и юго-запада региона: в долине р. Курейки (28,3 ос./км^2) и котловине оз. Агата Верхняя (29,8 ос./км^2). Самая низкая плотность населения вида в лесном поясе зарегистрирована в лиственничных редколесьях господствующих в центре плато — в котловине оз. Аян (13,5 ос./км^2).

Локальные показатели обилия вида в некоторых районах подгольцового пояса ничуть не меньше, чем в лесном поясе. Это подтверждают данные из долины р. Курейки (27,6 ос./км^2), котловин озёр Агата Верхняя (21,0 ос./км^2) и Някшингда (24,0 ос./км^2).

В центральной части Верхоянского хребта обилие бурого дрозда выше, чем на плато Путорана. Средняя плотность населения вида в лесном поясе составила 57,96 ос/км^2, в подгольцовом поясе — 20,19 ос/км^2.

Сроки миграций

Во время весеннего пролёта бурых дроздов, их встречали, в основном, по 10-15 птиц и лишь редко стайками из 30-50 особей. Первые особи появляются в конце мая–начале июня, а массовый прилёт происходит обычно несколькими днями позже. Наиболее ранние даты встреч — 28 мая 1988 г. и 23 мая 2007 г. В весенний период других полевых сезонов (*n*=8) первые особи появлялись в период с 30 мая по 2 июня. В 1958-1964 гг. А.В. Кречмар [7] регистрировал появление птиц 24 мая–4 июня. Хорошо выраженный пролёт отмечен 8-10 июня 1958-1964 гг. [7],

3-7 июня 1980 г. [11], 29 мая–9 июня 1988 г., 2-9 июня 1990 г., 3-9 июня 1991 г., 7-12 июня 2003 г., 6-13 июня 2006 г. Во время весеннего пролёта птицы охотно кормятся ягодами, собирая их на проталинах среди лесов и редколесий.

Большинство птиц отлетает из региона к концу августа [7, 15, 16, 17]. При этом, слабо выраженный осенний пролёт идёт до конца сентября [7, 15], а самые поздние встречи птиц зарегистрированы А.В. Кречмаром [7] 1 октября. На оз. Кутарамакан в 1990 г. пролёт шёл 3-25 августа (наиболее интенсивно 13-14 и 18-19 августа), на оз. Някшингда в 1991 г. — 7-29 августа, на озёрах Собачье и Глубокое в 1999 г. — 8 августа по 5 сентября (наиболее интенсивно 14 августа). На оз. Дюпкун в 2001 г. резкий отлёт почти всех местных дроздов наблюдался 30 июля, а последующие мощные пролётные волны — 1, 7 и 12 августа. Осенью бурые дрозды перемещаются дисперсными группами по 3-30 особей. В это время они кормятся на лесных опушках, в прибрежных ольховниках, на галечниках, заросших осокой и ивняком, на ягодниках среди леса до высоты 300 м [17].

В центральной части Верхоянского хребта весенний пролёт и прилёт бурых дроздов происходит раньше, чем на плато Путорана, и, вероятно, приходится на уже начало мая, так как, например, в 2014 г. территориальные пары регулярно отмечались с 14 мая (первого дня наблюдений).

Характеристика гнездования

Территориальные пары в весенний период большинства полевых сезонов (*n*=8) становятся заметны 7-13 июня. Но самые первые территориальные пары, вероятно, появляются ещё раньше — в третьей декаде мая, что подтверждается регистрацией окончания строительства гнёзд у двух пар 4 и 9 июня 2006 г. [23].

Самцы бурых дроздов обычно начинают петь со дня прилёта или в первые день-два после этого. По нашим наблюдениям, начало пения синхронизировано с занятием гнездовых участков. Пение птиц более или менее регулярно отмечали до конца июня [7, 11, 17, 18, 19]. Сроки и длительность периода максимальной вокальной активности весьма изменчива между годами и, по-видимому, районами. В 1988 г. он пришёлся на период до 13 июня, в 1989 г. — на 9-18 июня, в 1990 г. — на 14-21 июня, в 1991 г. — на период с 19 июня по 5 июля, в 2001 г. — на период до 20 июля, в 2003 г. — на 13-18 июня, в 2004 г. — на 14-23 июня, в 2006 г. — на период с 3 июня по 3 июля. Иногда, как, например, в 1990 г., короткое исполнение песен можно было услышать и позднее — до конца июля.

В центральной части Верхоянского хребта в 2014 г. самцы бурого дрозда пели с 14 мая по 3 июля, наиболее интенсивно — с 24 мая по 3 июня.

На плато Путорана бурый дрозд устраивает гнёзда, в основном, на лиственницах (n=23) и елях (n=17), реже — на ивах (n=2), берёзах (n=1), в кустах ольховника (n=2). Гнёзда (n=45) находились на высоте от 0,1-7 м, в среднем — 2,0 м.

Из всех найденных на плато Путорана гнёзд (n=45) большинство было устроено более или менее одинаково: на основании ветвей вплотную к стволу дерева (n=19), на корнях и стволах поваленных деревьев (n=12). Варианты расположения меньшей части осмотренных гнёзд были значительно разнообразнее: на торце сломанного ствола (n=3), в развилках стволов (n=2) и толстых ветвей (n=2), в основании кустов (n=2), в расщепе (n=1) и на верхушке пня (n=1), на земле (n=1), на ветви в 20 см от ствола (n=1), на сильно наклонённом стволе (n=1).

Основным материалом для гнёзд служили сухие побеги осок и злаков. Попадались гнёзда с существенным использованием в качестве строительного материала веточек лиственницы, ели, ивы, ерника. В качестве вспомогательных материалов во всех гнёздах использовались глина, веточки ели, лиственницы, ивы, кусочки лишайников, небольшое количество мха, древесной трухи. В одном гнезде было встречено большое количество сухих стеблей хвоща, в другом — сухих стеблей зонтичных.

Многие гнёзда (n=17) имели хорошо выраженное нижнее основание, состоявшее преимущественно из веточек, глины и кусочков лишайника, при том, что стенки самого гнезда были сделаны почти исключительно из сухой травы. Внешний диаметр нижней части некоторых гнёзд (n=8) был больше диаметра верхней на 2,5-8 см, из-за чего гнёзда имели форму усечённого конуса. Одно гнездо имело совершенно нестандартное (гипертрофированно увеличенное) основание диаметром 30 см.

Лоток в большинстве гнёзд был обильно обмазан глиной и выстлан мелкой тонкой осокой. Внешний диаметр гнёзд (n=36) 12-20, в среднем — 15,3 см, а их высота (n=32) — 9-18, в среднем — 11,6 см. Диаметр лотка (n=36) 9-11, в среднем — 10,1 см, а его глубина (n=36) 5,5-10, в среднем — 7,5 см.

В центральной части Верхоянского хребта устройство гнёзд и размеры самих построек, в целом, весьма сходны или даже идентичны соответствующим параметрам с плато Путорана. В долине р. Нямни гнёзда (n=6) были размещены на лиственницах на высоте 1,5-3,5, в среднем — 2,1 м, и располагались на основании ветвей у ствола дерева (n=6), на толстой ветке в удалении от ствола на 30 см. Все гнёзда (n=6) были сформированы из сухих

стеблей злаков и осок. В качестве вспомогательного материала в большей или меньшей степени использовались веточки лиственницы, а также кусочки лишайника, реже мха, в двух гнёздах снаружи имелась небольшая примесь земли. В двух гнёздах землёй был обильно вымазан лоток. Внешний диаметр гнёзд на Верхоянском хребте (n=4) составил 12,5-13 см, в среднем — 12,9 см, а их высота (n=4) — 10,5-13 см, в среднем — 11,8 см. Диаметр лотка (n=4) — 8,5-10 см, в среднем — 9,5 см, а его глубина (n=4) 5,5-8,5 см, в среднем — 6,3 см.

На плато Путорана полная кладка (n=25) содержала 5-6, в среднем, 5,4 яйца. Размеры яиц: длина (n=102): 22,1-29,1, в среднем — 27,0 мм, ширина (n=102): 18,0-21,0 мм, в среднем — 19,5 мм. Вес не насиженных яиц (n=16): 4,8-5,8, в среднем — 5,3 г. По различиям в окраске яиц, все кладки можно разделить на 2 группы. Для первой характерны ярко-зелёные яйца с более или менее чётким коричневым крапом. Для второй — серо-зелёные яйца с множеством мелких размытых штрихов, образующих густой рисунок [17, 18, 19, 23].

В центральной части Верхоянского хребта показатели числа яиц в полных кладках и размеры яиц, в целом, весьма сходны или полностью перекрываются с соответствующим показателями с плато Путорана. На р. Нямни полная кладка (n=4) содержала 5-6, в среднем — 5,6 яиц. Размеры яиц: длина (n=23): 24,5-28,5, в среднем — 26,5 мм, ширина (n=23): 19,3-24,5, в среднем — 20,1 мм.

Откладку первого яйца на плато Путорана зарегистрировали 19 июня 1989 г., 14 июня 1990 г., полные не насиженные кладки — 14-15 июня 1988 г., сильно насиженные кладки — 28 июня 1988 г. Вылупление птенцов у подавляющего большинства пар в 1988 г. регистрировали 27-28 июня, в 1989 г. и в 1990 г. — с 27 июня по 3 июля, в 2003 г. — с 27 июня по 4 июля, в 2004 г. — с 24 июня, в 2006 г. — с 22 июня. При этом, почти ежегодно выявляли случаи значительной разницы в сроках гнездования отдельных пар. Например, 28 июня 1988 г. в одном из найденных гнёзд было 5 сильно насиженных яиц, а в другом — 5 птенцов с полностью сформированными контурными перьями, раскрывшимися наполовину маховыми и рулевыми в стадии трубочек. Или — 27 июля 2001 г., уже в разгар кочёвок, было найдено гнездо с 3 птенцами в возрасте около 10 дней. Последний случай, вероятнее всего, объясняется повторным гнездованием пары. Сразу после вылупления птенцов взрослые особи становятся очень заметны на берегах крупных рек и озёр, куда иногда улетают в поисках корма на расстояние более 1 км от гнезда.

Выводки, покинувшие гнёзда, появились в 1988 г. 13 июля, в 1989 г. — 15 июля, в 1990 г. — 14 июля, в 1991 г. — 12 июля, в 1999 г. — 16 июля, в 2001 г. — 8 июля, в 2003 г. и 2006 г. — 11-12 июля.

В центральной части Верхоянского хребта в 2014 г. в отличие от плато Путорана вылупление птенцов и их вылет из гнёзд зарегистрированы в более ранние сроки: 7 июня и 17 июня, соответственно.

Послегнездовое поведение

Места, в которых держатся выводки со слётками и с постепенно подрастающими птенцами, представляют собой: низкие берега озёр и речных пойм с различной степенью покрытия травянистой и кустарниковой растительностью, мохово-осоковые болота среди лиственничников на приозёрных террасах, прибрежные опушки леса, а также различные участки подгольцового и гольцового поясов. В этих же местообитания в августе проходят активные послегнездовые кочёвки и пролёт птиц. В процессе послегнездовых кочёвок бурые дрозды объединяются в стаи численностью до 20-30 особей. Зачастую птицы перемещаются дисперсными стаями по всему лесу широким фронтом. Кормятся они при этом как растительной (ягоды шикши), так и животной (гусеницы, жуки) пищей.

Заключение

Из сказанного можно заключить, что бурый дрозд распространён на плато Путорана почти повсеместно. В гнездовой период подавляющее большинство птиц населяет лесной пояс, и лишь незначительная их часть — подгольцовый и гольцовый пояса.

Наблюдаемая неравномерность высотно-ландшафтного распределения бурых дроздов на плато Путорана обусловлена орографическими и геоморфологическим особенностями региона. На плато Путорана верхний предел распространения вида ограничен высотами близкими к 800 м над ур. м., а восточнее — в Центральном Верхоянье — высотами, близкими к 1200 м над ур. м.

Как в путоранском, так и в центральноверхоянском секторе своего ареала бурый дрозд экологически наиболее тесно связан с северотаёжными и лесо-тундровыми ландшафтами, формирующимися в условиях высотной поясности горных стран Северной Азии.

Гнёзда бурый дрозд устраивает преимущественно на хвойных породах деревьев (лиственница, ель), на высоте около 2 м.

Величина кладки, размеры гнёзд и яиц почти абсолютно одинаковы как на плато Путорана, так и в Центральном Верхоянье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев А.В., Докучаев Н.Е., Кречмар А.В., Чернявский Ф.Б. Наземные позвоночные Северо-Востока России. — Магадан, 2006. — 313 с.
2. Борисов З.З., Исаев А.П., Яковлев Ф.Г., Борисов Б.З. Видовой состав летнего населения птиц в горах Центрального Верхоянья // Популяционная экология животных Якутии. — Якутск, 1996. — С.80-91.
3. Воробьёв К.А. Птицы Якутии. — М. : Изд. АН СССР, 1963. — 336 с.
4. Голубчиков Ю.Н. География горных и полярных стран. — М. : Изд-во МГУ, 1996. — 304 с.
5. Зырянов В.А. Орнитофауна окрестностей оз. Нерангда // Животный мир плато Путорана, его рациональное использование и охрана. — Новосибирск, 1988. — С. 88-96.
6. Кищинский А.А. Орнитофауна северо-востока Азии. — М. : «Наука», 1988. — 288 с.
7. Кречмар А.В. Птицы Западного Таймыра // Биология птиц. — М.-Л., 1966. — С. 185-312.
8. Куваев В.Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение её видов. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. — 568 с.
9. Лисовский А.А., Лисовская Е.В. Материалы по авифауне долины озера Глубокого (плато Путорана) // Изучение биологического разнообразия на Енисейском экологическом трансекте. — М., 2002 а. — С. 342-347.
10. Лисовский А.А., Лисовская Е.В. Дополнение к материалам по авифауне окрестностей озера Кутарамакан (плато Путорана) // Изучение биологического разнообразия на Енисейском экологическом трансекте. — М., 2002 б. — С. 348-352.
11. Морозов В.В. Орнитофауна окрестностей оз. Капчук, плато Путорана // Орнитология, 1984. — Вып. 19. — С. 30-40.
12. Равкин Ю.С. К методике учёта птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. — Новосибирск, 1967. — С. 66-75.
12. Рогачёва Э.В. Птицы Средней Сибири. Распространение, численность, зоогеография. — М. : «Наука», 1988. — 309 с.
13. Рогачёва Э.В., Сыроечковский Е.Е., Черников О.А. Птицы Эвенкии. — М. : Товарищество научных изданий КМК, 2008. — 754 с.
14. Романов А.А. Птицы плато Путорана. — М. : тип. Россельхозакадемии, 1996. — 297 с.
15. Романов А.А. Орнитофауна озёрных котловин запада плато Путорана. — М., 2003. — 144 с.
16. Романов А.А. Орнитофауна плато Путорана // Фауна позвоночных животных плато Путорана. — М., 2004. — С. 92-286.
17. Романов А.А. Видовой состав, численность и ландшафтно-биотопическое размещение птиц в бассейне р. Северной // Изучение и охрана животных сообществ плато Путорана : сборник научных трудов. — М., 2006 а. — С.9-70
18. Романов А.А. Фауна и население птиц центральной части котловины оз. Кета // Изучение и охрана животных сообществ плато Путорана. Сборник научных трудов. — М., 2006 б. — С. 71-102.
19. Романов А.А. Авифауна гор Азиатской Субарктики : закономерности формирования и динамики. — М., Русское общество сохранения и изучения птиц имени М.А. Мензбира, 2013 а. — 360 с.
20. Романов А.А. Географические аспекты фаунистического разнообразия птиц в горах Азиатской Субарктики // Вестник Моск. ун-та, 2013 б. — Сер. 5. — Геогр. № 1. — С. 61-67.
21. Романов А. А., Голубев С.В., Мелихова Е.В. Закономерности пространственной дифференциации фауны и населения птиц плато Путорана // Сибирский экологический журнал, 2014. — № 6. — С. 831-843.
22. Романов А.А., Рупасов С.В. , Журавлёв Е.А., Голубев С.В. Птицы бассейна р. Курейки // Биоразнообразие экосистем плато Путорана и сопредельных территорий : сборник научных трудов. — М., 2007. — С. 7-70.
23. Рупасов С.В., Журавлёв Е.А. Орнитофауна долины р. Микчангда и сопредельных территорий // Изучение и охрана животных сообществ плато Путорана : сборник научных трудов. — М., 2006. — С. 122-154.
24. Рябицев В.К. Территориальные отношения и динамика сообществ птиц в Субарктике. — Екатеринбург, 1993. — 296 с.
25. Рябицев В.К. Птицы Сибири : справочник-определитель. — М.-Екатеринбург, 2014. — Т. 2. — 452 с.
26. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. — М. : «Наука», 2003. — 727 с.
27. Сыроечковский Е.Е. Птицы Хантайского озера и прилегающих гор Путорана (Средняя Сибирь). // Уч. записки Красноярск. пед. ин-та, т. 20, вып. 2. — Красноярск, 1961. — С. 89-119.
28. Slagsvold T. Clutch size variations in passerine birds: the nest predation hypothesis // Oecologia, 1982. — V. 54, — № 2. — P. 159-169.

УДК 598.2:502.7/237.31/

А.А. Романов, Е.В. Мелихова
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ОЗЁРНО-РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ГОР АЗИАТСКОЙ СУБАРКТИКИ НА ПРИМЕРЕ ПЛАТО ПУТОРАНА

Проанализированы закономерности формирования населения водно-околоводных видов птиц в условиях высотной поясности плато Путорана. Установлено сокращение плотности населения и обилия ряда фоновых видов от подгольцового пояса в сторону лесного и гольцового. Выявлено, что плотность населения птиц всех рассматриваемых водно-околоводных местообитаний изменяется в достаточно узком диапазоне величин. Максимальный показатель плотности населения водно-околоводных местообитаний превышает минимальный лишь в 1,9 раза. В горно-субарктическом регионе с радиальной макросимметрией пространственная динамика обилия многих водно-околоводных птиц имеет концентрически центробежный характер.

плато Путорана, формирование населения птиц, Азиатская Субарктика, эколого-географические закономерности, мониторинг, пространственная динамика и плотность населения

Введение

Итоги представленных исследований лежат в сфере изучения пространственной организации населения птиц и направлены на оценку биоразнообразия птиц в горах Азиатской Субарктики на примере модельного региона — плато Путорана. Эколого-географические аспекты формирования фауны и населения птиц этой области суши до сих пор изучены неудовлетворительно. При этом в сфере изучения биологического разнообразия познание путей и механизмов формирования фаунистических комплексов и населения птиц обширных горных регионов признаётся одним из актуальных вопросов современной орнитологии [1, 3, 2]. Очевидным вкладом в его решение может стать выявление закономерностей формирования населения птиц озёрно-речной системы гор Азиатской Субарктики на примере модельного региона — плато Путорана. В соответствии с этим мы предприняли попытку впервые проанализировать фауну и население птиц озёрно-речной системы плато Путорана в свете эколого-географических закономерностей их формирования для использования при мониторинге и разработке мер сохранения биологического разнообразия.

Материалы и методы

Исследованиями, проводившимися в 1988-2014 гг. на плато Путорана (65º00’–71º00’ с.ш. и 90º00’–100º00’ в.д.), были охвачены северные, южные, центральные, западные и восточные части региона. В связи с распространением горного ландшафта здесь хорошо развита вертикальная поясность. При этом, растительность принято подразделять на три горных пояса: северотаёжный (лесной), подгольцовый (горные редколесья и кустарники) и гольцовый (горно-тундровый) [8]. В пределах плато Путорана выражены все основные особенности физико-географической среды, характерные для всех гор Азиатской Субарктики, что позволяет рассматривать его как модельный регион для выявления и познания общих закономерностей формирования фауны и населения птиц горно-субарктических экосистем. Объект исследований — водно-околоводные птицы, населяющие озёрно-речную систему крупнейшего горного региона Северной Азии, лежащего в пределах Субарктики — плато Путорана. Понятие Субарктики принято в трактовке, широко распространенной у географов и биологов [4, 8, 18] и определяемой как тип физико-географической среды, территориально соответствующий подзоне южных тундр, лесотундре и северным окраинам северотаёжной подзоны.

Численность водных и околоводных видов определялась прямыми подсчётами птиц на акваториях озёр и руслах рек, а также на береговой полосе, с последующим пересчётом количества особей на 1 км береговой линии. При исследовании вертикальных миграций пискулек в горно-субарктических условиях Путорана была использована технология дистанционного слежения за перемещением объекта со спутника, транслирующего сигнал от GPS-навигатора, закреплённого на птице, на компьютер [14]. Сведения, приводимые в настоящем сообщении, получены на пеших учётных маршрутах, суммарная протяжённость которых составила 7441 км, из них 6616 км — в лесном поясе, 238 км — в подгольцовом поясе, 587 км — в гольцовом поясе. Максимальная высота, на

которой проводились исследования — 1450 м н.у.м. Высоту местности определяли по приборам глобального позиционирования (GPS), а длину пройденных маршрутов — по крупномасштабным картам, показаниям шагомера, космическим фотоснимкам.

Для выявления провинциальных отличий в населении птиц разных участков модельного горного региона был использован коэффициент сходства населения (КСН), рассчитывавшийся по формуле КСН $\frac{a}{(b+c)-a}$ = 100% (Наумов, 1964), где *a* — сумма наименьших (из двух) показателей обилия видов, общих для обоих сравниваемых районов, *в* и *c* — общее обилие птиц первого и второго районов. В номенклатуре и при составлении списков птиц мы следовали Л.С. Степаняну [16].

Результаты и их обсуждение

Озёрно-речная система является основой интразонального внепоясного водно-околоводного компонента горных ландшафтов Субарктики. Водно-околоводные виды птиц (n=36) плато Путорана составляют 26% всей гнездовой фауны (n=137) региона (табл. 1).

Таблица 1

Население птиц водно-околоводных местообитаний плато Путорана в гнездовой период (особей на 1 км береговой линии)

№	Виды \ Высотный пояс	В среднем по гольцам	Доля участия (%)	В среднем по подгольцам	Доля участия (%)	В среднем по лесному поясу	Доля участия (%)
1	Краснозобая гагара	–	–	–	–	0,15	2,5
2	Чернозобая гагара	0,2	3,7	0,2	1,9	0,28	4,7
3	Белоклювая гагара	–	–	–	–	0,002	0,03
4	Пискулька	–	–	–	–	0,03	0,5
5	Гуменник	–	–	0,15	1,4	0,09	1,5
6	Лебедь-кликун	–	–	–	–	0,005	0,08
7	Чирок-свистунок	–	–	0,6	5,8	0,2	3,3
8	Свиязь	0,07	1,3	–	–	0,14	2,3
9	Шилохвость	–	–	0,15	1,4	0,1	1,6
10	Широконоска	–	–	–	–	0,005	0,08
11	Красноголовая чернеть	–	–	–	–	0,005	0,08
12	Хохлатая чернеть	–	–	0,6	5,8	0,013	0,2
13	Морская чернеть	–	–	–	–	0,005	0,08
14	Морянка	0,3	5,5	1	9,7	0,24	4
15	Обыкновенный гоголь	–	–	0,2	1,9	0,33	5,5
16	Синьга	0,1	1,8	1	9,7	0,27	4,5
17	Обыкновенный турпан	0,15	2,8	1,1	10,7	0,03	0,5
18	Луток	–	–	–	–	0,005	0,08
19	Длинноносый крохаль	0,12	2,2	–	–	0,33	5,5
20	Большой крохаль	0,015	0,3	–	–	0,35	5,8
21	Галстучник	0,6	11,1	–	–	0,16	2,7
22	Фифи	–	–	1,2	11,6	0,07	1,1
23	Сибирский пепельный улит	0,5	9,2	1,7	16,5	0,43	7,2
24	Перевозчик	0,5	9,2	–	–	0,33	5,5
25	Мородунка	–	–	–	–	0,03	0,5
26	Круглоносый плавунчик	–	–	–	–	0,001	0,02
27	Турухтан	0,15	2,8	–	–	–	–
28	Кулик-воробей	0,45	8,3	–	–	–	–
29	Белохвостый песочник	0,45	8,3	0,1	1	0,05	0,8
30	Бекас	–	–	–	–	0,015	0,2
31	Азиатский бекас	–	–	–	–	0,01	0,2
32	Малая чайка	0,001	0,02	–	–	0,4	6,6
33	Серебристая чайка	0,18	3,3	0,15	1,4	0,45	7,5
34	Сизая чайка	0,32	5,9	0,5	4,8	0,23	3,8
35	Речная крачка	–	–	–	–	0,04	0,6
36	Полярная крачка	1,3	24	1,7	16,5	1,1	18,3
	Итого	**5,4**	**100**	**10,3**	**100**	**6**	**100**
	Количество видов	**17**	–	**14**	–	**36**	–

Выявлено, что закономерности формирования и пространственной динамики населения птиц озёрно-речной сети имеют свои специфические черты. В пределах сухопутных и водных местообитаний различны тренды изменения плотности населения птиц, связанные с увеличением абсолютной высоты (табл. 1, 2). Плотность населения птиц водно-околоводных местообитаний постепенно возрастает от лесного пояса к подгольцовому, где достигает максимальной величины. Далее, по мере увеличения абсолютных высот местности, она неуклонно снижается в гольцовом поясе, но достигает здесь значений лишь ненамного уступающих соответствующим показателям лесного пояса (табл. 1).

В пределах всего высотного профиля, от подножий до вершин, максимальный показатель плотности населения водно-околоводных местообитаний превышает минимальный лишь в 1,9 раза, тогда как в сухопутных местообитаниях — в 8,6 раза.

Таблица 2

Плотность гнездового населения птиц в сухопутных (ос/км²) и водно-околоводных (особей на 1 км береговой линии) местообитаниях плато Путорана

№	Высотно-ландшафтный пояс	Сухопутные местообитания	Водно-околоводные местообитания
1	Гольцовый	47	5,4
2	Подгольцовый	164	10,3
3	Лесной	405	6

Существенные отличия закономерностей формирования населения птиц водно-околоводных и сухопутных местообитаний также идентифицируются с применением коэффициента сходства населения — КСН [9]. В водно-околоводных местообитаниях уровень сходства населения лесного и подгольцового поясов составляет 26%, подгольцового и гольцового — 25%, а лесного и гольцового — 40%. Амплитуда между минимальным (25%) и максимальным (40%) показателем КСН в водно-околоводных местообитаниях намного меньше, чем в сухопутных (соответственно 2% и 29%). Кроме этого, в отличие от последних, в водно-околоводных местообитаниях выше абсолютные значения КСН. Всё это позволяет предположить закономерность, в соответствии с которой в пределах горных ландшафтов Субарктики сообщества птиц, формирующиеся в интразональных (внепоясных) водно-околоводных местообитаниях, более устойчивы, стабильны и однородны в пространстве, по сравнению с сухопутными. Главная причина — большая однородность и стабильность экологических условий в интразональных местообитаниях.

У разных водно-околоводных видов озёрно-речной сети выявлены различные векторы пространственного изменения обилия в вертикальной плоскости (табл. 1). Сокращение обилия ряда фоновых (или лидирующих) видов от подгольцового пояса в сторону лесного и гольцового позволяет сделать предположение о том, что оптимальные местообитания в вертикальной составляющей ареала этих видов расположены в подгольцовом поясе, а субоптимальные — в лесном и гольцовом поясах. На плато Путорана таковы морянка, синьга, обыкновенный турпан, сибирский пепельный улит, полярная крачка. Для сибирского пепельного улита подобная ситуация лишний раз подтверждает его тесные экологические связи со специфическими условиями горных вершин Азиатской Субарктики [13]. Морянка, синьга, обыкновенный турпан и полярная крачка, будучи экологически тесно связанными с зональными гипоарктическими ландшафтами [5, 6, 7, 17], и в условиях горной Субарктики осваивают преимущественно горные аналоги этих ландшафтов, господствующих в подгольцовом поясе. Поступательное увеличение обилия от подножий к плоским горно-тундровым вершинам выявлено лишь у единственного вида из числа населяющих все три пояса, — белохвостого песочника. Обыкновенный гоголь, длинноносый и большой крохали, хотя и встречаются иногда в верхних частях гор, но всегда с неизменно меньшим обилием, чем в лесном поясе. По всему высотному профилю весьма стабильно обилие чернозобой гагары. Она широко осваивает различные водоёмы независимо от высоты, на которой они находятся. Лишь в лесном поясе её обилие несколько возрастает.

Характер пространственной динамики обилия многих водно-околоводных видов в вертикальной плоскости подтверждает закономерность, в соответствии с которой главным фактором, определяющим возможность и успех освоения птицами горных ландшафтов Субарктики, является не абсолютная высота местности, а экологические особенности ландшафта. В горных странах с развитой гидросетью, с учётом значительно более однородных условий в интразональных (внепоясных) местообитаниях рек и озёр, водно-околоводные виды становятся одной из ведущих групп в процессе формирования местной фауны и населения птиц [15].

Выявленный состав лидирующих видов в населении водно-околоводных местообитаний на уровне каждого из высотно-ландшафтных поясов не столь однороден как в сухопутных. Возможно, это обусловлено большими различиями экологических условий, определяющими успех пребывания именно лидирующих видов. Сходство основной части населения птиц в вертикальной плоскости поддерживается лишь двумя видами одновременно лидирующими по обилию в лесном, подгольцовом и гольцовом поясах. Это — сибирский пепельный улит и полярная крачка. Последняя абсолютно доминирует в населении лесного и гольцового поясов.

В населении птиц водно-околоводных местообитаний лесного пояса лидируют — большой крохаль, сибирский пепельный улит, малая и серебристая чайки, полярная крачка, подгольцового — морянка, синьга, обыкновенный турпан, фифи, сибирский пепельный улит, полярная крачка, гольцового — галстучник, сибирский пепельный улит, перевозчик, кулик-воробей, белохвостый песочник, полярная крачка. Таким образом, в водно-околоводных местообитаниях всех поясов лидируют 13 видов, из которых лишь 2 являются общими, а каждый из 11 остальных — специфичным только для одного высотного пояса.

На обширных территориях гор Азиатской Субарктики с разветвлённой и густой гидросетью чётко выражены некоторые аспекты пространственной неоднородности (провинциальности) параметров населения птиц [15]. В качестве модельной территории, где выявлены закономерности провинциальных различий в плотности и структуре населения птиц водно-околоводных местообитаний, нами рассмотрен лесной пояс плато Путорана. Детально проанализировано население 4 крупных горных рек (длиной 120-450 км) и 10 крупнейших в Азиатской Субарктике тектонических озёр (длиной 45-160 км), представляющих всё многообразие водно-околоводных местообитаний запада, востока, севера, юга и центра нашего модельного горно-субарктического региона. Провинциальные отличия основных параметров населения птиц, как на реках, так и на озёрах (табл. 3, 4), диагностируются, прежде всего, с помощью коэффициента сходства населения — КСН [9].

Таблица 3

КСН на озёрах лесного пояса плато Путорана (%)

Районы	*оз. Аян*	*оз. Накомякен*	*оз. Собачье*	*оз. Кета*	*оз. Кутарамакан*	*оз. Дюпкун Курейский*	*оз. Северное*	*оз. Агата Нижняя*	*оз. Агата Верхняя*	*оз. Якшингда*
оз. Аян	–	42	43	36	41	42	33	41	41	40
оз. Накомякен	–	–	67	34	43	40	45	50	34	43
оз. Собачье	–	–	–	36	33	47	28	39	32	38
оз. Кета	–	–	–	–	43	29	21	28	24	30
оз. Кутарамакан	–	–	–	–	–	27	26	28	29	31
оз. Дюпкун Курейский	–	–	–	–	–	–	39	41	43	46
оз. Северное	–	–	–	–	–	–	–	47	37	55
оз. Агата Нижняя	–	–	–	–	–	–	–	–	61	44
оз. Агата Верхняя	–	–	–	–	–	–	–	–	–	51
оз. Якшингда	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 4

КСН на реках лесного пояса плато Путорана (%)

Районы	*р. Микчангда*	*р. Аян*	*р. Курейка*	*р. Северная*
р. Микчангда	–	33	24	19
р. Аян	–	–	44	23
р. Курейка	–	–	–	25
р. Северная	–	–	–	–

Выявлено, что на реках провинциальные отличия населения птиц менее контрастны, чем на крупных озёрах. Это подтверждается меньшей амплитудой между минимальным (19%) и максимальным (44%) показателем КСН на реках, и большей амплитудой между этими показателями (соответственно 21% и 67%) на озёрах. В силу хаотичной изменчивости показателей на озёрах, выявить какие-либо чётко выраженные тренды затруднительно. На реках закономерности пространственных изменений коэффициента сходства населения (КСН) вполне определённы. Во-первых, повышенное сходство населения птиц на реках Аян и Курейка предположительно можно объяснить общей историей формирования и, следовательно, более сходными экологическими условиями долин этих рек. Дело в том, что эти крупные водотоки представляют собой части ещё в недавнем прошлом единой гигантской по протяжённости транспуторанской водной артерии. Лишь около 1-2 тысяч лет назад в результате неотектонических поднятий Путорана эта огромная палеорека, изменив направление течения, окончательно разделилась на два взаимно изолированных фрагмента [10, 11, 12]. Во-вторых, на реках выявлены тренды сходства населения птиц, коррелирующие с широтой местности. Так, например, население птиц р. Микчангда на крайнем северо-западе Путорана при сравнении с населением широтной триады р. Аян—р.Курейка—р.Северная проявляет наибольшее сходство с самым северным её фрагментом — бассейном р. Аян (33%), лежащем в тех же широтах. В южном направлении уровень сходства населения птиц понижается, достигая в долине р. Курейки средних показателей КСН (24%), а ещё южнее, в бассейне р. Северной — наиболее низких значений КСН (19%).

Как показали исследования на плато Путорана, в водно-околоводных местообитаниях лесного пояса пространственные изменения плотности населения птиц в гнездовой период лежат в пределах 2,7-9,6 особи на 1 км береговой линии на реках, и — 2,7-7,1 особи на 1 км береговой линии на озёрах. В целом, плотность населения птиц всех рассматриваемых водно-околоводных местообитаний изменяется в достаточно узком почти абсолютно одинаковом диапазоне величин. Всего лишь менее чем трёхкратное превышение максимальных значений над минимальными на озёрах, и чуть более чем трёхкратное — на реках, указывает на более или менее равномерное общее распределение птиц в водно-околоводных местообитаниях лесного пояса. Аналогичный характер распределения птиц выявлен также и в сухопутных местообитаниях лесного пояса.

Провинциальные отличия плотности населения птиц водно-околоводных местообитаний в горах Азиатской Субарктики обусловлены географической широтой местности, сроками вскрытия льда, геоморфологическими особенностями берегов и характером господствующей на них растительности, а на реках — ещё и скоростью течения, разработанностью поймы и интенсивностью меандрирования. Наиболее плотно населены птицами реки (8,9-9,6 особи на 1 км) и озёра (5,9-7,1 особи на 1 км) южной половины плато Путорана, и менее плотно — реки (2,7-5,5 особи на 1 км) и озёра (2,7-5,6 особи на 1 км) северной его половины (рис 1). Этим объясняется одно из выявленных провинциальных различий, в соответствии с которым в горно-субарктических условиях в северном направлении, вслед за сокращением теплообеспеченности, сокращается плотность населения птиц водно-околоводных местообитаний (рис 1).

Взаимосвязь видового богатства и плотности населения птиц удалось выявить только на реках. В соответствии с выявленной закономерностью, на реках северной половины региона эти показатели понижены, а в его южной половине — повышены.

Локальные участки повышенной плотности населения повсеместно приурочены к устьям рек, а также к полноводным рекам-протокам, соединяющим крупные тектонические озёра.

Провинциальные отличия в пределах водно-околоводных местообитаниях лесного пояса, выявлены как в общих показателях населения птиц, так и в специфике пространственных изменений обилия отдельных видов. И то, и другое закономерно связано с определёнными экологическими предпочтениям различных видов, в соответствии с которыми они преимущественно населяют либо реки, либо озёра. Сравнение обилия птиц на реках и озёрах свидетельствует о том, что большая часть из более или менее повсеместно распространённых видов предпочитают реки. Таковы, например, краснозобая и чернозобая гагары, чирок-свистунок, свиязь, шилохвость, обыкновенный гоголь, большой крохаль, сибирский пепельный улит, перевозчик, малая и сизая чайки. Видов, определённо предпочитающих озёра, меньше. Среди них лебедь-кликун, морянка, серебристая чайка, речная крачка. Небольшая группа видов с индеферентным отношением к типу водной среды имеет на реках и озёрах приблизительно равные показатели обилия. В числе таких видов гуменник, синьга, обыкновенный турпан, длинноносый крохаль, полярная крачка.

Кроме этого, выявлены провинциальные отличия обилия птиц в пределах каждого из двух основных типов водно-околоводной среды. Например, на озёрах, у целого ряда видов пространственные изменения обилия коррелируют с широтой местности. У краснозобой гагары, обыкновенного гоголя, длинноносого крохаля и речной крачки выявлено увеличение обилия от северных районов к южным, а у морянки, синьги и обыкновенного тур-

пана — увеличение обилия от южных районов к северным. Однонаправленные изменения обилия краснозобой гагары, морянки и обыкновенного турпана выявлены также на реках.

Установленная в сухопутных местообитаниях закономерность, в соответствии с которой общая схема пространственной динамики обилия птиц в обширном горном субарктическом регионе с радиальной макросимметрией имеет концентрически центробежный характер [15], справедлива и для некоторых групп водно-околоводных птиц. Например, равнинные виды куликов (галстучник, перевозчик, мородунка, белохвостый песочник) имеют минимальное обилие (или отсутствуют) на реках внутренних районов плато Путорана, где почти повсеместно выражен типично горный характер течения и условия обитания для них наименее благоприятны. На реках, долины которых расположены «на выходе» из гор (в предгорьях, окраинах горных массивов), появляется множество участков с типично равнинным течением, где условия обитания для указанных куликов значительно более благоприятны. Поэтому вслед за увеличением от центра в сторону периферии горной страны числа участков рек с равнинным течением, увеличивается и обилие этих видов. Самое незначительное увеличение их обилия прослеживается при движении в сторону северо-западных окраин плато (р. Микчангда), и намного более существенное — по направлению к юго-западным (р. Северная). Провинциальные различия обилия сибирского пепельного улита также обусловлены центробежным характером изменения обилия, но имеющим противоположное направление. Обилие этого вида возрастает от периферии в сторону внутренних частей горной страны, что, в отличие от других куликов, отражает его тесные экологические связи именно с горным ландшафтом даже в нижней части высотного профиля — в пределах лесного пояса [13].

Почти повсеместно на озёрах лесного пояса (на 7 и более из 10 обследованных) распространены 19 видов, составляющих 56% всего видового состава. Среди них, например, чернозобая гагара, чирок-свистунок, обыкновенный гоголь, синьга, длинноносый крохаль, серебристая чайка, полярная крачка. В отличие от озёр, на реках почти повсеместно (на 3 или всех 4 обследованных реках) распространена значительно большая часть видов (n=25; 78%), составляющих местное население. Наиболее характерны из них чирок-свистунок, свиязь, морянка, обыкновенный гоголь, синьга, длинноносый и большой крохали, галстучник, сибирский пепельный улит, перевозчик, серебристая чайка, полярная крачка.

Кружками обозначены реки: 1 — р. Микчангда; 2 — р. Аян; 13 — р. Северная; 14 — р. Курейка; озёра: 3 — оз. Собачье; 4 — оз. Накомякен; 5 — оз. Кета; 6 — оз. Кутарамакан; 7 — оз. Аян; 8 — оз. Дюпкун Курейский; 9 — оз. Северное; 10 — оз. Агата Нижняя; 11 — оз. Агата Верхняя; 12 — оз. Някшингда.
Цифры около кружков — плотность населения птиц (особей на 1 км береговой линии) в данном районе.

Рис. 1. Плотность населения птиц водно-околоводных местообитаний лесного пояса в различных районах плато Путорана.

Одновременно с этим, для многих повсеместно распространённых видов характерны неодинаковые амплитуды абсолютных значений их обилия в водно-околоводных местообитаниях разных частей горной страны. Некоторые виды птиц из числа экологически тесно связанных с водой, такие, например, как обыкновенный гоголь, длинноносый крохаль, сибирский пепельный улит, перевозчик, серебристая чайка, полярная крачка ежегодно демонстрируют относительно стабильное обилие в различных районах нашего модельного региона, и, соответственно, достаточно равномерное размещение по территории. В среднем, максимальные значения их обилия, как на озёрах, так и на реках, превышают минимальные не более чем в 3-16 раз. В значительно более широких пределах варьирует обилие другой группы видов, также повсеместно распространённых в водно-околоводных местообитаниях лесного пояса. Так, например, максимальные значения обилия чирка-свистунка превышают минимальные в 33 и 40 раз (на реках и озёрах соответственно), морянки — в 160 и 500 раз, большого крохаля — в 26 и 100 раз, галстучника — в 50 и 150 раз.

Выявлено, что в лесном поясе провинциальные изменения в составе лидеров на реках выражены слабее, чем на озёрах. Полный список видов-доминантов на озёрах лесного пояса Путорана включает 11 видов, лидирующих по обилию — 15 видов, фоновых — 29 видов, а на реках, соответственно, — 7, 10, 22 вида. От общего количества видов, встречающихся на озёрах, указанные группы, соответственно составляют — 32%, 44%, 85%, на реках — 22%, 31%, 69%. В группу видов, лидирующих на горно-субарктических озёрах почти повсеместно, входят четыре вида — чернозобая гагара, длинноносый крохаль, серебристая чайка и полярная крачка. Остальные девять видов лидируют на 1-3 озёрах из 10 обследованных. Среди них краснозобая гагара, свиязь, чирок-свистунок, морянка, синьга, большой крохаль, галстучник, сибирский пепельный улит, малая и сизая чайки, речная крачка. Группу видов, почти повсеместно лидирующих на реках, составляют четыре вида — большой крохаль, сибирский пепельный улит, перевозчик и полярная крачка. Остальные шесть видов лидируют в бассейне 1-2 рек из 4 обследованных. Среди них чирок-свистунок, морянка, обыкновенный гоголь, длинноносый крохаль, малая и сизая чайки.

Послегнездовые перемещения водно-околоводных птиц в условиях горной Субарктики

В Субарктике прослеживаются два экологически аналогичных пространственных вектора кочёвок: в широтно-зональной плоскости в северном направлении из крайней северной тайги в лесотундру, и в вертикальной высотно-поясной плоскости вверх из нижних частей лесного пояса в верхние, и далее — в подгольцы и гольцы. Сведения по характеру послегнездовых кочёвок некоторых видов гусеобразных удачно дополняют общее представление о кочёвках других групп птиц (в основном, воробьинообразных) в верхних поясах гор Азиатской Субарктики. Наблюдения на плато Путорана показали, что на озёра гольцового и подгольцового поясов в июле-августе подкочёвывают на линьку небольшие группки самцов морянок, обыкновенных турпанов, синьг [15]. С помощью спутниковой телеметрии установлено, что семейные группы путоранских пискулек (n=6) в предотлетный период (20-25 августа) держатся не только на крупных гнездовых озёрах в пределах лесного пояса [14], но и совершают регулярные вылеты в горную тундру и горное редколесье (на высоту до 900 м н.ур.м.), где в поисках корма посещают заболоченные долины относительно мелких ледниковых озёр. Пискулек привлекают особенности береговой полосы, характерные для многих водоёмов путоранских горных вершин. К таковым следует отнести наличие протяжённой, достаточно широкой, плоской, переувлажнённой, в значительной степени задернованной береговой полосы, фрагментарно заросшей низкорослыми ивняками, луговым разнотравьем, осоками, злаками и хвощами. Во многих местах плоские берега плавно переходят в прибрежные отмели, которые постепенно осушаются при ежегодном летнем падении уровня воды в озёрах. Вегетация растений в горах начинается намного позднее, чем в лесном поясе. Поэтому в конце августа обилие нежного и питательного корма пискульки могут найти, главным образом, в горах. Доступность кормов лучшего качества имеет особую важность накануне начала осенней миграции.

Выявленные перемещения равнинных видов в верхние части высотного профиля, вероятно, можно рассматривать как составной компонент сезонных аспектов формирования и динамики авифауны горной Субарктики, а также — глобального процесса освоения равнинными видами горных ландшафтов Субарктики.

Заключение

Водно-околоводные виды — одна из ведущих экологических групп, формирующих фауну и население птиц горных ландшафтов Субарктики. Водно-околоводные виды птиц (n=36) плато Путорана составляют 26% всей гнездовой фауны (n=137) региона. Выявлено, что плотность населения птиц всех рассматриваемых водно-око-

ловодных местообитаний изменяется в достаточно узком диапазоне величин. Максимальный показатель плотности населения водно-околоводных местообитаний превышает минимальный лишь в 1,9 раза. Вероятно, это объясняется тем, что в горно-субарктических ландшафтах сообщества птиц, формирующиеся в интразональных (внепоясных) водно-околоводных местообитаниях, более устойчивы, стабильны и однородны в пространстве, по сравнению с сухопутными. Главная причина — большая однородность и стабильность экологических условий в интразональных местообитаниях. У разных водно-околоводных видов озёрно-речной сети выявлены различные векторы пространственного изменения обилия в вертикальной плоскости. Сокращение обилия ряда фоновых (или лидирующих) видов от подгольцового пояса в сторону лесного и гольцового позволяет сделать предположение о том, что оптимальные местообитания в вертикальной составляющей ареала этих видов расположены в подгольцовом поясе, а субоптимальные — в лесном и гольцовом поясах. В горно-субарктическом регионе с радиальной макросимметрией пространственная динамика обилия многих водно-околоводных птиц имеет концентрически центробежный характер. Успех освоения птицами горных ландшафтов Субарктики определяются не абсолютной высотой местности, а экологическими условиями доступных местообитаний. Сходство основной части населения птиц в вертикальной плоскости поддерживается лишь двумя видами одновременно лидирующими по обилию в лесном, подгольцовом и гольцовом поясах. Это — сибирский пепельный улит и полярная крачка. В целом, водно-околоводных местообитаниях всех поясов лидируют 13 видов, из которых лишь 2 являются общими, а каждый из 11 остальных — специфичным только для одного высотного пояса. В горной Субарктике у ряда видов гусеобразных в послегнездовой период чётко прослеживаются кочёвки в вертикальной высотно-поясной плоскости вверх от водоёмов подножий к водоёмам вершин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А.А. Пространственно-временная динамика биоразнообразия птиц Алтай-Саянского экорегиона : авт. дис... докт. биол. наук. — Красноярск, 2007. — 49 с.
2. Гермогенов Н.И., Вартапетов Л.Г. Некоторые итоги и основные направления изучения фауны и населения птиц Средней Сибири и Якутии // Актуальные вопросы изучения птиц Сибири. — Барнаул, 2010. — С. 41-44.
3. Головатин М.Г., Пасхальный С.П. Птицы Полярного Урала. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2005. — 560 с.
4. Голубчиков Ю.Н. География горных и полярных стран. — М. : Изд-во МГУ, 1996. — 304 с.
5. Данилов Н.Н. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т. 2 : Птицы // Тр. Ин-та биологии УФАН СССР. — Вып. 56. — 1966. — С. 1-147.
6. Кищинский А.А. Орнитофауна северо-востока Азии. М. : «Наука», 1988. — 288 с.
7. Кречмар А.В., Кондратьев А.В. Пластинчатоклювые птицы северо-востока Азии. — Магадан : СВНЦ ДВО РАН. 2006. — 458 с.
8. Куваев В.Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение её видов. — М. : Товарищество научных изданий КМК, 2006. — 568 с.
9. Наумов Р.Д. Птицы в очагах клещевого энцефалита Красноярского края : дисс. … канд. биол. наук. — М., 1964. — 19 с.
10. Пармузин Ю.П. Ландшафтные исследования гор Путорана в палеогеографических целях // Методы географич. исследований. — М. : Географгиз, 1969. — С. 304-315.
11. Пармузин Ю.П. Современные рельефообразующие процессы и генезис озёрных котловин // Путоранская озёрная провинция. — Новосибирск, 1975. — С. 64-97.
12. Пармузин Ю.П. Геологическое строение и история плато Путорана // История больших озёр центральной Субарктики. — Новосибирск : «Наука», 1981. — С. 4-8.
13. Романов А.А. Сибирский пепельный улит (*Heteroscelus brevipes*) на плато Путорана // Бюл. МОИП, отделение биол. — Т. 113. — Вып. 3. — М., 2008. — С. 12-17.
14. Романов А.А. Экология и территориальные связи пискулек (*Anser erythropus*), гнездящихся на плато Путорана, Средняя Сибирь // Бюл. МОИП, отделение биол. — Т. 114. — Вып. 3. — М., 2009. — С. 3-10.
15. Романов А.А. Авифауна гор Азиатской Субарктики : закономерности формирования и динамики. — М. : Русское общество сохранения и изучения птиц имени М.А. Мензбира, 2013. — 360 с.
16. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. — М. : «Наука», 2003. — 728 с.
17. Успенский С.М. Жизнь в высоких широтах на примере птиц. — М. : «Мысль», 1969. — 464 с.
18. Чернов Ю.И. Структура животного населения Субарктики. — М. : «Наука», 1978. — 168 с.

УДК 59«324»

С.П. Харитонов
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

ПТИЦЫ И МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ БУХТЫ МЕДУЗА, ДИКСОНСКИЙ РАЙОН, СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ТАЙМЫР

Приведены результаты орнитологических и биологических исследований окрестностей бухты Медузы, которая расположена в 18 км на юг от п. Диксона на станции им. Виллема Баренца. Тематика проводимых работ разнообразна: от ботанических исследований, энтомологических и арахнологических учётов до работ по млекопитающим и птицам. Однако, в основном преобладали орнитологические исследования, включающие мониторинг и адаптации птиц к условиям тундры.

Диксон, бухта «Медуза», орнитофауна, плотность и границы гнездового поселения птиц, пик численности, климат.

Введение

Биологические исследования окрестностей бухты Медузы, которая расположена в 18 км на юг от п. Диксона. стали интенсивно проводиться с момента, когда здесь была построена станции им. Виллема Баренца (73.21.561 с.ш., 80.32.406 в.д) на средства, предоставленные фондом принца Бернара. Открытие станции состоялось в июле 1995 г. От этого момента и ведёт отсчёт данный этап работ, который начинался как российско-голландская экспедиция. Общее количество членов экспедиции в отдельные годы доходило до 12. Кроме российских и голландских учёных, в 1997-2006 гг. работали и учёные с Украины. В 2002 г. здесь работала и сотрудница Кейптаунского университета, ЮАР. В 2004-2006 гг. в составе экспедиции работали два орнитолога из Польши. Сейчас исследования проводятся только российскими участниками, число участников экспедиций уменьшилось в последние годы до двух (иногда одного) человек и финансируются, в значительной степени, за счёт личных средств исследователей.

Бухта Медуза и её окрестности расположены в подзоне арктических тундр, в южной её части, поскольку южная граница между арктической и субарктической тундрой проходит всего в 20 км на юг от станции по реке Ефремова [1,2].

Тематика проводимых работ была довольно широка: от ботанических исследований, энтомологических и арахнологических учётов до работ по млекопитающим и птицам. Однако, на первом плане здесь всегда стояли орнитологические исследования. Разные группы птиц и связанные с ними вопросы биологии изучались обычно несколькими участниками экспедиции. Основной упор делался на мониторинг и адаптации птиц к условиям тундры.

Материал и методика

Работы, о результатах которых идёт речь в данном сообщении, проводились в летние сезоны 2000-2007, 2012 и 2014 гг. Ряд сведений по 1996-1999 г. взят из литературы: либо отчётов WIWO [3, 4], либо из статей, где кто-либо из моих коллег работал в те годы [5, 6, 7, 8]. Основное время полевых работ — июнь-июль, иногда до начала августа. Самое ранее начало работ на станции — 5 июня (2001 и 2014 гг.), самое позднее окончание — 12 августа (2002 г.).

Основной областью обследования являлось междуречье рек Лемберова и Ефремова в приустьевой их части, р. Лемберова обследовалась от устья до 6 км вверх по течению (в 2000 г. — до 23 км вверх по течению), реки Максимовка и Ефремова до 25 км от устья вверх по течению. В отдельные годы область обследования простиралась на юг до р. Крестьянки (52 км на юг от станции), а в сезон 2006 г. до р. Рагозинки (67 км на юг от Станции), чья приустьевая часть 15 км длиной также была осмотрена (это самый юг обследованного полигона на рис. 1). Наиболее изученным оказался участок в непосредственной близости от станции, площадью примерно 130 км^2. Область, обследованная в каждый конкретный сезон, варьировала от 270 до 380 км^2. Всего за 10 лет работы удалось осмотреть район площадью примерно 750 км^2 (рис. 1). Данный район включает два участка заповедника «Большой Арктический»: «Бухта Медуза» и «Бухта Ефремова».

Кроме материковой части, ежегодно обследовались острова Оленьи. Ближайшие к Станции о-ва Кораблики (часть архипелага Оленьи) посещались ежегодно, остальные — эпизодически. В 2003, 2006, 2012 и 2014 гг. были предприняты походы на юг с целью осмотра небольшого островка, расположенного сразу к северу от устья

Рис. 1. Область, обследованная за 2000-2007, 2012 и 2014 гг. (заштрихованный полигон).

Крестьянки (о. Белешова), расположенного в 52 км на юг от станции. Расстояние в 340 м, отделяющее остров от материка, преодолевалось при помощи надувной пляжной 2-местной лодки с пластиковыми вёслами.

Во время пеших маршрутов фиксировались все встречи гусей, поморников, зимняков, белых сов и любых видов на миграции. При встрече стай записывалось количество птиц в каждой стае, место встречи и направление перелёта. При помощи GPS картировались все найденные гнёзда всех видов птиц и места присад зимняков, белых сов, кормовых столиков сапсанов, места приземления и кормёжки гусей. Проводились краткие наблюдения за поведением птиц. После каждого маршрута данные из полевого дневника заносились в компьютерную базу данных.

Ещё до начала нашей работы голландскими участниками экспедиции возле станции были заложены три мониторинговые площадки, площадью 4, 8 и 30 км^2 для проведения многолетних учётов [3, 7, 4]**.** Специальным пунктом работы с 2002 г. и далее было картирование территорий куликов на 8 км^2 площадке (рис. 2). Метод учёта куликов на этой площадке состоял из галсовых пеших проходов, покрывающих всю площадку, с нанесением на карту всех встреченных куликов (кроме массового малозаметного кулика-воробья) тундры, в той или иной степени проявляющих территориальное поведение. Это картирование оказалось полезным не только для мониторинга популяций куликов, но также и крупных птиц тундры.

Для некоторых видов вычислялась плотность гнездования и тип распределения (случайное, групповое или равномерное) методом ближайшего соседа [9]**.** Для такого вычисления необходимо было определить площадь поселения птиц. Здесь я использовал такой подход: границей гнездового поселения рассматривалась кривая (ломаная) линия, проведённая вокруг поселения на таком расстоянии от каждого краевого гнезда, которое было равно расстоянию от данного гнезда до его ближайшего соседа [10]. Иллюстрацию метода см. на рис. 3.

Регистрировались все встреченные млекопитающие, включая морских. Наибольшее внимание уделялось учёту численности обитающих здесь двух видов леммингов, для которых показателем численности была плотность населения и выводимый общий показатель — балл численности леммингов [5] (Харитонов и др., 2008).

Рис. 2. Положение мониторинговой площадки 8 км^2. Домик — станция, чёрная толстая линия — граница площадки.

Проводилась оценка числа мигрирующих через данные район северных оленей.

В течение каждого сезона производилось измерение температуры: текущей, максимальной и минимальной за сутки. С 2001 по 2007 гг. экспедиция была оборудована автоматической метеостанцией WMR-900H производства Германии. Стандартные и некоторые дополнительные параметры погоды снимались станцией раз в полчаса. Регистрировались также общие фенологические явления: начало движения воды р. Медуза, характер таяния снега, зацветание растений.

Характеристики сезонов и климатические изменения в период 1996-2014 гг.

Как это типично для Арктики, сезоны по своему характеру были очень разными. 2001 и 2012 гг. можно охарактеризовать как очень тёплые, 2002, 2007 и 2014 — как холодные, остальные в той или иной мере по своим погодным условиям являлись промежуточными (табл. 1).

Общая климатическая тенденция за эти годы — потепление климата. Если не считать холодного 2014 г., в данной части Таймырского полуострова потепление климата весьма заметно даже в пределах столь небольшого промежутка времени. Если в 1996 г. прибрежный припайный морской лёд бухт Медуза и Широкая-Северная 24 июля ещё не отошёл от берега [3], в 2000 и 2001 гг. лёд отходил в середине июля, в 2006 г. — 12 июля, 2011 г. — 28 июня (сообщение сотрудника заповедника И.Н. Корниенко), в 2012 — 23 июня (табл. 1). Таким образом, сроки взлома припайного льда за 18 лет, если не считать «возвратного» 2014 г., стали примерно на месяц раньше. Это отразилось на ветровом режиме территории. Появилось такое явление, как июльские шторма, продолжающиеся по нескольку дней. Если в 2010 г. такой шторм случился 26 июля, то в 2012 — с 11 июля по 13 июля. Лето стало ощутимо теплее. В 2012 г. температура воздуха всегда была положительной, хотя в начале сезона опускалась до 0.1°С. Тенденция к потеплению хорошо видна на характере изменения среднегодовой температуры (в градусах Цельсия) по годам с 1996 по 2014 по данным метеостанции острова Диксон (данные взяты с сайта ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/gsod/) — рис. 4. Однако, необходимо помнить, что направленность метеоусловий года в целом и

Рис. 3. Метод определения площади гнездового поселения птиц. Чёрные точки — гнёзда, светлые точки — краевые точки поселения (вычислены моей компьютерной программой), штриховая линия — примерная граница гнездового поселения. Расстояния: A1 = A2, A3 = A4, A5 = A6, A7 = A8.

условий летнего сезона, когда мы работаем, могут иметь противоположную направленность: например, 2001 год в целом был довольно холодным, но июнь-июль данного года были очень тёплыми (табл.1, рис. 4).

Таблица 1

Погодные и климатические характеристики сезонов

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2014
Средняя минимальная температура июня (˚С)	-0.3	2.3	-0.4	2.4	2.6	1.7	0.4	1.5	3.7	1.0
Средняя максимальная температура июня (˚С)	5.9	12.2	8.0	10.4	10.6	5.9	5.5	8.0	9.0	6.0
Средняя минимальная температура сезона (˚С)	1.9	4.2	2.5	1.7	3.4	1.8	2.7	2.9	5.0	1.5
Средняя максимальная температура сезона (˚С)	11.5	15.3	10.2	9.0	11.4	7.1	9.2	9.1	10.0	7.1
Дата начала интенсивного таяния снега	12 июня	7 июня	21 июня	13 июня	15 июня	2 июня	2 июня	15 июня	29 мая	28 июня
Дата начала движения воды на р. Медуза	12 июня	12 июня	21 июня	17 июня	18 июня	6 июня	11 июня	15 июня	9 июня	16 июня
Дата ухода морского льда от станции	15 июля	6 июля	15 июля	8 июля	13 июля	13 июля	12 июля	6 июля	23 июня	27 июля

В данном районе Таймыра р. Ефремова считается границей, разделяющей арктическую и субарктическую тундры [2]**.** Однако в 2012 г. субарктические и более южные элементы растительности стали заметны и севернее

Рис. 4. Среднегодовая температура на метеостанции острова Диксон по годам.

р. Ефремова. 5 км севернее прежней границы образовалось большое пятно карликовой ивы, диаметром более 100 м. Отчётливо видно зарастание тундры мхами разных видов. Мхи, в норме, характерны для южных тундр [2]**.** В 2001 году самое северное пятно морошки отмечено здесь на 73°17’08”, в 2012 — на 9,33 км севернее, 73°22’11”. Морошка здесь только цветёт, ягоды не вызревают.

Особняком стоит 2014 год. По своим основным признакам сезон 2014 года может быть охарактеризован как очень холодный и поздний. Это был один из тех сезонов, которые случаются примерно раз в 20 лет, когда Арктика «резко берёт своё». Зима 2013/2014 гг. была, возможно, самой холодной из зим в данном районе за последние десятилетия. Обычно в феврале-начале марта не более 2 недель бывает -35˚С. Однако, в эту зиму, по сообщению И.Н. Корниенко, температура нередко снижалась ниже -50˚С, что крайне нехарактерно для данного района. В результате морской припайный лёд в 2014 г. получился значительно толще обычного — более 1 м толщины. Кроме того, зима 2013/2014 гг. была многоснежной — однако, изменения фауны продолжались таким образом, как будто никакого похолодания нет, а потепление климата продолжается (см. ниже).

За все годы работы сроки зацветания первых растений, коим обычно была новосиверсия ледяная *(Novosieversia glacialis)* никак не коррелировали с условиями сезона. Например, в очень холодный сезон 2014 г. первые цветы отмечены очень рано — 7 июня. Часто это обусловлено появившимися в данном году локальными хорошими условиями именно в каком-то отдельном месте.

Циклы леммингов

Одним из важнейших показателей сезона является численность леммингов, поскольку эти зверьки являются основой многих процессов в тундре. Численность леммингов в каждом сезоне определяли по нескольким показателям. В 2000-2005 гг. на четырёх стандартных площадках, площадью 1 га каждая, зверьки отлавливались живоловками (20 живоловок на площадку), метились стандартным образом и отпускались. По числу пойманных зверьков рассчитывали их плотность. Учитывали общее количество встреч леммингов в тундре всеми участниками экспедиции. Хорошим показателем численности леммингов был сам факт гнездования зимняков, полярных сов и средних поморников, плотность гнездования этих птиц, а также число нор и логовищ песцов [11, 5]**.** В данном месте обитает два вида леммингов: сибирский лемминг *(Lemmus sibiricus)* и копытный *(Dicrostonyx torquatus)*. Соотношение их численности в разные годы были от 10:1 до 4:1 [4] и до практически абсолютного доминирования сибирских леммингов (2014 г.). Численность сибирского лемминга всегда превалировала над копытным. В этом плане указание в отчёте за 1996 г., что в данном сезоне встречались только копытные лемминги [3], следует считать ошибочным. Такого явления нигде ранее в тундре не зафиксировано, кроме того, уже для весны 1997 г. указывается преобладание сибирского [7]**.**

Правильно оценить численность леммингов по какому-либо одному показателю невозможно, надо всегда руководствоваться несколькими показателями [10, 5]. В её оценке всегда есть элемент интерпретации, поскольку ни один из методов не даёт полного представления. На основании ряда показателей выводилась результирующая

оценка — балл численности леммингов. Использовалась широко известная 5-бальная система: 1 балл — «очень мало», 2 — «мало», 3 — «средняя численность», 4 — «много», 5 — «очень много» [12]. В ряде случаев была возможность получить несколько более точную чем пятибалльная система оценку, в этом случае указывали промежуточный балл (табл. 2).

Таблица 2

Баллы численности леммингов

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2014
Балл численности леммингов	4	1	2	4	2	1	3	2.5	3.5	5	1	3.5	1	5
Гнездование белых сов	+	–	–	+	–	–	+	–	+	+	–	+	–	+

** Примечание:*
+ — гнездились,
– — не гнездились

Пиком численности леммингов, с точки зрения исследователей, на западном Таймыре считалась численность 3 балла и выше, то есть когда начинают гнездиться совы. На изучаемой нами территории такая численность была в 1994 г. [13, 3] 1999, 2002, 2004, 2005 г. Как правило, эти пики отмечались на обширной территории: и у бухты Медуза и в устье р. Пясина (240 км на восток от бухты Медуза). Однако в 2004 г. лемминги в заметных количествах отмечены только в районе бухты Медуза. При этом ситуация «большой пик» (балл численности 5) была в 1994 г. и 2005 г., т.е. большие пики следовали 11-летнему циклу, что, видимо, соответствует 11-летнему циклу солнечной активности. В устье р. Пясина в 1994 г. и 2005 г. отловы леммингов ловушками производились с начала июня до середины августа. Здесь в эти годы «большие пики» хорошо прослеживаются по данным отловов [13]. На о. Врангеля «большие пики» также следуют с интервалом 11 лет [14].

Аннотированный список видов птиц

Всего за эти годы встречено 89 видов птиц. Ниже приводятся повидовые очерки с указанием биологических особенностей видов.

Чернозобая гагара — Gavia arctica. Обычный летующий вид, хотя на маршрутах по тундре эти птицы отмечаются довольно редко: либо летящие вдоль берега моря, либо сидящие на море, иногда группами из нескольких гагар. Самая ранняя регистрация — 9 июня (2012 г.). Гнездования возле Станции не отмечено, скорее всего, по причине отсутствия подходящих мест — обширных болотистых речных дельт или крупных озёр. Гнездо с 2 яйцами встречено 12 июля 2006 г. почти на самом юге обследованного района на небольшом озерце в устье р. Крестьянки.

Краснозобая гагара — Gavia stellata. Обычный летующий вид, встречается редко, но чаще чернозобой гагары. Отмечались одиночки и группы до 6 птиц. Самая ранняя регистрация — 8 июня (2012 г.). Пара этих птиц почти ежегодно отмечалась в бухте Медузы, откуда временами слышались характерные брачные крики. Гнездование в данном районе — редкость, скорее всего, из-за суровости климата и отсутствия подходящих мест — в районе исследований есть всего два небольших озерца, где имеется островки, пригодность которых невелика. Попытка

гнездования имели место, однако обычно строилась заготовка гнезда, затем бросалась ещё до откладки яиц. Гнездо с 1 яйцом встречено лишь однажды 14 июля 2001 г. на одном из упомянутых двух островков на озёрах. Впоследствии гнедо было разорено.

Белоклювая гагара — Gavia adamsii. Редкая птица, отмечалась в 5 из 10 лет работы. Встречались одиночки, максимум группы из 2 особей в устьях речек или в прибрежной морской акватории.

Тундровый лебедь — Cygnus bewickii. Отмечены в 2001, 2002, 2003, 2006 и 2012 гг. Встречались одиночки, реже — пары, один раз — пролетающая стая из 5 птиц, один раз — стая из 10 птиц.

Гуменник — Anser fabalis. Встречается единично или мелкими группами на пролёте вместе с белолобыми гусями. Трижды отмечены стаи из 10, 14 и 27 птиц. Гнездование отмечено дважды. Оба раза гнездо располагалось на склоне южной экспозиции каменной гряды возле бухты Слободской (10 км южнее устья р. Ефрерова и 30 км южнее Станции). В обоих случаях пара гуменников гнездилась на территории пары сапсанов. 13 июля 2003 г. кладка состояла из 3 яиц, 8 июля 2006 г. в кладке было 6 яиц.

В 2014 г. на каменной гряде возле бухты Слободской, вместо гнездящихся в 2003 и 2006 гг. пар гуменников, в 2014 г. гнездилась пара белолобых гусей. Видимо, в холодный сезон 2014 г. гуменник сюда не прилетел (этому виду требуется более длительный тёплый сезон для выведения птенцов), и вакантное место занял белолобый гусь.

Белолобый гусь — Anser albifrons. Массовый вид на миграции, однако, на гнездовании немногочисленный. Особенность миграции белолобых гусей, так же, как и чёрных казарок (см. ниже) через данный район Таймыра — это наличие двух типов миграции. Первый тип — весенний пролёт, который проходит в первую половину июня. Птицы летят с мест зимовок в Западной Европе на восток. Второй тип — миграция на линьку, также на восток, в дельту р. Пясина, где образуются многотысячные линные концентрации обоих видов гусей на островах дельты [15]. Миграция на линьку проходит в конце июня-июле.

Учёт миграции вёлся по принципу фиксации всех групп перелетающих или остановившихся в тундре гусей из той точки, где в данный момент находился наблюдатель. Конечно, такой тип учёта не даёт точного соотношение численности пролетающих гусей в разные годы (в самом деле, визуальный учёт в принципе не способен дать реальное соотношение численности птиц в разные дни на миграции) [16]. Кроме того, возможности такого учёта зависят от погоды, например, в туманные дни многие пролетающие стаи не виды. Однако, такой учёт даёт представление об общем характере миграции в данном месте миграционного пути (вдоль берега здесь пролегает миграционный путь гусей на северо-восток), например, когда были спады и пики миграционной активности (таб. 3). При этом надо иметь в виду, что весенняя миграция белолобых гусей, как правило, начиналась до нашего прибытия на Станцию.

Таблица 3

Характеристики пребывания белолобых гусей в окрестностях б. Медузы

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2014
Начало весенней миграции	6 июня	4 июня	2 июня	8 июня	9 июня	31 мая[2]			15 мая[1]	
Окончание весенней миграции	25 июня	1 июля	18 июня	15 июня	27 июня	18 июня	20 июня	17 июня	16 июня	19 июня
Начало миграции на линьку	29 июня	4 июля	5 июля	6 июля	7 июля	27 июня	26 июня	23 июня	24 июня	30 июня
Пик миграции на линьку	9 июля	8 июля	12 июля	11 июля	11 июля		3 июля	6 июля	27 июня	12 июля
Окончание миграции на линьку	15 июля	15 июля	28 июля	30 июля	25 июля	11 июля	20 июля	19 июля	9 июля	23 июля
Общее число гусей, встреченных на миграции	1100	600	1850	1600	700	3300	1140	1100	4600	4200
Число найденных гнёзд	3	9	10	12	6	6	2	18	3	15
Плотность гнездования (число гнёзд на 100 км²)	0.8	5.1	5.7	6.8	3.4	3.4	1.1	10.3	2.0	6.5
Начало вылупления гусят	15 июля	14 июля	20 июля	17 июля	19 июля	9 июля	9 июля	19 июля	ранее 9 июля	16 июля
Число встреченных выводков	1	24	2	30	12	5	1	5	6	2

Примечание:
пропуски в таблице означают отсутствие данных
[1] по сообщению старшего инспектора И.Н.Корниенко

[2] по сообщению старшего инспектора А.А. Белешова

В 2014 г. на фоне миграции на линьку в северо-восточном направлении 9, 10 и 11 июля отмечены стаи, летящие на юг и юго-запад, т. е. в направлении уже осенней миграции. Подобного явления ранее здесь не отмечалось. Столь раннее, возможное, начало перелёта в зимовочных направлениях тоже, видимо, связано с холодным сезоном 2014 г.

В смысле выбора гнездового биотопа белолобые гуси — очень пластичный вид. Они могут гнездиться как в плоской тундре, так и на очень крутых скалах; как под защитой хищников-покровителей (сапсан, зимняк, белая сова), так и безо всякой защиты. Число найденных гнёзд и плотность гнездования отражает реальную ситуацию с размножением белолобых гусей в каждый конкретный сезон, так как гнёзда искали на основной обследуемой площади вокруг станции, для белолобого гуся это примерно 175 км^2, в 2000 г. 380 км^2, в 2014 — 230 км^2. Число выводков — менее информативный показатель, так как он сильно зависел от того, посетил ли я в данном году два удалённых от станции озера (в 33 и 28 км от станции) или нет.

Размер кладки варьировал от 2 до 7 яиц. В 2001 г. отмечено гнездо с 4 яйцами краснозобой казарки и 7 яйцами белолобого гуся. Гнёзд и, соответственно, выводков было больше в годы более высокой численности леммингов, но не только (табл. 3). Также больше гнёзд бывает на второй год после подъёма численности леммингов или на следующий год после депрессии. Это вполне объяснимо, поскольку численность песцов сильнее падает именно на следующий год после спада численности леммингов, или через год после пика.

У белолобых гусей отмечается интересная поведенческая особенность: нередко в непосредственной близости от их гнёзд, иногда на дистанции даже 2-3 м возле гнездящихся птиц держалось по одной паре негнездящихся. В норме, белолобые гуси защищают территорию диаметром несколько десятков метров и не допускают сюда других особей своего вида. Однако, есть некоторые пары, как я их называю, «сопутствующие» пары, которым позволяется быть близко от гнезда. Что за птицы составляют сопутствующие пары, до сих пор не известно. Однако, судя по тому, что они держались очень близко (до 2 м) от насиживающей самки без агрессии со стороны хозяев гнезда, можно предположить, что это были особи, родственные гнездящимся парам — такое предположение активно разрабатывается в последние годы [17].

Серый гусь — Anser anser. В 2004 году встречен в данном районе впервые. 27 июля Дамиан Новак и Агнешка Новак встретили двух линяющих гусей на острове Западный Кораблик (самый отдалённый от станции остров из архипелага Кораблики, расположен в 8,5 км от станции).

Чёрная казарка — Branta bernicla. Схема миграционных перемещений чёрных казарок в данном районе сходна с таковой у белолобого гуся: сначала, обычно в течение первой половины июня, идёт весенняя миграция, затем, обычно в начале июля, — миграция на линьку. Обе миграции осуществляются в одном направлении — на северо-восток. Весенняя миграция чёрных казарок проходит на несколько дней позже, чем белолобых гусей. При этом, основная масса казарок пролетает за 2-3 дня, которые и рассматриваются как пик весенней миграции (табл. 4). Миграция на линьку у чёрных казарок выражена слабее, чем у белолобых гусей.

Таблица 4

Характеристики пребывания чёрных казарок в окрестностях б. Медузы.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2014
Начало весенней миграции	7 июня	8 июня	10 июня	11 июня	9 июня	8 июня	6 июня	13 июня		12 июня
Пик весенней миграции	9 июня	10 июля	14 июня	13 июня	17 июня	10 июня	9 июня	14 июня	8 июня	12 июня
Окончание весенней миграции	30 июня	1 июля	18 июня	21 июня	25 июня	17 июня	20 июня	23 июня	12 июня	24 июня
Начало миграции на линьку	4 июля	4 июля	1 июля	1 июля	2 июля	27 июня	3 июля	28 июня	23 июня	30 июня
Окончание миграции на линьку	15 июля	11 июля	29 июля	23 июля	10 июля	9 июля	8 июля	5 июля	18 июля	5 июля
Общее число казарок, встреченных на миграции	5500	2200	10000	1500	2350	3500	3500	670	630	2000
Число найденных гнёзд	0	37	122	18	79	43	3	22	0	23
Начало вылупления птенцов			20 июля			19 июля		19 июля		

Примечание:
пропуски в таблице означают отсутствие данных

Хотя отдельные попытки гнездования казарки предпринимают, скорее всего, каждый год, реально они гнездились далеко не каждый год. Если гнездование казарок имело место, оно происходило либо в годы высокой численности леммингов, когда гнездились белые совы и казарки могли вокруг них формировать колонии [5, 6], либо на морских островах. В отдельные годы встречалось и дисперсное гнездование чёрных казарок в тундре [5, 18]. Первые гнёзда появляются после 15 июня, вылупление — около 20 июля. Оказалось, что чёрные казарки в каждый сезон вполне способны оценить численность леммингов и плотность логовищ песцов. Это проявляется в том, что в годы меньшей численности леммингов казарки в колониях вокруг гнёзд сов гнездятся ближе к гнезду совы, чем в годы высокой численности леммингов [5]. Реакция на численность (плотность) песцов обратная — в год большей численности песцов казарки гнездятся ближе к гнезду совы, чем при низкой их численности [6]. При гнездовании в колонии таймырских серебристых чаек на островах казарки «встраивают» свои гнёзда в колонию чаек таким образом, чтобы их гнездо было бы на таком расстоянии от ближайших гнёзд чаек, как и у чаек друг от друга [18]. Кроме того, гнездящиеся в материковой тундре казарки могут иногда оказываться под защитой гнездящихся средних поморников [19].

В 2014 г. всего найдено 23 гнезда чёрных казарок. 22 из них были в тундре в 5 колониях под защитой белых сов. Колонии 2014 г. в отличие от колоний 1999 и 2002 г. были небольшого размера — от 1 до 12 гнёзд. Размер кладки чёрных казарок — от 1 до 6 яиц. Минимальное расстояние от гнезда совы до гнезда казарки — 8,35 м, максимальное — 203 м, то есть надёжно в защитной зоне вокруг гнезда белой совы, которая обычно составляет зону радиусом 300 м вокруг совиного гнезда [5].

6 июля 2014 г. в одной из колоний возле гнезда белой совы на р. Максимовке встречен меченый самец чёрной казарки без металлического кольца, но с двумя цветными кольцами — на левой цевке цвета lime с гравировкой черное «F», на правой — голубое с гравировкой белая «1». Птица была помечена голландским орнитологом Бартом Эббинге в 2006 г. как самец, родившийся в 2005, на линьке в дельте Пясина на Middle Beacon Island. После этого многократно встречен на зимовке и миграции в Германии, Франции и Нидерландах, этой весной был в Германии, и вот — вновь вернулся на Таймыр.

На островах Кораблики чёрные казарки в 2014 г. не гнездились. На морском островке к северу от устья р. Крестьянки в колонии из примерно 70 пар таймырских серебристых чаек в 2003 г. было 3 гнезда чёрных казарок, в 2006 г. здесь же — 2 гнезда, в 2012 — гнёзд не было, в 2014 вновь отмечено 1 гнездо чёрной казарки (в кладке 2 яйца) в колонии из примерно 60 пар таймырских серебристых чаек. В 2012 г. как возможную причину исчезновения гнездящихся гусей с этого острова мы рассматривали образование в последние годы (возможно, именно в 2012 г.) новой охотничьей точки в устье р. Крестьянка. Однако, в 2014 г. эта охотничья точка вновь перестала функционировать, и гнездовье чёрных и краснозобых казарок на упомянутом островке стало восстанавливаться.

Краснозобая казарка — Branta ruficollis. Окрестности бухты Медуза — это край гнездового ареала краснозобых казарок. Тем не менее, здесь обитает небольшая, но довольно стабильная популяция краснозобых казарок, хотя колебания численности в разные годы довольно резкие — от 1 до 11 гнезд (табл. 5). Этот вид гнездится, в основном, на реках Лемберова, Максимовка и Ефремова.

Таблица 5

Характеристики пребывания краснозобых казарок в окрестностях б. Медузы, исключая о. Белешова возле устья Крестьянки

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2014
Появление первых птиц весной		9 июня	10 июня	13 июня	16 июня	16 июня	9 июня	14 июня	11 июня	
Число гнёзд	4	7-8	1	7	5	7	4	11	2	8
Число успешных гнёзд	3	5-6	1	4	5	7	2	11	1	8
Количество линных особей	52	52	20	0	21	14	56	11	86	22

Примечание:
пропуски в таблице означают отсутствие данных

Казарки гнездились, в основном, возле гнёзд или на территориях сапсанов, то есть под защитой этих соколов. 7 гнёзд (4 гнезда в 2005 и 3 гнезда в 2014) находились на территориях белых сов. В 2001 г. одна пара краснозобых казарок гнездилась на о. Западный Кораблик, недалеко от колонии таймырских серебристых чаек. Были случаи и гнездования краснозобых безо всякой защиты. За 10 лет работы было 3 таких гнезда. Были попытки гнездования на суше возле гнёзд таймырских серебристых чаек или бургомистров. Из 5 таких попыток успешными были только 2. Гнездятся примерно в те же сроки, что и чёрные казарки — первые гнёзда появляются после 15 июня, вылупление — около 20 июля. Размер кладки краснозобых казарок обычно на 1-2 яйца больше размера кладки белолобых гусей и чёрных казарок.

На о. Белешова, в 52 км на юг от станции, в колонии из примерно 70 гнёзд чаек в 2003 г. было 6 гнёзд краснозобых казарок, в 2006 г. — 2 гнезда, в 2012 — ни одного, в 2014 — вновь одно гнездо.

При гнездовании в колониях крупных чаек краснозобые казарки поступают двояким образом: свои гнёзда они либо помещают очень близко к какому-либо гнезду чайки, до 85 см между центрами гнёзд, либо в отдалении от гнёзд чаек [20].

Шилохвость — Anas acuta. Залётный вид. Одиночная самка встречена 24 июля 2001 в бухте Медуза у устья р. Медуза. 11 августа 2002 г. стая в 44 шилохвости летела над окрестной тундрой к морю.

Свиязь — Anas penelope. Редкий залётный вид. Одиночная свиязь отмечена 11 августа 2002. Птица летела над тундрой в западном направлении к морю в стае из 44 шилохвостей.

Обыкновенная гага — Somateria mollissima. По этому виду имеется только одна встреча. 15 июля 2000 стайка из 10 птиц держалась в устье Максимовки.

Гага-гребенушка — Somateria spectabilis. Встречалась практически ежегодно. Видимо, почти каждый год здесь гнездится, однако найти гнездо или встретить выводок удавалось крайне редко. Самая крупная стая из 20 самок и 1 самца встречена 3 июля 2012 г. на р. Максимовке. Выводок из трёх утят с самкой отмечен 5 августа 2002 г. на р. Медуза

Сибирская гага — Polysticta stelleri. Ежегодно встречались небольшие группы из нескольких птиц, изредка стаи до 30 особей. 6 июля 2002 г. в пойме р. Медузы найдено гнездо с 7 яйцами, 19 июля 2004 — гнездо с 6 яйцами. Разорённое гнездо найдено 4 июля 2007 г.

Обыкновенный турпан — Melanitta fusca. Группа из 6 летящих особей встречена 12 июля 2002 г., стая из 100 летящих на север птиц отмечена 11 июня 2003 г.

Хохлатая чернеть — Aythya fuligula. Одиночный самец отмечен на полынье 4 и 5 июня 2001 г. в пределах посёлка Диксон.

Морянка — Clangula hyemalis. Обычная птица, видима практически всё время на морской акватории. Встречалась группы до 50 особей в течение всего сезона. Гнёзда найдены трижды — в пойме р. Медуза (2002 г.), на о. Западный Кораблик (2002 г.) и на о. Белешова, в 52 км на юг от Станции (2014 г.). 27 июля 2004 г. выводок морянки из 8 птенцов встречен на о. Западный Кораблик.

Синьга — Melanitta nigra. Встречены в 2001 и 2007 гг. мигрирующие или бродячие особи. 17 июля 2001 г. одиночный самец встречен в горле бухты Медуза в стайке морянок. 18 июля 2001 г. здесь же встречена группа из 10 синьг обоего пола. Пара летящих на север птиц встречена в бухте Медуза 23 июня 2007 г. 18 июля 2012 г. две синьги держались в устье р. Крестьянки.

Длинноносый крохаль — Mergus serrator. Бродячие птицы, группы из нескольких птиц встречены в 2000, 2001 и 2014 гг.

Большой крохаль — Mergus merganser. Бродячие особи обоего пола от одиночек до групп в 7 особей встречались практически ежегодно.

Орлан-белохвост — Haliaeetus albicilla. Ближайшее место гнездования этого вида расположено в 80 км на юг от станции на старом деревянном створе — Кузнецовский створ (сообщение А.А.Белешова). В районе работ в 2001, 2002, 2003, 2005, 2007 и 2014 гг. отмечались одиночные бродячие особи, чаще — молодые птицы, иногда дважды за сезон.

Зимняк — Buteo lagopus. Гнездование зимняков разной степени «продвинутости» этого процесса отмечались каждый год. Только в 2006 г., год самой глубокой во время нашей работы депрессии численности леммингов, зимняки начали строительство гнёзд, но яйца нигде так и не были отложены. В остальные годы яйца в какое-то количество гнёзд откладывались, однако не всегда птицы насиживали их до вылупления птенцов. В 2000 г. были брошены все яйца с кладками, в 2012 г. — значительная их часть. В целом, число гнёзд и успех гнездования были больше в годы высокой численности леммингов, однако зависимость здесь была не такой прямой, как это отмечено у белых сов. В целом, для зимняков были благоприятны следующие годы: 1) годы, когда балл численности леммингов был 5 («очень много») — тогда пищи хватало и совам, и зимнякам (это 2005 и 2014 гг.); 2) в годы, когда численность леммингов была около 3 баллов («средне»), при наличии сов условия для зимняков были несколько хуже (2002 г.), чем пусть и при немного меньшей численности леммингов (балл 2,5), но при отсутствии сов (2003 г.). Кроме того, в отдельные годы зимняки выбирали отличную от лемминговой систему питания (2001 г.) — они переключались на слётков птиц («сапсанья стратегия»). Признаком стратегии ориентации на леммингов являлось очень раннее (конец мая—начало июня) начало гнездования зимняков, поскольку в лемминговые годы численность леммингов была наибольшей в начале сезона, затем их число и доступность постепенно уменьшались. Если же зимняки в данном сезоне следовали стратегии выкармливания птенцов слётками птиц, то они начинали

гнездиться после середины июня (табл. 6). В дальнейшем, в гнёздах с птенцами действительно отмечались птенцы и слётки птиц. Вопрос, каким образом осуществляется выбор стратегии, весьма интересен. Если зимняки ориентировались на характерный для них корм — леммингов, то тут всё представляется довольно просто: прилетевшие зимняки, если видят в данный момент достаточное количество леммингов, то начинают гнездиться. Если в течение сезона численность леммингов сильно падает, кладки бросаются. Однако в случае ориентации на слётков как пищу для птенцов зимняки должны начать гнездиться, когда ещё никаких слётков нет, то есть должны «прогнозировать» их численность. Механизм выбора подобной стратегии не ясен.

Таблица 6

Характеристики пребывания зимняков в окрестностях б. Медузы

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2014
Начало откладки яиц	начало июня	15 июня	10 июня	конец мая	начало июня	конец мая		начало июня	ранее 6 июня	самый конец мая—первые числа июня
Число гнезд с кладками от р. Лемберова до р. Ефремова	5	4	15	17	31	40	0	26	11	18
Плотность гнездования (число гнёзд на 100 км²)	6.4	1.8	5.5	5.9	17.7	22.8	0	11.9	13.6	16.2
Максимальный размер кладки (число яиц)	4	4	4	6	5	6	0	5	4	6
Начало вылупления птенцов	бро-шены	13 июля	11 июля	27 июня	8 июля	29 июня		11 июля	12 июля	6 июля

Примечание:
пропуски в таблице означают отсутствие данных

Размер кладки был больше в годы большего обилия леммингов. Для примера расположения гнёзд зимняков на исследуемой территории приводится распределение гнёзд в 2014 г. — год высокой численности леммингов (рис. 5). Распределение гнёзд зимняков обычно было равномерное [21,11], что говорит об антагонизме между размножающимися парами [22]. Подавляющее число гнёзд зимняков строились на выступающих из земли крупных камнях. В результате, большинство гнёзд оказывалось каждый год на невысоких (до 10 м высотой) каменных грядах, протянувшихся с запада на восток — отрогах гор Бырранга. Небольшое число гнёзд располагалось в тундре прямо на земле.

Рис. 5. Распределение гнёзд зимняка с яйцами или птенцами в 2014 г. Символ «птица» означает гнездо зимняка. Заштрихованная область — район обследования в 2014 г.

В 2014 г. характер распределения гнёзд носил противоречивый характер, который, возможно, объясняется тем, что в данный район прибыло меньше зимняков, чем их могло бы прокормиться при данной численности леммингов. Это может быть связано с тем, что область тундры с высокой численностью леммингов, предположительно, была весьма обширна, и пищи для зимняков был избыток. Видимо, поэтому большое количество леммингов отмечалось мною по всему исследованному району, однако гнёзда зимняков были не везде, причём их распределение никак не было связано с присутствием гнёзд белых сов.

Ещё одна интересная особенность 2014 г. — это наличие относительно большего, чем обычно, числа гнёзд и заготовок гнёзд, строящихся прямо на земле, а не на каменных грядах. Если для района к югу от р. Ефремова это характерное явление в любой сезон гнездования зимняков (там мало подходящих скал), то для окрестностей станции это, в норме, не характерно. Однако, в 2014 г. в окрестностях станции отмечено 2 таких гнезда (правда, без яиц) и одна заготовка. Интересно, что одно такое пустое гнездо находилось буквально в 200 м от каменной гряды.

Сапсан — Falco peregrinus. Между реками Лемберова и Ефремова имеется 7 постоянных мест (территориальных ячеек **[21]** сапсанов (рис. 6), где каждый год бывает либо территория без гнезда, либо гнездо. Количество гнёзд в этих ячейках варьировало в разные сезоны от 2 до 7, чаще было 5-6. Следует подчеркнуть, что тенденция увеличения численности сапсанов, которая проявилась во всей нашей обследованной области в 2006-2007 годах до 9 территориальных ячеек, в 2012 году полностью исчезла, численность сапсанов вновь немного уменьшилась и вернулась к стабильному уровню 2000-2005 гг. На таком же уровне она была и в 2014 г.

Рис. 6. Семь постоянных территориальных ячеек сапсанов (символ «зависший хищник») между рр. Лемберова и Ефремова.

Все гнёзда сапсанов были на скальных обрывах: 6 постоянных территориальных ячеек располагалось на реках, одна — на морском берегу недалеко от м. Исаченко. Размер кладки все годы варьировал в пределах 2-5 яиц (кладка в 5 яиц отмечена лишь однажды в 2002 г.). Во все годы от 2000 до 2012 вылупление в гнёздах сапсанов приходилось на 14-15 июля, причём срок поражал своей стабильностью, поскольку не зависел от условий года. Вдруг в особенно холодном 2014 г. вылупление началось 10 июля, на 4-5 дней раньше стабильного срока прежних лет. Мне представляется, что это один из признаков того, что хотя год очень холодный, но, по возможности, птицы сохраняют тенденции адаптации к процессу глобального потепления. Несмотря на холод 2014 года, процесс смещения биологических сроков на более ранние продолжается. Это не единственный признак инерции адаптации к глобальному потеплению. В 2014 г. продолжилось и продвижение южных видов на север, опять же несмотря на холодный сезон (см. ниже).

Возле сапсанов гнездились краснозобые казарки, белолобые гуси и гуменники, структура таких колоний рассмотрена нами ранее [23,24]**.**

Дербник — Falco columbarius. Одиночные залётные дербники встречались 1-2 раза в сезон в 2000, 2001, 2003, 2004 и 2014 гг. В 2014 г. Одиночная самка дербника была хорошо рассмотрена и отснята 1 июля 2014 г. всего в 100 м от здания станции.

Тундряная куропатка — Lagopus mutus. Обычная гнездящаяся птица окрестной тундры, гнёзда находили каждый год. В кладке обычно 10 яиц. Начало откладки яиц — после середины июня, вылупление — во второй половине июля. Имеет тенденцию гнездиться около человека: практически каждый год по крайней мере одно гнездо находилось по соседству со Станцией. В 2006 г. таких гнёзд было два — у самца, захватившего территорию возле станции, было две самки. Однако, близкое соседство с активно действующими людьми не всегда спасало гнёзда от разорения. Например, в 2006 и 2014 г. один из ночных визитов песца к станции окончился разорением гнёзд куропаток. Численность тундряных куропаток в последние годы резко уменьшается: если в 2002 г. на 8 км^2 мониторинговой площадки отмечено 10-11 территориальных пар тундряных куропаток, то в 2014 г. — лишь одна бродячая (не имеющая территорию) пара. Обычно, когда мы прибывали на станцию, куропатки уже здесь присутствовали. Однако в холодный 2014 г. они появились очень поздно — первая птица отмечена лишь 10 июня. Подавляющее большинство гнёзд в тундре в 2014 г. были, скорее всего, разорены, так как уже в первой половине июля сидящие на гнездовых территориях самцы постепенно исчезли из тундры. Уже 9 июля отмечена первая группа из кочующих самцов, что характерно для осеннего периода. Возможно, отсутствие свежей растительности в июне-июле 2014 г. сделало гнёзда куропаток особенно уязвимыми для песцов в этом году.

Белая куропатка — Lagopus lagopus. Впервые в районе работ в 2014 г. отмечен и более южный вид — белая куропатка. В ночь с 5 на 6 июня в устье р. Максимовка прозвучала отчётливая токовая песня самца именно белой куропатки. Кроме того, 15 июля южнее м. Макаревича встречена пара уже перелинявших белых куропаток; возможно, там был выводок. Эти встречи свидетельствуют, что белая куропатка даже в холодный сезон расширяет свой ареал на север.

Тулес — Pluvialis squatarola. Встречается по нескольку пар в любой год, гнездится, но в 2014 г. отмечался реже, чем обычно, видимо, не гнездился. Пролётные тулесы также отмечались в небольшом количестве. Гнёзда с 4 яйцами найдены в 2000 и 2002 гг. 8 июля и 26 июня соответственно.

Золотистая ржанка — Pluvialis apricaria. Залётный вид. Единичных особей этого вида или стайки до 26 особей отмечали здесь в 2000, 2001, 2002, 2003 и 2006 гг.

Бурокрылая ржанка — Pluvialis fulva. Обычный, повсеместно гнездящийся вид. Прилетают обычно в первой декаде июня. Сроки начала гнездования сильно варьируют в зависимости от условий сезона, однако начинают гнездиться на несколько дней позже, чем чернозобики и краснозобики. Ситуация с этим куликом постоянно ухудшается последние 8 лет. На 8-километровой мониторинговой площадке в 2014 г. учтено 38 территорий, что меньше, чем в период 2000-2007 гг. и 2012 г. Возможно, тут дополнительно сказались и условия холодного 2014 г., однако эта нехорошая тенденция продолжается. Фактически, численность бурокрылой ржанки по сравнению с максимумом в 2004 г., к 2014 г. упала более чем в 3 раза (табл. 11).

Исландский песочник — Calidris canutus. Немногочисленный гнездящийся вид, отмечается не каждый сезон. Гнёзда и выводки найдены в 2001, 2002, 2014 гг.

Морской песочник — Calidris maritime. Немногочисленный, скорее всего, гнездящийся вид, хотя гнёзд найдено не было. Чаще отмечался на о-вах Кораблики, в материковой тундре, видимо, залётный.

Галстучник — Charadrius hiaticula. Обычный гнездящийся вид тундры. Гнёзда чаще в речных долинах близко от воды и на гальке морского берега, хотя бывает и в тундре относительно далеко от воды. В 2012 г. возле станции пара галстучников отложила первую кладку (4 яйца) на гальке; после разорения гнезда песцом, скорее всего,

именно эта пара отложила вторую кладку (3 яйца) поблизости, но уже прямо на большом камне каменной гряды отрога гор Бырранга.

Хрустан — Eudromias morinellus. Встречаются в небольшом количестве каждый год. В 2000-2002 гг. отмечался на гнездовании, позднее гнёзд не находили, хотя территориальное поведение хрустанов наблюдалось.

Камнешарка — Arenaria interpres. Обычный гнездящийся вид. Приурочен к приморским областям тундры, в отдалении нескольких км от моря встречается редко. Численность ощутимо упала по сравнению с 2000-2007 гг.: в 2014 г. на 8-километровой площадке закартировано лишь 13 территорий (табл. 11), что близко к минимальным значениям плотности для этого вида за период работы.

Фифи — Tringa glareola. Редкий залётный вид. Одиночные залётные птицы встречались в 2000-2002 гг.

Щёголь — Tringa erythropus. Редкий залётный вид. Одиночные птицы и группа из 3 птиц встречались в 2000-2002 гг.

Круглоносый плавунчик — Phalaropus lobatus. Обычный гнездящийся вид. Появляется обычно в середине июня или несколько позже. Гнездо найдено в 2002 г. В холодный 2014 г. был малочисленней, чем обычно. Первые птицы отмечены особенно поздно — 26 июня. Вторая и последняя встреча в 2014 г. состоялась 27 июня. На 8-километровой мониторинговой площадке в 2014 г. не отмечены.

Плосконосый плавунчик — Phalaropus fulicarius. Обычный гнездящийся вид. Появляется обычно в середине июня или несколько позже. Гнёзда найдены в 2001 и 2014 гг. Этот вид, в отличие от круглоносого плавунчика, в 2014 г. был многочисленнее, чем обычно.

Турухтан — Philomachus pugnax. Обычный пролётный, залётный и немногочисленный гнездящийся вид. Появляется обычно в середине июня или несколько позже. Во второй половине июня-июле в тундре можно наблюдать тока численностью в несколько десятков самцов. 9 июля 2006 г. встречен ток в 200 самцов. Гнёзда и выводки находили в 2001-2003 гг.

Кулик-воробей — Calidris minuta. Самый массовый гнездящийся вид птиц во всём обследованном районе. В случае разорения первой кладки нередко откладывает яйца повторно. Плотность гнездования в 2001 г. — 10,5 гнёзд на км^2, в 2002 г. — 13,7 гнёзд на км^2. Распределение гнёзд кулика-воробья в 2001 — случайное с тенденцией к групповому (P=0.07), в 2002 — достоверно групповое (P=0.000068). Скорее всего, это обусловлено чисто экологическими условиями: в 2002 г. снег таял поздно, и кулики-воробьи гнездились, прежде всего, на проталинах.

Песочник-красношейка — Calidris ruficollis. Редкий, возможно, изредка гнездящийся вид. Отмечался в 2000 и 2001 гг., 10 августа 2001 г. встречено 3 молодых особи текущего сезона вывода, один был отловлен в сеть для кольцевания.

Чернозобик — Calidris alpina. Массовый гнездящийся вид. Сроки гнездования сильно зависят от условий сезона. Обычно этот кулик начинает размножаться вскоре после краснозобика.

Краснозобик — Calidris ferruginea. Массовый гнездящийся вид. Обычно приступает к гнездованию первым из куликов в первой половине июня.

Белохвостый песочник — Calidris temminckii. Немногочисленный гнездящийся вид. Тяготеет к «мусорным местам тундры»: завалам плавника и проч. Видимо, по этой же причине явно тяготеет к человеческим постройкам. В последние годы этот кулик стал встречаться заметно реже, чем в 2000-2007 гг. На 8-километровой мониторинговой площадке в этот сезон не отмечен вовсе.

Дутыш — Calidris melanotos. Немногочисленный гнездящийся вид. Этот кулик более южный, однако численность его медленно растёт в течение всех лет работы. Она продолжала расти и в 2014 г., несмотря на очень холодный сезон. Весенний прилёт начался с начала июня. Хотя гнёзд найдено не было, 4-5 охраняемых территорий было зарегистрировано на 8-километровой мониторинговой площадке, что превышает этот показатель за предыдущие годы (табл.11). Отдельные дутыши и их стайки, токующие и демонстрирующие птицы, отмечаются регулярно в течение всего сезона.

Песчанка — Calidris alba. Единичные особи встречались в июне на миграции в 2001, 2002, 2004, 2007 и 2012 гг.

Бекас — Gallinago gallinago. Одиночные птицы встречены 15 июня 2001 и 22 июня 2004 г. в нескольких км от станции.

Малый веретенник — Limosa lapponica. Немногочисленный пролётный и кочующий вид. Бродячие одиночные птицы и стайки до 7 особей отмечались ежегодно.

Средний поморник — Stercorarius pomarinus. Эти птицы отмечаются каждый год, но гнездятся только при довольно высокой численности леммингов (табл. 2 и табл. 7). В год гнездования в начале второй декады июня формируют в тундре охраняемые территории пар, откладка яиц — в начале третьей декады июля. В кладке 1-2 яйца.

Поиск гнёзд у этого вида — очень сложная задача. Птицы хорошо маскируют гнёзда своим поведением, кроме того, окраска яиц значительно более криптическая, чем у другого гнездящегося здесь поморника — длиннохвостого. Птицы крупные и успешно защищают своё гнездо от песцов. Если на охраняемой территории средних поморников оказываются гнёзда других птиц (на расстоянии до 500 м от гнезда среднего поморника), например, чёрных казарок [19], то они тоже могут быть защищены средними поморниками от нападения песцов. Плотность гнездования этого вида, однако, вполне можно оценить по количеству территорий, на 8 км^2 мониторинговой площадки (табл. 7). В 2014 г. найдено 34 таких территории (рис. 7). В 1999 г. закартировано 40 территорий на 8 кв. км [4,] (Willems et al., 2002), хотя численность леммингов в 1999 г. была ощутимо меньше, чем в 2014 г (балл 4 в 1999 против балла 5 в 2014 г.). Нередки встречи средних поморников-меланистов.

Таблица 7

Число территорий средних поморников на мониторинговой площадке 8 км^2 в период учётов 2002-2014 гг.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2014
Число территорий	45	13	28	нет данных	1	19	0	34

В годы с малой численностью леммингов наблюдался довольно интересный тип охоты средних поморников на гнёзда птиц. Над тундрой на высоте примерно 10-20 м средние поморники летят стаей в 10-15 особей, иногда поодиночке. Временами отдельные птицы делают резкие броски вниз, явно без определённой цели. Не у всех сидящих на гнёздах куликов выдерживают нервы, когда над ними происходит резкий бросок поморника. Если кулик взлетит, то его гнездо оказывается обнаруженным по месту взлёта, и яйца немедленно поедаются средним поморником. Наблюдался и такой тип охоты: группа из нескольких средних поморников прочёсывает тундру, двигаясь пешком и разоряя попадающиеся по пути гнёзда мелких куликов.

Длиннохвостый поморник — Stercorarius longicaudus. Гнездился почти ежегодно, в обследуемой области обнаруживалось до 8 гнёзд длиннохвостого поморника в сезон. Откладка яиц происходит в начале третьей декады июня. В кладке 1-2 яйца. Гнездо найти просто, поскольку после прохода наблюдателя птица обычно быстро са-

Рис. 7. Расположение территорий средних поморников (заштрихованные кружки) на мониторинговой площадке в 8 км^2 (2014 г.) Изображение домика — станция.

дится на гнездо, когда наблюдатель ещё не отошёл на значительное расстояние. При массовом вылете типулид, активно питаются этими комарами, прочёсывая тундру пешком.

Короткохвостый поморник — Stercorarius parasiticus. Редкая птица в районе наблюдений. Встречены в 2000-2004 и 2014 гг.: 1-4 раза в сезон наблюдались одиночные птицы или двойки, пролетающие или просто сидящие в тундре.

Большой поморник — Stercorarius skua. Одиночные птицы в 2001 г. встречены трижды. 15 июня большой поморник летел надо льдом у гряды островов Кораблик. 18 июня я встретил эту птицу близко от берега в 2 км к югу от р. Лемберова. В этот же день одиночная птица была отмечена недалеко от Станции. Во всех случаях птицы летели от суши в сторону открытого моря.

Бургомистр — Larus hyperboreus. Немногочисленный вид, хотя это вторая по численности чайка в окрестностях Медузы. Обычно единичные гнёзда отмечали на островах Кораблики, морском островке к северу от устья Крестьянки (о. Белешова) и на скалах Чёртова ущелья на р. Ефремова. В 2014 г. на о-вах Кораблики и на островке у Крестьянки гнёзд бургомистров не отмечено. В 2014 г. пара бургомистров загнездилась (в гнезде 8 июля было 3 яйца) на крутых скалах р. Лемберова в 1 км вверх от устья. Эта пара служила покровителем для пары краснозобых казарок, загнездившихся в 3 м от гнезда бургомистров.

Таймырская серебристая чайка — Larus argentatus taimyrensis. Обычный многочисленный гнездящийся вид. По сообщениям жителей п. Диксон, прилетают в район работ примерно в середине апреля. Гнездятся на о-вах Оленьих (несколько десятков пар). Несколько гнёзд бывает на скалах рек Лемберова, Максимовка и Ефремова. Колония из более чем 10 гнёзд располагается ежегодно на Первых скалах р. Большая Максимовка. Колония из 60-70 гнёзд существует на о. Белешова. Колония из примерно 50 гнёзд располагается на каменных столбах левого берега Чёртова ущелья р. Ефремова. Около 15 пар обычно держится на Чаячьих воротах р. Ефремова, примерно 12 км вверх по реке от устья.

Этот вид также «вложил свою лепту» в парадоксы, которыми оказался характерен 2014 г. Зима 2013/14 гг. была необычно суровой, весна — поздней. Однако, по сообщению старшего инспектора заповедника И.Н. Корниенко, весенний прилёт чаек на Диксон состоялся на 2 недели раньше обычного: 10-12 апреля.

В отличие от чёрных казарок, серебристые чайки, видимо, не способны оценить численность леммингов и песцов. Попытки гнездования на о-вах Кораблики делаются ежегодно. Однако в годы низкой численности леммингов песцы забегают на острова по льду и полностью разоряют колонии. Интересно, что после таких набегов песца какие-то чайки продолжают откладывать яйца, давая пищу песцам при их последующих набегах. Набеги песцов на острова и разорение гнёзд чаек происходили и в 2014 г., несмотря на то, что это был год высокой численности леммингов. Причину данного явления мне понять не удалось.

В 2001-2003 гг. на о-вах Кораблики проведена работа по индивидуальному мечению таймырских чаек крыловыми метками с номерами [25]**.** Всего помечено 32 взрослых особи (18 — в 2001 г., 14 — в 2002 г.). Гнёзда чаек в колониях картировались при помощи GPS-навигатора. Кроме того, наблюдали меченых чаек при их перелётах по тундре.

Ни в колониях на скальных берегах рек, ни на о. Белешова меченые чайки встречены не были. Следовательно, подавляющее большинство (если не все) таймырские чайки с островов Кораблики из года в год возвращались гнездиться только на эти острова. Чайки предпочитали возвращаться в колонию, где они гнездились в прошлом году, хотя небольшой обмен (около 20% птиц) между колониями всё же имел место.

Характер встреч меченых чаек за пределами колоний говорит о том, что таймырские чайки с островов Кораблики образуют две довольно обособленные экологические группы. Птицы, помеченные на самом удалённом от станции о. Западный Кораблик (примерно 8,5 км на северо-запад от станции) имели морской характер питания, т.е. предпочитали кормиться вдоль границы ледяного припая. Птицы, помеченные на более близких к станции островах Клиппербот и Вельбот (до 7 км от станции), имели преимущественно тундровый и антропогенный характер добывания корма: птицы патрулировали тундру, выискивая погибших леммингов и птиц, по возможности, разоряя гнёзда, или кормились на пищевых отходах возле станции. Кроме того, местные жители в п. Диксон многократно читали метки у двух чаек именно с Клиппербота и Вельбота, чаек с Западного Кораблика в Диксоне не отмечено.

О. Западный Кораблик расположен у края припайного ледового массива; всего в 200 м от острова уже начинается открытое море, которое на зиму не замерзает. Чайки с этого острова, судя по всему, вылетают кормиться в открытое море и на край ледового припая. Острова Клиппербот и Вельбот, хотя и расположены всего в около 3 км от открытой воды, но их положение во время формирования колоний — посреди припайного ледяного массива. Эти чайки предпочитают кормиться, занимаясь поиском пищи в тундре, не брезгуя и антропогенными помойками

у станции им. Виллема Баренца и п. Диксон. Интересно, что данная стратегия у чаек этих островов сохраняется также в июле и августе, когда ледовый припай уже унесён ветром, и все острова оказываются среди морской акватории (Харитонов, 2009).

Озёрная чайка — Larus ridibundus. Одиночная птица, видимо, одна и та же, держалась у станции 6 и 7 июля 2002 г. Птица уже начала линьку в послебрачный наряд: появились белые перья у основания клюва.

Малая чайка — Larus minutus. 3 молодых птицы встречены в окрестностях станции 8-10 августа 2001 г.

Вилохвостая чайка — Xema sabini. Одиночная птица встречена в окрестностях станции 12 июня 2001 г. Стайка из 3 птиц отмечена 17 июня 2001 г. Одиночные птицы встречены также в 2002, 2003 и 2004 гг.

Розовая чайка — Rhodostethia rosea. 21 июня 2007 г. стая из 8 птиц пролетела недалеко от станции на север.

Белая чайка — Pagophila eburnea. Две чайки, которые некоторое время держались возле станции, отмечены 5 июля 2003 г.

Полярная крачка — Sterna paradisaea. Обычный гнездящийся вид. Прилетает в середине, а в отдельные годы и в конце июня. В отдельные годы (например, 2004 г.) на о-вах Кораблики может гнездиться до более 40 пар. Обычно число гнёзд не превышает 20. По нескольку пар гнездятся на других Оленьих островах и о. Нерпёнок. По времени откладки яиц это самая поздно гнездящаяся птица исследуемого района — откладка яиц начинается, самое ранее, в третьей декаде июня, однако нередко — в первых числах июля.

Атлантический чистик — Cepphus grylle. Изредка залетают в окрестности станции. 6 июля 2001 г. одиночная птица встречена на воде к западу от станции. 27 июня 2012 пара этих птиц держалась на воде возле станции.

Болотная сова — Otus flammea. Гнездилась на земле в тундре в 2005 г. — год большого пика леммингов. В гнезде было 7 яиц, однако 2 июля оно было разорено песцом.

Белая сова — Nyctea scandiaca. Бродячие белые совы встречаются каждый год, однако гнездятся, когда балл численности леммингов 3 («средне») и выше (табл. 2 и табл. 8, рис. 8).

Таблица 8

Характеристики гнездования белых сов

Год	2002	2004	2005	2007	20014
Общее число встреченных гнёзд	9	6	22	7	11
Плотность гнездования (число гнёзд на 100 км^2)	7.4	6.0	12.5	2.3	4.0
Максимальный размер кладки (число яиц)	6	8	9	7	7
Начало вылупления птенцов	2 июля	7-8 июля	27 июня	29 июня	23 июня

Наиболее успешными для гнездования белых сов стоит считать 2005 и 2014 г., когда почти не было отхода птенцов по мере их роста. В 2014 г. плотность гнездования белых сов явно не соответствовала численности леммингов: она была гораздо ниже, чем могло бы «прокормить» такое количество леммингов. Видимо, как и в случае с зимняками, значительное количество сов гнездилось в других местах, и сов «не хватило», чтобы наполнить все районы с высокой численностью леммингов.

Также как и для зимняков и сапсанов, для белых сов характерны т.н. территориальные ячейки, на которых в какие-то сезоны (даже в годы с высокой численностью леммингов) гнездятся белые совы, а в какие-то — нет. Распределение этих ячеек по тундре — равномерное [19,10]**.**

Деревенская ласточка — Hirundo rustica. 2 птицы встречены 24 июня 2001 г., одиночные птицы 21 июня 2004 г. и 15 июня 2012 г.

Рогатый жаворонок — Eremophila alpestris. Это второй после лапландского подорожника по численности, в отдельные годы, возможно, первый по численности, гнездящийся вид воробьиных. Прилетает в первой декаде июня, начало откладки яиц от середины до конца июня, в зависимости от сезона. В 2000 г. плотность составляла 21 территорий на 1 км^2 [26]**.** В кладке до 6 яиц. Вылет первых слётков в 2000 г. — 7 июля; в 2001 г. — 5 июля; 2002 г. — 15 июня; 2003 — 10 июля; 2004 г. — 14 июля; в 2006 — ранее 7 июля; 2014 г. оказался для данного вида неуспешным: слётков не встречено, с 20 июля рогатые жаворонки уже стали собираться в стаи.

Полевой жаворонок — Alauda arvensis. В сезоне 2001 г. в районе работ присутствовал одиночный территориальный самец, который пел, держась на одном месте. Наблюдался с 1 июля до, по крайней мере, 7 июля.

Сибирский конёк — Anthus gustavi. Встречен один раз 11 июня 2003 г. немного южнее устья реки Лемберова. У данной птицы сильно были выражены полосы на спине и, в отличие от пятнистого конька, не быдо жёлтого налёта на боках.

Рис. 8. Распределение гнёзд белых сов в исследуемом районе в 2002-2014 гг. Символ «сова» означает гнездо совы, домик — станция.

Краснозобый конёк — Anthus cervinus. Повсеместно гнездящийся, но малочисленный вид. Прилетает и начинает гнездиться на 7-12 дней позже рогатого жаворонка и лапландского подорожника — кладки можно найти со второй половины третьей декады июля. Плотность в 2000 г. была примерно 1,5 территории на 1 км^2 (Klaassen et al., 2003).

Белая трясогузка — Motacilla alba. Малочисленный гнездящийся вид, отмечен на гнездовании преимущественно в человеческих постройках в тундре (балках) и, судя по поведению птиц, в скальных щелях, например, на р. Лемберова. Чаще всего прилетает во второй пятидневке июня, но в холодном 2014 г. прилетели поздно — первые птицы отмечены у станции только 14 июня. Гнездование растянуто: от третьей декады июня и позже.

Горная трясогузка — Motacilla cinerea. Одиночная птица у станции зафиксирована 15 июня 2001 г.

Пеночка-теньковка — *Phylloscopus collybita.* Редкий залётный вид. Одиночные птицы отмечались в 2000, 2012 и 2014 гг.

Пеночка-зарничка — Phylloscopus inornatus. 21 июня 2004 г. одиночная птица встречена к северо-востоку от станции. Это был день сильного юго-восточного ветра, птица, возможно, занесена этим ветром.

Обыкновенная каменка — Oenanthe oenanthe. Немногочисленный гнездящийся вид, гнездится в укрытиях — пустотах среди камней, старых лемминговых и песцовых норах, а также в постройках человека. Прилетает в первой половине июня, в 2014 г. впервые отмечена 17 июня. В кладке 6 голубых яиц.

Варакушка — Luscinia svecica. Немногочисленный гнездящийся вид. В 2000-2007 была несколько более многочисленна, чем в 2012 и 2014 гг. При этом интересно, что 2012 г. был необычно тёплый, а 2014 г. — необычно холодный, тем не менее, тенденция динамики численности оказалась одинаковой.

Кладка в конце июня-начале июля.

Домовый воробей — Passer domesticus. Встречен у станции 23 июня 2001 г.

Полевой воробей — Passer montanus. Одиночные птицы отмечены у Станции 21 и 23 июня 2001 г. и 5 июля 2004 г. 14 июня 2005 г. возле станции встречена группа из 3 воробьёв.

Вьюрок — Fringilla montifringilla. Одиночная самка встречена у станции 17 июня 2004 г. Пара вьюрков встречена также у станции 21 июня. Возможно, эти птицы были занесены в данный район дующим в это день сильным юго-восточным ветром.

Рябинник — Turdus pilaris. Птица, характерная для более южных тундр Таймыра [9]. Встречен и отмечен на гнездовании не севернее устья р. Максимовки. Гнездование (в кладке 5 яиц) отмечено на внешних конструкциях балка в 2007 г. Скорее всего гнездящиеся рябинники встречены на приморских глинистых ярах между реками Матвеевка и Крестьянка в 2003 г.

Белобровик — Turdus iliacus. Птица, характерна для более южных тундр Таймыра [9], до 2014 г. отдельные пары гнездились на юге изучаемого района, но никогда не долетали до станции. В холодный 2014 г., однако, продвинулись на север дальше, чем обычно: поющие дрозды были и у станции и даже немного севернее станции, в долине р. Северной, 2 км на северо-восток от станции. Достоверно гнездование (слётки) зафиксировано на р. Максимовке, явно гнездился и в более южных районах. Однако, весьма вероятно, гнездился и севернее — у станции: 22 июля белобровик на каменной гряде около станции интенсивно окрикивал зимняка.

Чёрная ворона — Corvus cornix. Одиночная птица 27 июня 2005 г. летела мимо станции на север. В этом плане интересно, что только чёрная ворона появилась на станции, хотя, по сообщению старшего инспектора заповедника И.Н. Корниенко, серые вороны на Диксоне появляются каждый июнь, потом исчезают. В районе работ серые вороны не встречены.

Обыкновенная чечётка — Acanthis flammea. Одиночные птицы и стайки до 50 бродячих или мигрирующих птиц встречались почти каждый сезон. 19 июля 2002 г. найдено гнездо с 4 яйцами. Гнездо располагалось на земле в нескольких десятках метров от гнезда белой совы.

Пепельная чечётка — Acanthis hornemanni. Залётные; отмечались в стаях обыкновенных чечёток в июне 2001 и 2002 гг.

Камышовая овсянка — Emberiza schoeniclus. Редкий залётный вид. Две птицы встречены 12 июня 2001 г. Одиночный самец встречен у станции 17 июня 2006 г. 14 июня 2004 г. у станции встречена одиночная самка. 30 июня 2014 г. одиночный самец кормился в тундре возле р. Северной, в 2 км на северо-восток от станции.

Полярная овсянка — Emberiza pallasi. Редкий залётный вид. 16 июня 2002 одиночная полярная овсянка кормилась на проталинах у станции вместе с 2 овсянками-крошками. В 2007 г. по одной территориальной паре полярных овсянок наблюдалось у рек Максимовка и Ефремова.

Овсянка-ремез — Emberiza rustica. 15-17 июня 2004 г. одиночный самец встречен у станции.

Овсянка-крошка — Emberiza pusilla. Редкий залётный вид. Одиночные особи и двойки встречались в 2002, 2003, 2004 и 2006 гг.

Лапландский подорожник — Calcarius lapponicus. Обычный гнездящийся вид, гнёзда на земле в тундре. Прилетает в первой декаде июня и через несколько дней приступают к гнездованию. Слётки появляются обычно во второй половине июля. В тёплый 2012 г. первый слёток лапландского подорожника отмечен 9 июля — наиболее ранняя встреча вылетевшего птенца за все годы наших наблюдений. Это был вообще первый слёток воробьиных птиц, зарегистрированный в 2012 г., причём в прежние годы первыми начинали летать птенцы рогатых жаворонков, а не подорожников. В 2014 г. слётков не отмечали, видимо, из-за массового разорения гнёзд песцами. Вместо разорённых нередко делает повторные кладки. Плотность гнездования в 2000 г. — 3,26 гнезда на 1 км^2, по учётам территорий — 36 территорий на 1 км^2 [26]**.** В 2001 г. плотность гнездования — 2,8 гнезда на 1 км^2. В 2002 г. плотность гнездования — около 1 гнезда на 1 км^2.

Пуночка — Plectrophenax nivalis. Обычный гнездящийся вид, гнёзда в укрытиях: пустотах среди камней и человеческих постройках. Птица во многом парадоксальная, некоторые стороны биологии ещё не изучены. Прилетает намного раньше других воробьиных — в п. Диксон отмечается уже в апреле. В 2014 г. пуночки преподнесли тот же тип парадоксального поведения, что и таймырские серебристые чайки. Зима 2013/14 гг. была необычно суровой, весна — поздней. Однако, по сообщению старшего инспектора заповедника И.Н. Корниенко, весенний прилёт пуночек на Диксон состоялся на 2 недели раньше обычного: пуночки появились здесь 1 апреля (в 2015 г. — 5 апреля). Тем не менее, в начале-середине июня около станции обычно наблюдается интенсивная миграция пуночек. Стайки в несколько десятков (в 2002 г. — сотенные стаи) пуночек перемещаются по проталинам на север и восток (вглубь тундры). Хотя прилетает раньше, чем рогатый жаворонок и лапландский подо-

рожник, в каждый сезон откладку яиц начинает позже этих двух видов — обычно в конце второй—начале третьей декады июня. В 2012 г. на р. Ефремова отмечалась вторая кладка пуночки: рядом с гнездом докармливали слётка из прежнего выводка, в гнездо было отложено одно свежее яйцо, самка встречена в гнезде. Хотя пуночки вполне могут выводить 2 выводка за сезон, в данном районе Таймыра в 2000-2007 гг. такого не отмечалось. Видимо, с потеплением климата, стало возможно и здешним пуночкам выращивать 2 выводка в сезон.

Сезон 2014 г. для пуночек явно был крайне неудачный, поскольку уже с 23 июля стали образовываться стайки пуночек обоего пола, численностью до 25 особей. Представляется, что в это же время и начался отлёт массы пуночек, поскольку 30 июля в п. Диксон даже при специальном поиске нам удалось увидеть лишь одного самца, тогда как весной, при нашем приезде в начале июня, Диксон был наполнен пуночками. В 2000 г. плотность гнездования — 2,3 гнезда на 1 км^2, по учётам территорий — около 12 территорий на 1 км^2 [26]**.** В 2001 г. плотность гнездования — 3,38 гнезда на 1 км^2. Плотность гнездования в 2002 г. — 2,28 гнезда на 1 км^2.

Аннотированный список млекопитающих

Как уже было сказано выше, из грызунов в окрестностях бухты Медузы обитают два вида леммингов: ***сибирский лемминг*** и ***копытный лемминг.*** Преобладание сибирского в разные сезоны было от трёхкратного до практически абсолютного. Последнее наблюдалось в 2014 г., когда на более чем 300 леммингов, встреченных на маршрутах по тундре, пришёлся только один копытный, и то встреченный не на маршруте, а в добыче белой совы.

Заяц-беляк — Lepus timidus. Обычный вид млекопитающих, хотя непосредственно в окрестностях бухты Медузы ни разу не отмечено зайчат. Значит, здесь зайцы не размножаются. В районе работ зайчата встречались только южнее м. Макаревича. Зайчата там нередко прячутся среди плавника на морском берегу. Значит, зайцы в междуречье Ефремова и Лемберова и даже между р. Матвеевской (устье этой реки расположено у м. Макаревича) и Лемберова — «приходящие» на время из более южного района. Численность этих пришлых зайцев сильно колеблется по годам. В большинстве сезонов встречи зайцев или даже их следов — редкое явление. Тем не менее, в некоторые сезоны, например, 2003 г., частота встреч зайцев заметно выше. 2004 год был годом депрессии численности бродячих зайцев: ни один из этих зверьков не был в том году встречен.

В 2006 г. численность зайцев-беляков начала увеличиваться после депрессии численности этого вида в 2004-2005 гг. В 2006 г. один заяц был встречен близко от станции, во всей области мониторинга было встречено несколько следов зайцев. В 2012 у бухты Медуза отмечен лишь 1 заяц, в 2014 в окрестностях бухты Медузы зайцы-беляки не встречены. Однако численность зайцев в районе реки Крестьянка была столь же высока, как и в 2003, 2006 и 2012 гг. во время предыдущих визитов в южную область. Представляется, что область возле рек Рагозинка, Крестьянка и до р. Матвеевка (67-40 км на юг от станции, область, где зайцы размножаются), имеет другой характер динамики численности зайцев, нежели область возле станции.

Песец — Alopex lagopus. Присутствовали в каждый сезон, хотя размножение, как это и характерно для песцов, отмечалось в годы достаточной численности леммингов. Размножаться песцы могли как в норах, которые в данном месте являются многолетними, так и просто во временных, существующих один сезон, логовищах под камнями. В годы малой численности леммингов песцы могут норы не посещать вовсе или посещать мало (степень посещаемости нор нетрудно оценить по имеющимся следам деятельности песцов). Поскольку многолетние норы явно здесь существуют десятки, а то и сотни лет, они используются в разные сезоны разными песцами. До балла численности леммингов, меньше, чем 2,5, песцы не размножались. При балле численности 2,5 размножение было отмечено лишь в одной норе (2003 г.). При более высоких баллах количество нор и логовищ было больше (табл. 9).

Таблица 9

Характеристики пребывания песцов в окрестностях б. Медузы

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2014
Число репродуктивных логовищ песцов	0	0	3	1	2	22	0	4	0	7
Плотность логовищ песцов (количество логовищ на 100 км^2)	0	0	1.7	0.5	1.1	12.5	0	2.2	0	2.7
Балл численности леммингов	2	1	3	2.5	3.5	5	1	3.5	1	5

Во время большого пика леммингов 2005 г. численность нор и логовищ песцов, а также их плотность была необычайно велика — 22 норы и логовища (рис. 9), тогда как в другие годы даже с высокой численностью леммингов их число не превышало 7 (табл. 9).

Рис. 9. Положение нор и логовищ песцов в год большого пика леммингов 2005 г. Чёрные кружки — норы или логовища песцов, домик — станция.

Распределение нор и логовищ песцов у бухты Медуза в 2005 г. отклонялось от случайного в сторону равномерного (коэффициент Кларка-Эванса R = 1.57, P = 0.0001, N = 22). Равномерное распределение свидетельствует об антагонизме между размножающимися здесь песцами.

Кроме размножающихся песцов, в окрестностях бухты Медузы в июле месяце, хотя и не каждый сезон, появляются бродячие песцы, пришедшие в данный район из других мест. Например, в 2002 г. появление таких песцов отмечено с 7 июля, когда и началось хищничество песцов на гнёздах куликов. До этой даты гнёзда куликов не разорялись, размножающимся песцам явно хватало леммингов. Оценить количество пришлых бродячих зверей нашими методами не представлялось возможным. Однако оказалось возможным представить схему использования песцами местности, где они живут и охотятся. В 2002 и 2003 гг. я положил точки встреч, нор и следов на карту, и сразу обнаружилось интересное явление — песцы явно предпочитают либо плакоры, либо пересечённую местность (река или ручей между плакорами). Обширных низин, типа левого берега Медузы, они явно не любят — в 2003 г. так ни одной встречи с людьми (т.е. ни песцов, ни следов на снегу) в этом месте не было. Точки встреч песцов и следов в 2002-2003 гг. целиком подтвердили эту картину. По данным обоих лет, если песцы и оказываются на обширной низине, то обычно на берегу моря, где нередко ищут морские выбросы, хотя в данном районе таких выбросов бывает очень мало.

Корреляция между баллом численности леммингов и плотностью жилых нор и логовищ песцов довольно велика и достоверна (r=0.71, n=10, P=0.0225), но далека от однозначности. Связь количества и плотности песцов с их влиянием на птиц тундры в разные сезоны ещё менее однозначная. На реальную численность песцов (размножающихся плюс бродячих) оказывают влияние ряд факторов, в частности, прошлогодняя депрессия леммингов. После депрессии, особенно глубокой (балл 1) на следующий год бывает значительно меньше песцов, чем в год самой депрессии — явление, в общем, хорошо известное [27]**.** Обычно в годы высокой численности леммингов песцы не бегают на острова Оленьи по льду, поскольку им хватает пищи в материковой тундре. Однако бывает, что песцы не посещают острова и в год с малой численностью леммингов. Такое может произойти на второй год

депрессии леммингов, когда песцов в тундре остаётся мало, и им тоже может хватать пищи в материковой тундре. Таковыми были 1997 г. [7] и 2001 г. Бывают случаи, когда в год даже очень высокой численности леммингов песцы, даже при небольшой численности их в тундре, всё равно бегают на острова и разоряют там все гнёзда, как было в 2014 г.

В другие годы могли быть и свои специфические особенности влияния песцов на птиц тундры. Например, в 2006 г. численность песцов также была очень низка, возможно, наименьшая за период 2000-2006 гг. Влияние песцов на птиц в 2006 г. было также весьма необычно. В отличие от «обычного» года депрессии численности, когда песцы влияют и на куликов, и на крупных птиц тундры, в 2006 г. песцы оказали влияние только на крупных птиц тундры. В то время как успех размножения куликов был очень высок — от 77% (от числа встреченных гнёзд) у кулика-воробья до практически 100% у краснозобика. Успех размножения у крупных птиц тундры был очень низок: все гнёзда таймырских серебристых чаек на островах Оленьих были разорены песцами, которые посещали острова каждый день по льду.

2012 г. был годом депрессии численности леммингов после пика 2011, а возможно — и 2010 г. (сообщение И.Н. Корниенко). Характер депрессии был обычный, то есть: очень низкая численность леммингов (всего за сезон мы видели менее 10 леммингов), при этом была относительно высокая «остаточная» (после пика 2011 г.) численность песцов. Высокая активность песцов в тундре привела к разорению основной массы гнёзд куликов. Успех размножения куликов численно не оценивался, но был явно очень низким.

Ситуация с песцами в 2014 г. была довольно необычна. Численность песцов в тундре была невелика после депрессии леммингов 2013 г. и явно «не соответствовала» той численности леммингов, которая имела место в этом сезоне. Видимо, на численности песцов сильно сказалась очень суровая зима 2013/14 годов. По сообщению старшего инспектора заповедника И.Н. Корниенко, зимой температура неоднократно опускалась ниже -50˚С, что для данного района очень нехарактерно. Если в предыдущие года работы мы находили за сезон 1-3 погибших зимой песцов, то в 2014 г. таких песцов во всей обследованной области найдено 14 (рис. 10). Показать, что песцы погибли именно от природного фактора, а не были специально отстреляны человеком, можно через оценку типа распределения находок погибших песцов. Распределены они были по району работ абсолютно случайно (коэффициент Кларка Эванса R=0.98, близко к 1, а единица указывает на случайное распределение объектов). Случайное распределение говорит об отсутствии фактора специального истребления песцов, иначе бы мы могли ожидать группового распределения, поскольку люди не столь мобильны, как песцы, и едва ли могли произвести такое истребление по всей тундре.

Опять я вынужден заключить, что, как и в случае с совами, лемминговый ресурс 2014 г. песцами явно недоиспользовался, поскольку при балле численности леммингов 5 было всего 7 нор, хотя при подобной численности в 2005 г. их было 22 (табл. 9).

Как уже было сказано ранее, по непонятным причинам в 2014 г. песцы активно бегали по тундре и производили массовое разорение птичьих гнёзд, хотя пищи в виде леммингов для них был избыток, и обычно в годы с высокой численностью леммингов песцы очень мало заняты поисками птичьих гнёзд. Причина такого поведения песцов в год высокой численности леммингов на настоящий момент не ясна.

Волк — Canis lupus. Волки в данном районе обитают. Живых этих животных наблюдать не удалось, отмечались только следы и дважды отмечены погибшие в предшествующую сезону зиму волки. Волчьи следы южнее р. Максимовка отмечались практически каждый год, севернее — только в отдельные сезоны, в частности — в 2003, 2007 гг. и особенно — 2014 г., когда следы волков были особенно многочисленны и распространены далеко на север, по крайней мере, до реки Лемберова. 7 июля 2005 г. погибший волк в полностью зимнем наряде отмечен возле бухты Павлова (10 км на юг от станции). 8 июля 2014 примерно в 5 км вверх от устья Лемберова нами найдена погибшая волчица в зимней шерсти (рис. 10).

Горностай — Mustela erminea. Обитает в районе работ, численность подвержена колебаниям, подъёмы численности бывали в годы, следующие за годами высокой численности леммингов, хотя не во все такие годы. Подъём численности горностаев отмечен 2000, 2003 и 2012 гг. (после пиков численности леммингов 1999, 2002 и 2011 гг.), хотя горностай был очень малочисленный в 2006 г. (после большого пика леммингов 2005 г.).

Ласка — Mustela nivalis. 24 июня 2014 в примерно полутора км на северо-восток от станции встречена одиночная ласка, зверёк прятался под камнями. Это самая северная встреча ласки в окрестностях бухты Медузы, до этого самой северной точкой была бухта Слободская, где ласки встречались в предыдущие годы.

Бурый медведь — Ursus arctos. Молодой зверь наблюдался 1 июля 2002 г. в 6 км к юго-востоку от станции. При виде человека медведь побежал в южном направлении. За три дня до этого примерно в 200 км южнее зверя видели пилоты вертолёта, выполнявшего рейс с Диксона в Норильск.

Рис. 10. Расположение нор и логовищ песцов (чёрные кружки), места находок погибших песцов в зимнем наряде (символ «белая перевёрнутая собачка») и место находки погибшей волчицы (символ «большая серая перевернутая собачка») в 2014 г. Заштрихованный полигон — район, обследованный в 2014 г.

Белый медведь — Ursus maritimus. Если до 2009 г. здесь отмечались единичные, раз в несколько лет, появления белых медведей, то начиная с 2009 г. каждый год отмечается по нескольку зверей (устное сообщение И.Н. Корниенко). В 2012 г. в районе исследований за июнь-июль дважды отмечалась самка с двумя детёнышами и дважды — одиночные самцы. В 2014 г., однако, численность белых медведей в окрестностях п. Диксон вновь резко упала, в районе работ мы ни медведей, ни их следов не встречали.

Северный олень — Rangifer tarandus. В районе работ северные олени являются только летними мигрантами на север [28]**.** Обычно начинают появляться в конце первой—начале второй декады июля. Только в ранний тёплый 2001 г. олени стали мигрировать, начиная с середины июня, при этом численность прошедших животных превысила 10 000 особей (табл. 10). Интересно, что в ранний и очень тёплый 2012 г. такой массовой миграции оленей через район работ не только не наблюдалось, но это оказался год с очень малой численностью встреченных оленей. В холодные 2002 и 2014 гг. олени появились в районе работ в середине июля. В большинство сезонов можно наблюдать все категории животных: как группы самцов, так и важенок с молодыми. Отмечается резкое снижение численности мигрирующих оленей в районе работ от 2001 к 2004 году, далее увеличения численности не прослеживается (табл. 10).

Таблица 10

Численность встреченных северных оленей в окрестностях б. Медузы

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2014
Число животных, встреченных возле р. Ефремова и южнее	71	более 10000	около 600	75			сотни южнее реки Крестьянка	63	32	26
Число животных, встреченных между реками Максимовка и Лемберова	10	более 10000	1200	более 100	несколк одиночных особей	несколк одиночных особей	0	1	1	1

Примечание:
пропуски в таблице означают отсутствие данных

После очень холодной зимы 2013/2014 гг. пределах 3 км от станции найдено 2 погибших зимой оленя, один из трупов был обглодан, второй — практически цел. Особенностью сезона 2014 г. явилось то, что олени отдыхали в тундре не на снежниках, как обычно, а прямо в тундре на бесснежных местах, что, очевидно, обусловлено преимущественно холодной погодой летом 2014 г.

Кольчатая нерпа — Phoca hispida Schreb. Многочисленный вид. Пока не отошёл прибрежный лёд, в окрестностях станции и возле островов Оленьих можно насчитать десятки, в отдельные годы — сотни (в 2001 г. было учтено 300 особей) лежащих на льду тюленей.

Лахтак — Erignathus barbatus. Единичные особи встречались в 2000, 2007 и 2012 гг. В последнем случае крупный взрослый лахтак 9 июля несколько часов лежал на льдине буквально в 200 м от станции, не реагируя на звуки лодочного мотора.

Белуха — Delphinapterus leucas. Подходы кормящихся групп белух в данный район отмечались регулярно, либо — к кромке льда (когда лёд ещё не отошёл из акватории), либо прямо к станции, к северу от мыса, где расположено само здание: в этом районе большие глубины начинаются сразу от берега. Размер групп белух — от нескольких до 50 особей.

Заключение по особенностям места

Район работ представляет собой участок арктической тундры, находящейся на берегу моря. Окрестности бухты Медузы давно известны как место, удобное для изучения арктических куликов, поскольку тут они довольно многочисленны (в связи с последними тенденциями (см. ниже) вернее сказать: были многочисленны в 1990-х и

Рис. 11. Выявленные зоны растительности во всей области работы 2000-2014 гг. Штриховая стрелка показывает направление увеличения видового разнообразия растений, членистоногих и птиц. Обведённая штриховкой область — богатая растительностью тундра.

2000-х годах). Причина обилия куликов, по моим представлениям, обусловлена именно наличием морского берега. Хотя специальных работ по учёту плотности куликов на большом расстоянии от берега вглубь тундры не проводилось, визуальные экскурсионные наблюдения указывают на то, что плотность куликов в примерно 5-8 км от берега заметно падает. Мне представляется, что кулики концентрируются у берега под влиянием своеобразного эффекта, который можно назвать эффектом «набитого мешка». Этот эффект можно объяснить следующим образом. Заселяя тундру (в частности — после прилёта с зимовок), кулики взаимодействуют между собой путём территориального поведения. Кому-то территории всегда не хватает, они отодвигаются или изгоняются соперниками. Не осевшие кулики движутся дальше, и вдруг — берег, дальше двигаться некуда, надо основывать территорию здесь, пусть даже терпя неудобство от возникшей таким образом повышенной плотности. Распределяться дальше некуда — надо либо двигаться обратно в тундру, либо во что бы то ни стало оставаться здесь. Часть куликов, наверное, уходит обратно, но много остаётся, создавая повышенную плотность гнездящихся особей.

Южная часть района работ (южнее р. Ефремова) тоже имеет свои особенности. Эти особенности были замечены в 2006 г. во время самой дальней пешей экскурсии на юг до р. Рагозинки (до 67 км на юг от станции). Во время путешествия было хорошо видно нарастание видового разнообразия. Численность пауков, вьющих паутину, резко возрастает в междуречье Крестьянки и Рагозинки, по сравнению с областью к северу от Крестьянки. Некоторые виды растений (ягодные кустарники) были отмечены только на Рагозинке. Область к югу от реки Ефремова была наполнена дикими северными оленями, тогда как на север от Ефремова их в 2006 г. было очень мало.

Были отмечены интересные особенности обилия растений и распределения видов птиц. Известно, что река Ефремова является границей между арктической (к северу от этой реки) и субарктической (к югу от реки Ефремова) тундрами. Однако, реальная ситуация оказалась сложнее. В действительности, имеется только пятно субарктической тундры, расположенное на юг от устья реки Ефремова до примерно 73′56"500 с.ш. и распространяющееся от моря вглубь материковой тундры не более, чем на 5 км. Это «пятно» характеризуется большим растительным обилием, обширными коврами цветов, довольно высокими ивами и более развитыми кочкарниками. «Пятно» окружено типичной арктической тундрой не только на север, но и на запад, и даже на юг от пятна (рис.11). Неожиданно оказалось, что тундра возле рек Крестьянки и Рагозинки была практически та же (имеется в виду обилие растений, тип кочкарников и состав гнездящихся куликов), как и возле бухты Медуза. В то же время, число видов растений, членистоногих и птиц постепенно увеличивается с севера на юг. Однако при этом новые виды не создают того обилия, какое наблюдается внутри упомянутого «пятна» к югу от реки Ефремова до 73′56"500 с.ш. (рис 11).

Общие заключения о характере изменений, произошедших от 1996-го к 2014 году

Как уже было сказано, если не считать холодного 2014 г., в данной части Таймырского полуострова потепление климата весьма заметно даже в пределах столь небольшого промежутка времени. Тем не менее, видовой состав птиц остался характерным для арктических тундр. Однако, изменилась численность некоторых видов. Тенденции изменения численности куликов арктических тундр хорошо видна из мониторинговых учётов охраняемых территорий, проводимых по одной системе с 2002 г. на постоянной площадке площадью 8 км^2 — табл. 11. (Учёт численности кулика-воробья (*Calidris minuta*) на этой площадке не проводился). Сроки весенних миграций и миграций на линьку и сроки вылупления белолобых гусей стали более ранними. Возврат к прежним срокам произошёл в 2014 г.

Таблица 11

Число охраняемых территорий фоновых видов куликов на площадке 8 км^2

Вид | Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2014
Бурокрылая ржанка (*Pluvialis fulva*)	73	114	124	57	84	57	53	38
Чернозобик (*Calidris alpina*)	23	31	35	20	39	21	20	19
Краснозобик (*Calidris ferruginea*)	25	39	17	не учитывался	21	28	12	16
Галстучник (*Charadrius hiaticula*)	21	28	37	30	20	16	18	16
Камнешарка (*Arenaria interpres*)	28	32	32	18	17	16	10	13
Дутыш (*Calidris melanotos*)	0	0	0	0	0	1	4	4-5

Хорошо заметно увеличение численности дутыша — более южного кулика. В начале 2000-х тут гнездились единичные пары дутышей, крайне редко отмечался ток. В 2012 г. эти птицы часто регистрировались токующими, присутствие их стало хорошо заметно.

Прослеживается тенденция к падению численности всех ранее обитавших здесь в значительном количестве видов куликов. Особенно это касается относительно короткоклювой, кормящейся на плакорах, бурокрылой ржанки. Одна из возможных причин подобного падения численности представляется следующей. Открытые (без растительности) пятна тундры постепенно зарастают преимущественно мхами. Безмоховых участков становится всё меньше, что затрудняет добывание личинок типулид короткоклювыми куликами арктических тундр. Соответственно, численность этих куликов падает. В то же время, длинноклювые кулики южных тундр (бекас, азиатский бекас, гаршнеп), способные протыкать моховой покров, ещё не пришли в данную область тундры. Единичный бекас отмечен лишь в 2001 г.

Резко упала численность тундряной куропатки — от 10-11 пар на площадке в 2002 г. до 1 бродячей пары 2014 г. Представляется, что падение численности этих видов обусловлено не только изменением климата, но ещё и угрозами за пределами гнездового ареала данных видов. Что это за угрозы — пока не ясно.

На численности крупных птиц тундры — зимняков, сапсанов, белых сов, таймырских серебристых чаек (или восточных клуш (*Larus heuglini*)), длиннохвостых и средних поморников — изменения климата пока заметно не сказались. Численность гнездящихся зимняков и белых сов колеблется в зависимости от численности леммингов. Число сапсанов (гнёзда и территории без гнёзд) в течение 2000-2007 гг. медленно росло от 6 до 9 пар. В 2012 и 2014 гг. численность этого вида на большой обследуемой площади (без учёта района к югу от р. Ефремова) вновь вернулась к наиболее часто отмечаемому прежде количеству — 6-7 пар (гнёзда и территории без гнёзд). Численность таймырских серебристых чаек стабильна, составляет до 250 гнездящихся пар на весь район работ, включая устье р. Крестьянка и нижнее течение реки Рагозинка. Бургомистры гнездятся в числе нескольких пар. Не отмечено резких изменений в составе и численности гнездящихся здесь воробьиных: пуночки, лапландского подорожника, рогатого жаворонка (хотя эти три вида, возможно, уже показывают тенденцию к уменьшению численности), краснозобого конька и обыкновенной каменки.

Заключения по сезону 2014 г.

Сезон заслуживает отдельного рассмотрения, поскольку оказался, как уже было сказано, годом возврата сильных холодов после целой серии лет, когда явно прогрессировало потепление климата. Особенности 2014 г.:

1. Сезон 2014 г. был очень холодный. Такой сезон фактически означает «сброс» процесса глобального потепления, по крайней мере, на этот год.
2. Пик численности был только сибирского лемминга без сопутствующего пика копытного, что необычно.
3. Песцы массово разоряли гнёзда птиц в тундре и на островах, хотя обычно в годы с высокой численностью леммингов они перемещаются мало и мало разоряют птичьи гнёзда. Объяснение этому феномену мы в настоящее время дать не можем.
4. С другой стороны — лемминговый ресурс в 2014 г. явно недоиспользовался: плотность гнездящихся сов, размножающихся песцов и средних поморников была невелика.
5. Несмотря на возврат холодов в сезон 2014 г., фауна сохранила тенденции, характерные для глобального потепления: несмотря на холодный сезон, продвижение на север и нарастание численности более южных видов (дутыш, белая куропатка, белобровик), а также смещение сроков гнездования на более ранние сроки (сапсан) продолжилось так, как будто потепление продолжается.

Благодарности

Главным инициатором исследований был доктор Gerard C. Boere, известный во многих странах учёный и работник охраны природы. Он приложил буквально титанические усилия для охраны природы разных стран, в том числе и в России. Данные исследования стали возможны при первоначальной спонсорской и организационной поддержке Посольства Королевства Нидерландов в г. Москве. Всем этим учёным и работникам офисов я выражаю огромную благодарность.

Благодарю директора заповедника «Большой Арктический» Валерия Леонидовича Чупрова и директора «Объединённой дирекции заповедников Таймыра» Виктора Викторовича Матасова за любезное разрешение работать в заповеднике и помощь в организации экспедиций. Большое спасибо сотрудникам заповедника и Объединённой дирекции! Особо следует упомянуть сотрудников отдела охраны Сергея Алексеевича Дудко, Александра Александровича Белешова, Игоря Николаевича Корниенко. Они много помогали нам во время нашего пребывания на станции, без их помощи наша работа едва ли была возможна.

Конечно, данная работа не состоялась бы без постоянной помощи коллег и участников совместных экспедиций в окрестности бухты Медуза. Многие мои экспедиционные коллеги являются моими соавторами в целой серии публикаций по Таймыру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернов Ю.И. Структура животного населения субарктики. — М. :«Наука», 1978. — С. 1-105.
2. Чернов Ю.И., Матвеева Н.В. Закономерности зонального распределения сообществ на Таймыре // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. — Л. :«Наука», 1979. — С. 166-200.
3. Tulp I., Bruinzeel L., Jukema J., Stepanova O., 1997. Breeding waders at Medusa Bay, Western Taimyr, in 1996. // WIWO-report 57. — Zeist : WIWO. — 92 p.
4. Willems F., Turnhout C. van, Kleef H. van, Felix R., (eds) 2002. Breeding Birds of Medusa Bay, Taimyr, Russia // Methods for biological monitoring in the Arctic, with results of 1998 and 1999 // WIWO-report 77. — Zeist : WIWO. — 177 p.
5. Харитонов С.П., Волков А.Е., Виллемс Ф., Клейф Х. ван, Клаассен Р.Х.Г., Новак Д.Е., Новак А.И., Бубличенко А.Г., Колонии чёрных казарок возле белых сов : расстояния между гнёздами в зависимости от численности леммингов и песцов // Известия РАН. Серия биологическая. — 2008. — №3. — С. 313-323.
6. Харитонов С.П., Эббинге Б.С., Фоу Дж. де. Колонии чёрных казарок возле белых сов : зависимость расстояния между гнёздами от плотности размножающихся песцов // Известия РАН. Серия биологическая. — 2013. — №1. — С. 53-59.
7. Khomenko S., Rosebfeld S, Dyluk S. Birds of Medusa Bay, NW Taimyr, in 1997 // Results of a Russian-Ukranian expedition. WIWO-report-66. — Zeist :WIWO, 1999. — P. 1-48.
8. Volkov A. E., Khomenko S., Kleef H. van, Willems F. Breeding of Brent Geese at Medusa Bay, Taimyr, and relation with lemming predators // Казарка. Бюллетень рабочей группы по гусям и лебедям Восточной Европы и Северной Азии. — М. : типография Россельхозакадемии, 2000. — №6. — С. 63-75.
9. Clark, P.J., Evans, F.C. Distance to nearest neighbour as a measure of spatial relationships in populations // Ecology, 1954, 35, 4. — С. 445-453.
10. Харитонов С.П., Егорова Н.А., Коркина С.А. Птицы и млекопитающие русла реки Агапа, центральный Таймыр. Биоразнообразие экосистем плато Путорана и сопредельных территорий / ред. А.А.Романов // Рабочая группа по гусеобразным Северной Евразии. Государственный природный заповедник «Путоранский». — М. : типография Россельхозакадемии, 2007. — С. 91-113.
11. Харитонов С.П., Бубличенко А.Г., Коркина С.А. Экология гнездования белых сов на северо-западном Таймыре : сопоставление с фазами динамики численности леммингов и пространственное распределение // Совы Северной Евразии / под ред. С.В. Волкова, В.В. Морозова, А.В. Шарикова. — М., 2006. — С. 23-31.
12. Kokorev Y.I., Kuksov V. A. Population dynamics of lemmings, Lemmus sibirica and Dicrostonyx torquatus, and Arctic Fox Alopex lagopus on Taimyr Peninsula, Siberia, 1960-2001 // Ornis Svecica, 2002. — V. 12. — №1. — P. 139-143.
13. Popov I. Some notes about lemming populations at Mys Vostochny, Pyasina Delta // Pristine wildness of the Taimyr Peninsula. Eds. B.S. Ebbinge and Yu. L. Mazurov, 2005 report. — Moscow : Heritage Institute, 2006. — P. 23-28.
14. Литвин К.Е. Овсяников Н.Г. Зависимость размножения и численности белых сов и песцов от численности леммингов на острове Врангеля // Зоологический журнал. 69, 1999. — №4. — С. 52-64.
15. Кокорев Я.И. Состояние популяций редких и охотничье-промысловых птиц Таймыра // Биологические ресурсы и перспективы их использования. — СПб.-Дудинка, 2003. — С. 112-120.
16. Дольник В.Р. Модели, объясняющие прерывистость миграций птиц // Методы изучения миграций птиц : материалы Всесоюзной школы-семинара. — М. : ВДНХ, 1977. — С. 17-34.
17. Сыроечковский Е.В. Пути адаптации гусеобразных трибы Anserini к обитанию в Арктике. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. — С. 1-297.
18. Харитонов С.П., Новак Д.Е., Новак А.И., Егорова Н.А., Коркина С.А., Осипов Д.В., Натальская О.В. Пространственная структура поселений чёрных казарок (*Branta bernicla*) на морских островах : гнездование в моновидовых и смешанных колониях на Таймыре. // Зоологический журнал, в печати_а.
19. Харитонов С.П., Klaassen R. H. G., Nowak D. J., Nowak A. I., Осипов Д. В., Натальская О. В. Ассоциации чёрных казарок (*Branta bernicla*) со средними поморниками (*Stercorarius pomarinus*) при гнездовании в материковой тундре // Зоологический журнал, в печати_в.
20. Харитонов С.П., Новак Д.Е., Новак А.И., Егорова Н.А., Коркина С.А., Осипов Д.В., Натальская О.В. Краснозобая казарка (*Branta ruficollis*) в моновидовых и смешанных колониях на Таймыре : ассоциации с крупными чайками // Зоологический журнал, в печати_б.
21. Харитонов С.П. Биология гнездования и структура популяций зимняка, сапсана и белой совы в арктических тундрах : материалы IV Конференции по хищным птицам Северной Евразии. — Пенза : Издательство Ростовского государственного педагогического университета, 2003 — С. 94-96.
22. Харитонов С.П. Изучение пространственного распределения гнёзд в колонии : методы и теоретические аспекты исследований морских птиц // Материалы V Всероссийской школы по морской биологии (25-27 октября 2006 г., г. Ростов-на-Дону). — Ростов-на-Дону : Издательство ЮНЦ РАН, 2007. — С. 83-104.
23. Харитонов С.П., Новак Д.Е., Новак А.И., Егорова Н.А., Коркина С.А., Осипов Д.В., Натальская О.В. Колонии краснозобых казарок

на Таймыре : факторы, обусловливающие близость гнёзд казарок к гнёздам сапсанов, зимняков и белых сов // Известия РАН. Серия биологическая, 5, 2009 а. — С. 559-568.

24. Харитонов С.П., Новак Д.Е., Новак А.И., Егорова Н.А., Коркина С.А., Осипов Д.В., Натальская О.В. Гнездование белолобых гусей и гуменников возле белых сов, сапсанов и зимняков на Таймыре // Известия РАН. Серия биологическая, 6, 2009 б. — С. 755-759.

25. Харитонов С.П. Верность месту гнездования и выбор мест кормёжки у таймырских серебристых чаек (Larus argentatus taimyrensis) в окрестностях бухты Медуза, Таймыр // Всероссийская конференция с международным участием «Проблемы изучения и охраны животного мира на севере» // Материалы докладов, 16-20 ноября 2009 г., г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия. — Сыктывкар : Коми научный Центр УрО РАН, 2009. — С. 219-222.

26. Klaassen R.H.G., Schekkerman H., Tulp I., Berezin M., Bublichenko A.G., Bublichenko Yu. N., Kharitonov S.P., Rosenfeld S., Khomenko S. Monitoring and breeding ecology of arctic birds at Medusa Bay, Taimyr, Russia, in 2000 // WIWO report 78. — Zeist : WIWO, 2009. — 84 p.

27. Макеев В.М., Клоков К.Б., Колпащиков Л.А., Михайлов В.В. Северный олень в условиях изменяющегося климата. — СПб : ГПА, 2014. — 243 с.

28. Наумов Н.П. Экология животных. — М. : «Высшая школа», 1963. — 620 с.

УДК 56«324»

В.В. Головнюк [1], А.Б. Поповкина [2], М.Ю. Соловьёв [1, 2]
[1] ФГБУ «Заповедники Таймыра»
[2] Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

О ФАУНЕ И НАСЕЛЕНИИ ПТИЦ ОКРЕСТНОСТЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «ВИЛЛЕМ БАРЕНЦ» (ПО НАБЛЮДЕНИЯМ 2015 г.)

Полевые работы проводили с 04.06.2015 г. по 15.07.2015 г. в окрестностях биологической станции «Виллем Баренц» (северо-западный Таймыр, 73°21’34" с.ш., 80°32’23" в.д.) и пгт. Диксон. В районе исследований были обнаружены 58 видов птиц, среди которых преобладали ржанкообразные (41,4%); 24 вида гнездились (включая 50% ржанкообразных и 25% воробьеобразных). Четыре вида (беркут *Aquila chrysaetos*, белощёкая казарка *Branta leucopsis*, гоголь *Bucephala clangula* и садовая камышевка *Acrocephalus dumetorum* были встречены в районе исследований впервые. Гнездо белощёкой казарки было найдено примерно в 8 км к северу от станции. Белые совы *Nyctea scandiaca*, средние поморники *Stercorarius pomarinus*, чёрные казарки *Branta bernicla* и гаги-гребенушки *Somateria spectabilis* не гнездились в связи с низкой численностью леммингов. Высокий пресс хищников, особенно песцов *Alopex lagopus*, привёл к низкому успеху гнездования остальных видов птиц.

птицы, фауна, тундра, северо-западный Таймыр

Введение

По сравнению с другими частями полуострова Таймыр, фауна птиц его крайнего северо-запада изучена довольно хорошо. Наиболее полно известные к середине 1980-х годов сведения о птицах окрестностей расположенного здесь пгт. Диксон изложены в работе П.С. Томковича и Н.В. Вронского [1], в которой, помимо собственных, приводятся исторические данные экспедиций конца XIX—начала XX веков, а также информация о музейных экземплярах птиц, собранных в этом районе в разные годы. В 1995 г. в 16,5 км южнее пгт. Диксон на берегу бухты Широкая-Северная была открыта биологическая станция «Виллем Баренц» (73°21’34” с.ш., 80°32’23” в.д.), где активно работали российские и зарубежные орнитологи [2, 3, 4, 5]. Исследования там были начаты ещё в 1993 г. и проводились ежегодно до 2007 г., после чего снова были продолжены в 2012 и 2014 гг. Результаты наших наблюдений, полученные в 2015 г., позволяют дополнить сведения о птицах этого района.

Сроки и район работ

Полевые работы проводили с 04.06.2015 г. по 15.07.2015 г.; с 04.06 по 07.06 и 15.07 птиц наблюдали в окрестностях пгт. Диксон, а в остальное время — в районе биологической станции «Виллем Баренц», на территории от р. Лемберова на севере (73°24’45” с.ш.) до р. Максимовки на юге (73°13’37” с.ш.) и от побережья Енисейского залива на западе к востоку до 80°48’06” в.д.

Район исследований относится к южной полосе подзоны арктических тундр [6, 7] и характеризуется развитием на плакорах пятнистых кочковатых лишайниково-осоково-моховых тундр с *Salix polaris* и *S. reptans*, полным отсутствием в растительном покрове карликовой берёзки и произрастанием в интразональных местообитаниях, в отличие от подзоны типичных тундр, лишь низкорослых зарослей кустарниковых ив *Salix lanata, S. glauca*. В районе развит холмисто-увалистый рельеф (до 120 м н.у.м.) со значительным числом глубоко врезанных речных и ручьёвых долин. Характерная особенность рельефа — многочисленные выходы коренных пород в виде узких скально-валунных участков протяжённостью от нескольких десятков до нескольких сотен метров, которые большей частью вытянуты по вершинам увалов в генеральном западно-восточном направлении. Обширные участки морских берегов покрыты завалами плавника.

Сезон 2015 г. характеризовался чрезвычайно ранней весной: на момент начала наблюдений снег оставался только в местах с выраженными отрицательными формами рельефа и на склонах, прилегающих к скально-валунным участкам. К 08.06 на ближайшей к станции р. Медузе уже прошёл пик половодья, что, судя по хранящимся на станции архивным данным, соответствует наиболее ранним фенологическим срокам этого явления за период наблюдений с 1994 г. Лёд в бухте Широкая-Северная был почти полностью сломан и разрушен 04.07—05.07, т.е. тоже очень рано. Несмотря на раннюю весну, в июне и июле сохранялась устойчиво холодная погода с частыми сильными ветрами, туманами и дождями.

Редкие встречи леммингов *Lemmus sibiricus*, *Dicrostonyx torquatus*, так же как и отсутствие на гнездовании белых сов *Nyctea scandiaca* и средних поморников *Stercorarius pomarinus*, ясно указывают на депрессию численности грызунов. Песцы *Alopex lagopus* были многочисленны; мы встречали их ежедневно, иногда по несколько особей, но, скорее всего, они не размножались. Один раз видели крупного бурого медведя *Ursus arctos*, а в окрестностях станции многократно наблюдали горностая *Mustela erminea* и обнаружили следы волка *Canis lupus*. Пресс хищников был очень сильным, и птенцы вылупились лишь в единичных гнёздах куликов, успех гнездования которых тщательно отслеживали.

Материал и методы

Авифаунистические наблюдения проводили на ежедневных маршрутах с использованием биноклей и фотоаппаратуры. Для обычных и массовых видов фиксировали различные фенологические явления, а для редких и нехарактерных видов записывали все обстоятельства встреч. Особое внимание уделяли определению статуса присутствующих видов, т.е. гнездится ли тот или иной вид на исследуемой территории. Обилие гнездящихся и предположительно гнездящихся птиц определяли на площадках двух типов. Для определения абсолютной гнездовой плотности тундряных куропаток *Lagopus mutus*, куликов и видов отряда Воробьеобразных в разных местообитаниях были размечены две площадки: первая из них (№1, в 1,28 км к ю-в от станции) охватывала плакорные и склоновые моховые тундры (69,78 га), вторая (№2, в 3,18 км к ю-ю-в от станции) — среднеувлажнённое плоскобугристое болото в межувальном понижении (28,14 га). На этих площадках поиск гнёзд осуществляли на размеченных вешками одногектарных квадратах посредством систематических обходов и методом протягивания верёвки. Для оценки числа территориальных пар ряда видов моногамных куликов (тулес *Pluvialis squatarola*, бурокрылая ржанка *P. fulva*, галстучник *Charadrius hiaticula*, камнешарка *Arenaria interpres*) 15.06 и 21-24.06 на участке площадью 12,38 км^2 были проведены маршрутные учёты с линиями прохода через 400 м (по 200 м в обе стороны от учётчика).

Дополнительные данные по размещению птиц на этой площадке получали при переходах и выполнении других работ в течение всего сезона. Обилие гагар, зимняков *Buteo lagopus*, сапсанов *Falco peregrinus*, поморников, чаек и сов определяли путём направленного поиска на площадке площадью 26,43 км^2, конфигурация которой для района исследований были предложена ранее [2].

Названия видов птиц приведены по Е.А. Коблику с соавторами [8], кроме вида *Larus heuglini*, для которого использовано русское название «серебристая чайка». Геоморфологические термины даны по Г.И. Рычагову [9].

Результаты

Краснозобая гагара (*Gavia stellata*)

Первый раз краснозобую гагару наблюдали 11.06, когда две птицы пролетели на юг, а первых плавающих на оттаявшем прибрежном участке моря и в р. Медузе птиц увидели только 21.06. В течение всего сезона, но не каждый день, одиночки и пары краснозобых гагар перелетали в различных направлениях либо плавали в море. С 29.06 появились их группы, державшиеся в бухте Медуза и в устье р. Лемберова довольно плотными скоплениями. Интересно, что 05.07 в наиболее крупной группе, состоявшей не менее чем из 30 птиц, была одна краснозобая гагара в зимнем оперении.

24.06 в 3,8 км к юго-востоку от ближайшего берега моря было найдено гнездо с кладкой из 2 не насиженных яиц. Оно было устроено у кромки воды на восточном болотистом берегу небольшого озера (0,5 га). К 03.07 гнездо было уже разорено, а 12.07 в 53 м от него было найдено новое гнездо (без кладки), которое, видимо, построила всё та же пара птиц, присутствовавшая на озере.

Эта гнездящаяся пара была единственной в пределах наиболее крупной учётной площадки. Скорее всего, редкое размножение краснозобых гагар в районе предопределено почти полным отсутствием озёр.

Чернозобая гагара (*Gavia arctica*)

В 2015 г. первую одиночную пролетевшую в южном направлении чернозобую гагару видели 10.06, а первую птицу, плававшую в море, — 01.07. Хотя перелетавших или плававших чернозобых гагар изредка наблюдали в течение всего сезона, их было существенно меньше, чем краснозобых, а гнездование не установлено. Ни разу не видели их на пресноводных водоёмах, а на прибрежных участках моря они держались поодиночке либо редкими очень небольшими рассеянными группами, число особей в которых не превышало 7 (07.07 на бухте Медуза). Гнездование чернозобых гагар в районе маловероятно из-за отсутствия подходящих озёр.

Белоклювая гагара (*Gavia adamsii*)

Белоклювых гагар видели трижды: 07.07 6 гагар, державшихся компактной группой, кормились в бухте Широкая-Северная в 0,8 км к северо-востоку от станции; в тот же день 2 птицы пролетели со стороны материка через бухту Медуза, приводнившись в море, примерно в 3 км к северо-западу от станции, а 11.07 одна птица пролетела у берега моря на север недалеко от станции.

Белощёкая казарка (*Branta leucopsis*)

В литературе не удалось обнаружить каких-либо сведений о пребывании этого вида в районе исследований. Мы нашли гнездо белощёкой казарки 02.07.2015 г. на скалистом правом (северном) берегу р. Лемберова (73°24’07” с.ш., 80°41’17” в.д.). Кладка состояла из 6 слабо насиженных яиц, а при проверке 11.07 самка продолжала насиживание. Ближайшие места гнездования вида известны на арх. Новая Земля, о. Вайгач и Югорском п-ове, т.е. только в Европе [10], примерно в 800 км к юго-западу. Таким образом, гнездящиеся белощёкие казарки впервые были найдены не только на Таймыре, но и в Азии.

Чёрная казарка (*Branta bernicla*)

В 2015 г. первых пролётных птиц наблюдали 05.06 у пгт. Диксон. В дальнейшем почти ежедневно встречали стаи (до 58 особей 23.06), которые летели в различных направлениях, преимущественно на север и северо-восток. Относительно массовый пролёт длился до 25.06, после чего отдельные малочисленные группы наблюдали до 07.07.

Мы встречали несколько раз небольшие стаи чёрных казарок, останавливавшихся на отдых у берега моря и в ручьевых долинах материковой части, но никаких попыток гнездования не выявлено. Таким образом, 2015 г. оказался одним из немногих, когда из-за депрессии численности грызунов и при отсутствии гнездящихся птиц-покровителей вид не размножался в материковой части одного из традиционных районов гнездования (ближайшие морские острова, где эти птицы также обычно гнездятся, мы не посещали).

Краснозобая казарка (*Branta ruficollis*)

В короткий период с 08.06 по 13.06 мы 5 раз встречали пролетавших в разных направлениях краснозобых казарок. Дважды это были двойки птиц, ещё в двух случаях 1 и 2 птицы летели вместе с белолобыми гусями (*Anser albifrons*) и один раз 2 краснозобые казарки летели вместе с тремя чёрными казарками. 02.07 и 11.07 на р. Лемберова в 2 км и 1 км выше устья плавали стаи, соответственно, из 8 и 6 особей.

Тщательный поиск гнёзд этого вида в окрестностях двух жилых гнёзд сапсанов на реках Лемберова и Максимовке (в обычных местах гнездования краснозобых казарок) оказался безрезультатным. Вероятно, как и в случае с чёрной казаркой, сезон 2015 г. оказался одним из редких, когда вид в районе исследований не размножался или птицы потеряли кладки на ранних стадиях насиживания.

Белолобый гусь (*Anser albifrons*)

Первых пролетавших в группах и поодиночке белолобых гусей видели 05.06 в окрестностях пгт. Диксон. В дальнейшем перелетавших и кормившихся белолобых гусей наблюдали ежедневно. Массовый пролёт в северо-восточном направлении (видимо, на линьку) длился с 26.06 по 07.07, а отдельные стаи летели до 13.07 включительно. Мы не проводили специальных учётов пролётных стай, но в один из дней массового пролёта (06.07) в середине дня за 1,5 часа с одной точки учтён 1081 белолобый гусь.

В небольшом числе белолобые гуси гнездились: 02.07 было найдено 3 гнезда (в одном из них шло вылупление) на уступах скал р. Лемберова, а 07.07 — ещё одно гнездо, в котором были не обсохшие птенцы, в равнинной тундре.

Шилохвость (*Anas acuta*)

Этих птиц видели один раз: 29.06 два самца плавали в ручье, который впадает в южную часть бухты Медуза.

Морянка (*Clangula hyemalis*)

Первых морянок, перелетавших небольшими группами у пгт. Диксон, наблюдали 04.06-05.06. В окрестностях станции до конца июня, не ежедневно, но регулярно встречали одиночных птиц, пары и группы из трёх птиц в приустьевой части р. Медузы и на оттаявших заберегах моря. С 29.06 стали появляться стаи морянок, состоявшие из самцов и самок; птицы отдыхали на льдинах или ныряли в свободных ото льда прибрежных участках морских заливов. Такие стаи регулярно видели до окончания работ, а в самой крупной из них 06.07 насчитали 68 птиц. Гнёзд и выводков не находили.

Гоголь (*Bucephala clangula*)

Один самец гоголя держался 01.07 в стае из 9 морянок, нырявших в штормовую погоду в бухте у здания станции. В литературе не удалось обнаружить сведений о пребывании этого вида в районе исследований. Северная граница его гнездового ареала в Средней Сибири проходит примерно на 400 км южнее [11].

Гага-гребенушка (*Somateria spectabilis*)

13.06-14.06 четырежды наблюдали пары птиц (в одном случае две пары держались вместе) в нижнем течении р. Медузы и в бухте Медуза. С 21.06 по 05.07 трижды встречали одиночных самок на указанной реке и у берега моря, а 06.07 одиночный самец держался в крупной стае морянок. Стая из примерно 20 самок перелетала 09.07 у морского берега напротив устья р. Максимовки.

Сибирская гага (*Polysticta stelleri*)

Отдельные пары были встречены 12.06 и 21.06, группы из самца и двух самок — 13.06, две пары — 21.06, а также пара вместе с 3 самцами морянки — 02.07. Птицы держались в нижнем течении р. Медузы и в разных местах у берега моря.

Большой крохаль (*Mergus merganser*)

Один самец 06.07 летел на север над бухтой Широкая-Северная недалеко от станции; в этом же направлении 08.07 вдоль берега моря вблизи устья р. Варавикова пролетела стая из 17 самцов.

Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*)

В ночь с 09.07 на 10.07 орлан-белохвост в возрасте до 5 лет (определение по [12]) перелетал в юго-восточном направлении в 12,6 км к юго-востоку от станции.

Беркут (*Aquila chrysaetos*)

Скорее всего, одну и ту же пару беркутов наблюдали трижды: 16.06 они поедали песца (судя по свежести туши ими же и добытого) в 4,3 км к югу от станции; 20.06 обе птицы летели в южном направлении, а 12.07 сидели на тундровом склоне к востоку от станции.

Зимняк (*Buteo lagopus*)

Первую птицу этого вида наблюдали 05.06 у пгт. Диксон. В 2015 г. на учётной площадке площадью 26,43 км^2 гнездились 3 пары. Всего в районе исследований было найдено 8 гнёзд, которые были устроены на валунах в местах выхода коренных пород (5), на скальном уступе над морем на м. Светящий (1) и на скалах по рекам Лемберова и Максимовка (2). К окончанию наших работ одно из гнёзд было разорено, судя по наличию помёта, песцом, в остальных продолжалось насиживание либо начали вылупляться птенцы.

Сапсан (*Falco peregrinus*)

По одной паре птиц гнездилось на расстоянии 6,7 км к северо-востоку и 16,2 км к юго-востоку от станции на уступах скал, соответственно, по берегам рек Лемберова и Максимовка. Ещё одна пара, видимо, не загнездившаяся, держалась в июне-июле на скалистом морском мысу вблизи о. Раздельный к северу от станции.

Тундряная куропатка (*Lagopus mutus*)

В весенне-летнем сезоне 2015 г. тундряная куропатка была немногочисленным гнездящимся видом. Встреченные территориальные самцы и пары птиц держались, большей частью, вблизи скально-валунных участков и очень редко в открытой тундре. Птицы не гнездились на двух площадках сплошного учёта, а всего за сезон найдено только одно разорённое гнездо, в котором на момент обнаружения 27.06 остались 2 фрагмента скорлупы со свежими остатками желтка. Почти отсутствовали и группы тундряных куропаток, лишь дважды встречали по два самца, которые держались в невысоких зарослях кустарниковых ив (27.06) и в завалах плавника у берега моря (07.07).

Тулес (*Pluvialis squatarola*)

Из пролётных особей за весь период наблюдали лишь одного тулеса, который 10.06 в полёте придерживался юго-восточного направления. В пределах учётной площадки площадью 26,43 км^2 гнездилась одна пара, кроме того, ещё одно гнездо было найдено за пределами площадки в 3,17 км к югу от станции. Ещё одна предположительно гнездящаяся пара держалась поблизости от левого берега р. Лемберова в 7,16 км к северо-востоку от станции.

Бурокрылая ржанка (*Pluvialis fulva*)

Первых территориальных птиц наблюдали 06.06 у восточной окраины пгт. Диксон. На учётной площадке №1 гнездились 2 пары, а на площадке учёта площадью 12,38 км^2 держалось не менее 36 пар. Пролётных и кочующих птиц не встречали.

Галстучник (*Charadrius hiaticula*)

Уже 05.06 в ближайших окрестностях пгт. Диксон держалось несколько территориальных пар. В районе станции галстучники населяли, в основном, долину р. Медузы, но в небольшом числе их наблюдали также в ручьевых долинах притоков этой реки, на морских песчано-галечных побережьях и в низовьях рек Лемберова и Максимовки. На учётной площадке площадью 12,38 км^2 было найдено 6 гнёзд, все они были расположены на галечно-валунных и тундровых участках берегов р. Медузы. Скорее всего, обилие гнездящихся галстучников

было выше, но в условиях очень сильного пресса хищников установить точное число гнездившихся пар не представлялось возможным. Четыре из шести гнёзд на учётной площадке были разорены, ещё две кладки были смыты паводковыми водами 05.07-06.07. До конца наших наблюдений галстучник оставался достаточно обычным видом в районе работ.

Хрустан (*Eudromias morinellus*)

С 09.06 по 29.06 мы 13 раз наблюдали одиночных птиц и пары, которые либо перелетали в разных направлениях, либо присаживались на непродолжительное время на различных участках тундры. Ни гнёзд, ни птиц с гнездовым поведением не находили.

Камнешарка (*Arenaria interpres*)

Первых камнешарок (пару) наблюдали 06.06 в склоновой тундре у пгт. Диксон. На учётной площадке площадью 12,38 км^2 обитали 9 пар камнешарок, державшихся в долине р. Медузы и на тундровых склонах её притоков, но обнаружить удалось только 2 гнезда. Одно из гнёзд найдено на бугре плоскобугристого болота, второе — в склоновой моховой тундре.

Обычно камнешарки держались по одной или две, но 03.07 наблюдали стаю из 6 особей, которая перелетала в довольно широком галечном русле одного из притоков р. Медузы.

Фифи (*Tringa glareola*)

С 14.06 по 19.06 дважды наблюдали одиночных птиц, ещё по одному разу — двойки и тройки фифи. Встреченные птицы перелетали или кормились в разных местах тундры (в том числе в долине р. Северной). В двух случаях летевшие птицы издавали токовые трели.

Плосконосый плавунчик (*Phalaropus fulicarius*)

С 10.06 по 17.06 изредка наблюдали перелетавших в разных направлениях одиночных птиц, пары и редкие стайки, состоявшие не более чем из 14 особей (16.06). Позже, до конца сезона, в различных болотах, на озерках и в р. Медузе несколько раз встречали кормившихся одиночек или группы из нескольких птиц.

На учётной площадке №2 в плоскобугристом болоте найдено 4 гнезда (14,2 гнезда/км^2). За пределами этой учётной площадки гнёзд не находили.

Круглоносый плавунчик (*Phalaropus lobatus*)

С 15.06 по 09.07 на болотах и мелких ручьях несколько раз встречали от 1 до 3 особей, которые кормились или перелетали в разных направлениях. Гнездование не установлено.

Турухтан (*Philomachus pugnax*)

Первые турухтаны появились в районе работ 13.06. С 14.06 по 16.06 проходил заметный пролёт, преимущественно в юго-западном направлении, стай (с преобладанием самцов), состоявших из 2-25 птиц (M=9,1; SD=4,8; n=29). В период с 17.06 по 26.06 иногда встречали стайки токовавших птиц. В наиболее крупной группе турухтанов, токовавших и кормившихся 26.06 на площадке №2, было около 70 особей. В различных болотах одиночных турухтанов или их малочисленные группы наблюдали до 09.07.

За весь период наблюдений было найдено только одно гнездо (на площадке №1).

Кулик-воробей (*Calidris minuta*)

Первых куликов-воробьёв наблюдали на оттаявших участках тундры у пгт. Диксон 06.06, а 11.06 было найдено гнездо с полной кладкой. До 01.07 продолжали встречать куликов-воробьёв, демонстрирующих территориально-брачное поведение, а с 26.06 уже появились явно кочующие стайки. Такие стайки, включавшие до 40 особей, были довольно обычны на болотистых участках и во влажных осоковых долинах по всему району. Их наблюдали до конца первой декады июля, позже встречали только единичных особей.

Кулик-воробей оказался наиболее массовым гнездящимся видом куликов: гнездовая плотность на «тундровой» площадке №1 составляла 17,2 гнезда/км^2, а на «болотной» площадке №2 — 42,6 гнезда/км^2.

Песочник-красношейка (*Calidris ruficollis*)

03.07 в стайке из 18 куликов-воробьёв, которые перелетали по галечному руслу ручья в 4,1 км к юго-востоку от станции, держался один взрослый песочник-красношейка.

Белохвостый песочник (*Calidris temminckii*)

Несколько токующих самцов наблюдали 05.06-06.06 по окраинам пгт. Диксон. В окрестностях станции токующих птиц встречали до 27.06. В небольшом числе одиночных птиц наблюдали в течение всего сезона, преимущественно в долинах рек и ручьёв, реже — у морских побережий. Ни пролётных птиц, ни каких-либо стай не встречали.

Из четырёх найденных гнёзд три были расположены на тундровых участках в пределах отрезка долины нижнего течения р. Медузы протяжённостью 3,6 км, одно — в устье р. Лемберова. Во всех случаях белохвостые

песочники гнездились не далее 35 м от русел рек. 15.07 у здания аэровокзала на о. Диксон видели маленьких пуховых птенцов с сопровождавшей их взрослой птицей.

Краснозобик (*Calidris ferruginea*)

Первых краснозобиков видели 06.07 на восточной окраине пгт. Диксон, где токовало несколько птиц, а одна самка готовила гнездовую ямку. В окрестностях станции с начала наблюдений до 15.06 шёл слабый пролёт одиночных птиц и пар в генеральном северо-восточном направлении. Местные осевшие птицы проявляли территориально-брачное поведение до 22.06. С 01.07 появились кочующие мелкие стайки краснозобиков; в самой крупной было 18 особей (05.07). С 08.07 таких стай стало меньше, одиночных птиц встречали до окончания работ.

В 2015 г. краснозобики на гнездовании были малочисленны. В плакорных моховых тундрах было найдено 4 гнезда, все за пределами учётных площадок.

Чернозобик (*Calidris alpina*)

В период с 04.06 по 07.06 в окрестностях пгт. Диксон чернозобиков не встречали, но по прибытии в район станции обнаружили уже осевшие местные пары, а явно пролётные птицы отсутствовали.

В отличие от куликов-воробьёв и краснозобиков, которые в конце июня—начале июля держались стайками, встреченные нами кочующие чернозобики большей частью держались поодиночке либо в стайках с другими видами. Лишь дважды, 09.07 и 12.07, видели моновидовые группы чернозобиков из трёх и примерно десяти особей, соответственно.

Обилие гнездившихся птиц было низким: плотность на площадке №1 составляла 8,6 гнезда/км^2, на площадке №2 — 3,6 гнезда/км^2.

Дутыш (*Calidris melanotos*)

Первых дутышей, в том числе токующих самцов, встретили 16.06. Птиц этого вида наблюдали только в двух местах, на участках среднеувлажнённых плоскобугристых болот. В одном из таких мест, на площадке №2, некоторое время держались два самца и две самки, в другом (в 2,6-3,6 км к востоку от станции) — два одиночных самца и самка. Дутышей встречали до 06.07; ни гнёзд, ни выводков не найдено.

Исландский песочник (*Calidris canutus*)

11.06 три исландских песочника пролетели на юг и 12.06 два — на северо-восток (в обоих случаях над учётной площадкой №1). 17.06 токующую птицу слышали на морском берегу недалеко от станции.

Песчанка (*Calidris alba*)

07.07 две песчанки перелетали на южном склоне п-ва Восход (западный берег бухты Медуза), впоследствии улетев на юго-запад. Ещё одна птица 11.07 кормилась на берегу моря в устье р. Варавикова.

Бекас (*Gallinago gallinago*)

10.06 один бекас на небольшой высоте летел в юго-восточном направлении через площадку №1.

Малый веретенник (*Limosa lapponica*)

С 22.06 по 11.07 встречали разнополые стаи малых веретенников, которые, как правило, медленно, иногда с посадками на различных участках тундры и у берегов моря, перемещались в разных направлениях. Всего такие стаи наблюдали 12 раз, в среднем, в них было по 9,1 птицы (*lim* 2-22; *SD*=6,4). Из тех птиц, которых видели в направленном полёте, 75,9% придерживались западно-северо-западного направления, остальные — восточного (*n*=54). В ночь с 09.07 на 10.07 одиночная самка держалась в сыром болоте в 6,26 км юго-восточнее станции, но и она, судя по поведению, была кочующей, а не местной гнездящейся птицей.

Средний поморник (*Stercorarius pomarinus*)

Первых пролётных птиц наблюдали у пгт. Диксон 05.06. В окрестностях станции средних поморников встречали с 08.06 по 03.07. Как правило, это были пролётные птицы, которые поодиночке или неплотными группами до 11 особей, а чаще всего, двойками, летели преимущественно в западно-юго-западном направлении. В небольшом числе, обычно двойками, птицы на непродолжительное время останавливались на различных участках тундр и болот. В 2015 г. средние поморники в окрестностях станции не гнездились.

Короткохвостый поморник (*Stercorarius parasiticus*)

С 18.06 по 29.06 несколько раз встречали одиночных короткохвостых поморников, которые перелетали с места на место или держались на различных участках тундр и морских берегов.

Длиннохвостый поморник (*Stercorarius longicaudus*)

Первых птиц этого вида видели 04.06 у пгт. Диксон. В отличие от других видов поморников, длиннохвостый поморник присутствовал в районе станции в течение всего периода исследований. С начала наблюдений немногочисленные особи перелетали в разных направлениях, а с 10.06 появились местные пары, которые демонстрировали территориально-брачное поведение. На учётной площадке площадью 12,36 км^2 было найдено 2 гнезда, ещё

две территориальные пары либо не гнездились, либо их гнёзда были разорены до обнаружения. В целом в районе было найдено 4 гнезда, 3 из которых были расположены в склоновых тундрах, а одно в плоскобугристом болоте.

С 19.06 по 11.07 несколько раз встречали стаи длиннохвостых поморников (от 3 до 22 особей), которые кружили у морских берегов, либо собирали имаго типулид *Tipula sp.* в болотах и на сырых участках тундр.

Серебристая чайка (*Larus heuglini*)

С 04.06 по 07.06 серебристых чаек наблюдали в пгт. Диксон и его ближайших окрестностях, преимущественно в местах скопления пищевых отходов. Вблизи станции ежедневно несколько птиц перелетали вдоль морского берега, присаживались на лёд, кроме того, постоянно по 2-3 пары держались у о. Раздельный и на безымянном валунном морском мысу в 0,7 км к юго-западу от станции. В последнем месте было обнаружено несколько старых, так и оставшихся не использованными в этот сезон гнёзд.

02.07 на скальном уступе левого берега р. Лемберова найдено гнездо с кладкой из 3 яиц, 08.07 — ещё одно гнездо примерно в 500 м вниз по течению; ещё двух птиц, сидевших в гнёздах на недоступных скалах, видели издалека на правом берегу реки. 02.07 в приустьевой части р. Лемберова держалось не менее десяти особей, а 09.07 в низовьях р. Максимовки — группа не менее, чем из 25 птиц, кроме того, в привершинной части одной из высоких скал левого берега найдено гнездо с кладкой из 2 яиц. На скалистых берегах обеих рек было осмотрено значительное число явно подновлённых гнёзд чаек, но все они были пустыми. Два гнезда, в каждом из которых было по 3 яйца, обнаружены 07.07 на уступах отвесных скал на м. Светящий.

С 19.06 по 12.07 в различных болотах и на сырых осоковых участках тундр несколько раз наблюдали группы серебристых чаек, которые, медленно передвигаясь пешком или перелетая на короткие расстояния, собирали имаго типулид. В среднем, такие стаи состояли из 20 особей (*lim* 11-35; *S*=10,4; *n*=4), а в двух случаях в них присутствовали по 1 и 3 чайки второго и третьего года жизни (определение по [13]).

Бургомистр (*Larus hyperboreus*)

Первых бургомистров видели в пгт. Диксон 04.06. Как и серебристых чаек, бургомистров в течение всего сезона время от времени встречали поодиночке или по два вблизи здания станции и по морским берегам. 02.07 и 09.07 по одной паре держалось в группах серебристых чаек в низовьях рек Лемберова и Максимовки. Гнёзд не находили.

Полярная крачка (*Sterna paradisaea*)

С 15.06 до 07.07 изредка наблюдали одиночек или двойки полярных крачек, которые перелетали в разных местах у берега моря. Одна пара держалась у острова Нерпёнок, но мы не имели возможности проверить наличие там гнезда.

Белая сова (*Nyctea scandiaca*)

С 11.06 до конца сезона почти ежедневно встречали от одной до нескольких белых сов (самцов и самок), которые перелетали или сидели в разных местообитаниях. В этом сезоне белые совы не гнездились.

08.07 в середине дня летевший самец белой совы был ранен атаковавшим его сапсаном и упал на небольшую льдину в море близи станции, где оставался в течение часа, пока за ним наблюдали.

Болотная сова (*Asio flammeus*)

11.06 одна болотная сова летела в северо-восточном направлении через площадку №1.

Береговушка (*Riparia riparia*)

10.06 одна береговушка летела на юг через площадку №1.

Деревенская ласточка (*Hirundo rustica*)

08.06 одна деревенская ласточка, а 19.06 две особи летали у здания станции.

Рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris*)

05.06 и 06.06 несколько пар рогатых жаворонков видели к югу и востоку от пгт. Диксон. В окрестностях станции пролётных птиц не наблюдали, а в целом, это был обычный размножающийся вид, гнездившийся в плакорных и склоновых моховых тундрах. Обилие на учётной площадке №1 составляло 14,3 гнезда/км^2, что было выше, чем у большинства других видов, за исключением кулика-воробья и лапландского подорожника (*Calcarius lapponicus*). 10.06 были найдены гнёзда с полными кладками из 4 яиц. 25.06 подросшие птенцы уже покинули одно из бывших под наблюдением гнёзд. Первые летающие молодые птицы были встречены 29.06. Кочующих стай ни весной, ни в конце сезона размножения не встречали.

Краснозобый конёк (*Anthus cervinus*)

Первых птиц в районе исследований наблюдали 10.06. До 08.07 поющих самцов встречали по всему району, особенно часто на тундровых склонах ручьевых и речных долин, где были расположены 4 из 6 найденных гнёзд. Ещё 2 гнезда обнаружены на обращённых к морю тундровых склонах, в 50 м и 90 м от берега. Судя по находкам,

первые яйца в гнёзда были отложены не позже 21.06. В связи с относительно поздним началом гнездования и сильным прессом хищников, молодых птиц, поднявшихся на крыло, не встречали, взрослых же краснозобых коньков, собирающих корм, наблюдали до завершения работ.

Белая трясогузка (*Motacilla alba*)

04.06-07.06 белые трясогузки были одними из самых заметных птиц на улицах пгт. Диксон. В день нашего прибытия на станцию «Виллем Баренц» (07.06) там держались 2 пары, которые впоследствии загнездились в нише под крышей одного из домов и на раме колёсного дизель-генератора.

В целом по району это редкий гнездящийся вид, который придерживался скально-валунных участков по руслам рек и морских побережий. Помимо двух гнёзд на станции были найдены ещё два, расположенные в нишах скал по берегам рек Лемберова и Максимовки. Птицы из трёх обнаруженных нами гнездящихся пар относились к западному подвиду *M. a. dukhunensis*, а одна (на р. Лемберова) — к восточному *M. a. ocularis* [14].

Садовая камышевка (*Acrocephalus dumetorum*)

Во второй половине дня 13.07 в русле среднего течения р. Медузы (73º20’12” с.ш., 80º36’51” в.д.) по валунам перелетала одна садовая камышевка (определение по [15]), северная граница гнездового ареала которой проходит примерно на 1000 км южнее [12]. Птицу удалось наблюдать в течение нескольких минут и хорошо рассмотреть, после чего она улетела в южном направлении.

Пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilus*)

С 10.06 по 27.06 семь раз встречали одиночных пеночек-весничек. Шесть из них держались вблизи морских берегов с валунами и плавником, одна перемещалась на площадке №1.

Обыкновенная каменка (*Oenanthe oenanthe*)

С 09.06 по 24.06 один самец держался у станции. 02.07 на правом берегу р. Лемберова было найдено гнездо, устроенное в недоступной для проверки нише скалы. К тому времени в гнезде, очевидно, были птенцы, поскольку пара птиц активно носила корм. Ещё одна пара, скорее всего, гнездилась на обрывистом берегу моря севернее устья р. Варавикова, где она беспокоилась 08.07 и 11.07.

Варакушка (*Luscinia svecica*)

С момента прибытия на станцию вечером 07.06 и до 01.07, видимо, один и тот же самец держался у её здания и в ближайших окрестностях. Ещё двух одиночных самцов видели 14.06 и 25.06 на разных участках морского берега с завалами плавника. Самку наблюдали один раз — 08.07 она перелетала у берега моря севернее устья р. Варавикова.

Рябинник (*Turdus pilaris*)

06.06-07.06 в пгт. Диксон держалось не менее двух пар рябинников. В окрестностях станции это вид не наблюдали.

Белобровик (*Turdus iliacus*)

06.06-07.06 не менее двух самцов пели в пгт. Диксон. С 10.06 по 07.07 многократно встречали поющих самцов, несколько раз пары, которые держались на участках морских берегов с крупными валунами или завалами плавника в окрестностях станции. 26.06 наблюдали пару птиц, которая строила гнездо на боковой ступеньке валуна вблизи станции, однако строительство так и осталось незавершённым. 02.07 самец беспокоился на участке с брёвнами и валунами в устьевой части ручья, впадающего с юга в бухту Медуза.

Пепельная чечётка (*Acanthis hornemanni*)

Пара птиц 07.07 держалась на пологом склоне с валунами, злаками и небольшими ивовыми кустами вблизи юго-восточного берега бухты Медуза.

Овсянка-крошка (*Ocyris pusillus*)

Одна птица перелетала 09.07 на заросшем мелкой ивой участке низкого острова в устье р. Максимовки.

Лапландский подорожник (*Calcarius lapponicus*)

С начала наблюдений и до завершения работ в районе исследований лапландский подорожник оставался наиболее многочисленным видом отряда Воробьеобразных. Судя по датам находок полных кладок, первые яйца были отложены не позднее 06.06, т.е. до нашего прибытия на основное место работы. Лапландские подорожники гнездились в разнообразных тундровых и болотных местообитаниях, их обилие на площадках №1 и №2 составляло, соответственно, 17,2 и 21,3 гнезда/км^2. Стай лапландских подорожников не наблюдали.

Пуночка (*Plectrophenax nivalis*)

На момент нашего прибытия 04.06 в пгт. Диксон пуночки там присутствовали в массе, а часть самок уже носила строительный материал в гнёзда. В окрестностях станции пуночка была самым многочисленным гнездящимся видом морских побережий. Наиболее охотно для гнездования птицы выбирали скалистые участки морских и

речных берегов, где в различных нишах были размещены 8 из 19 найденных гнёзд. В отдалении от таких участков пуночки гнездились в грунтовых норках и в полостях под валунами, в том числе в руслах рек и ручьёв. У станции гнездились 3 пары: под крышей дома, под лежащим на земле листом древесно-стружечной плиты и в полости упавшей радиомачты. Таким образом, этот вид использовал весьма разнообразные варианты устройства гнёзд.

Пуночки оставались весьма обычными до завершения наших работ, при этом стай или направленных их перемещений не наблюдали.

Passeriformes *sp*.

05.06.2015 г. на небольшом участке оттаявшей тундры среди руин западной части пгт. Диксон в течение короткого промежутка времени наблюдали и сфотографировали птицу отряда Воробьеобразных, окраска которой не соответствует ни одному из известных видов Евразии и Северной Америки. По мнению Е.А. Коблика (личное сообщение), это могла быть особь с аберрантной окраской одного из видов рода *Phylloscopus*.

Заключение

В весенне-летний сезон 2015 г. в районе исследований было установлено пребывание 58 видов птиц (не считая представителя отряда Воробьеобразных, которого не удалось достоверно определить до вида), при этом один вид (рябинник) был встречен только в пгт. Диксон. По числу видов существенно преобладали птицы отряда Ржанкообразных, доля которых в авифауне составляла 41,4%. Сходная ситуация и в отношении гнездовой фауны, где из 24 достоверно размножавшихся вида 50,0% были ржанкообразные. В целом, такое положение укладывается в общее представление о структуре авифауны подзоны арктических тундр [16], но имеются и некоторые особенности, определяемые местными географическими чертами района исследований и условиями конкретного сезона. Район исследований относится к южной части арктических тундр, а участок обследованной долины р. Максимовки, судя по характеру растительности, возможно, уже находится в пределах типичных тундр. Следствием приграничного положения района является повышенная доля воробьеобразных в авифауне (25,0% гнездившихся видов). Присутствие ряда видов, основные области гнездования которых лежат существенно южнее (гоголя, орлана-белохвоста, ласточек, дроздов, пеночки-веснички, садовой камышевки), вероятно, связано с близостью к Енисею: возможность перемещения по долине реки облегчает продвижение южных видов к северу. Очевидно, что депрессия численности леммингов в сезоне 2015 г. привела к отсутствию на гнездовании ряда видов (чёрной казарки, гаги-гребенушки, среднего поморника, белой совы), из-за чего фауна гнездящихся птиц оказалась беднее, чем в другие годы. Такой вывод следует из анализа имеющихся в нашем распоряжении опубликованных работ и неопубликованных отчётов (хранящихся в библиотечном архиве биологической станции «Виллем Баренц»), а также находящейся в свободном доступе интернет-базе данных Arctic Birds (*http://arctic.ss.msu.ru/birdspec/default.asp*), в которых с большей или меньшей полнотой представлены сведения о пребывании видов птиц, также как и даны оценки численности песцов и леммингов за 16 сезонов (1993, 1994, 1996-2007, 2012 и 2014 гг.) в ближайших окрестностях станции, где и выполнена большая часть наших наблюдений. В качестве типичных примеров присутствия или отсутствия на гнездовании видов уместно привести данные за 1998 г., когда при очень низкой численности сибирского лемминга и полном отсутствии копытного лемминга с одновременным сильном хищническим прессом песцов на кладки птиц, ни один из указанных выше видов не гнездился [17, 18]. В то же время по данным за 2002 г., в условиях относительно высокой численности леммингов все эти виды в материковой части окрестностей станции гнездились, причём для чёрных казарок, средних поморников и белых сов это гнездование выглядело массовым [19, 20, 21].

Впервые для района исследований нами установлено пребывание 4 видов. Если для трёх из них (беркут, гоголь, садовая камышевка) это, видимо, случайные залёты, то гнездование белощёкой казарки может свидетельствовать о расширении области гнездования вида.

Благодарности

Авторы выражают благодарность сотрудникам ФГБУ «Заповедники Таймыра» В.В. Матасову, Л.А. Колпащикову и С.П. Харитонову за организационную поддержку в проведении исследований, а также С.В. Волкову, Е.А. Коблику, П.С. Томковичу и И.В. Фефелову за ценные консультации; финансовая поддержка была оказана ФГБУ «Заповедники Таймыра» и Рабочей группой по гусеобразным Северной Евразии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Томкович П.С., Вронский Н.В. Фауна птиц окрестностей Диксона // Птицы осваиваемых территорий (Исследования по фауне Советского Союза). — М. : изд-во Моск. ун-та, 1988. — С. 39-77.

2. Willems F. C., van Turnhout H., van Kleef H., Felix R. Breeding birds of Medusa Bay, Taimyr, Russia. Methods for biological monitoring in the Arctic with results of 1998 and 1999. WIWO-report 77. — Foundation WIWO, Zeist, 2002. — 176 p.

3. Кирикова Т.А., Харитонов С.П., Варлыгина Т.И., Переладова Т.П., Тульп И., Шеккерман Г. Размещение гнездящихся куликов в тундрах Северо-Западного Таймыра в зависимости от площади и кормности биотопов // Бранта, 8. — 2005. — С. 54-79.

4. Van Kleef H., Smeets R., Osipov D., Tretjakov K., Kirikova T., Nowak D., Nowak A., Gregersen J. Monitoring and breeding ecology of arctic birds at Medusa Bay, Taimyr, Russia 2005: WIWO-report 86. — Foundation WIWO, Beek-Ubbergen, The Netherlands, 2009. — 73 p.

5. Харитонов С.П., Егорова Н.А. Изменения орнитофауны арктических тундр окрестностей бухты Медуза (Диксонский район, Таймыр) в процессе изменения климата за 2000-2012 годы // Проблемы изучения и охраны животного мира на севере : материалы докладов II Всероссийской конференции с иностранным участием (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 8-12 апреля 2013 г.). — Сыктывкар : Коми НЦ УрО РАН, 2013. — С. 216-218.

6. Сафронова И.Н., Юрковская Т.К., Микляева И.М. Зоны и типы поясности растительности России. Карта. Масштаб оригинала карты 1 : 8 000 000. — М. : ТОО «Экор», 1999.

7. Сафронова И.Н., Юрковская Т.К., Микляева И.М., Огуреева Г.Н. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. Масштаб 1 : 8 000 000. Пояснительный текст и легенда к карте. — М. : ТОО «Экор», 1999. — 64 с.

8. Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. — М. : Товарищество научных изданий КМК, 2006. — 256 с.

9. Рычагов Г.И. Общая геоморфология. — М. : «Наука», 2006. — 416 с.

10. Гуртовая Е.Н. Белощёкая казарка (*Branta leucopsis*) — Barnacle Goose // Полевой определитель гусеобразных птиц России. — М. : РГГ СЕ, 2011. — С. 84-86.

11. Харитонова И.А. Гоголь (*Bucephala clangula*) — Common Goldeneye // Полевой определитель гусеобразных птиц России. — М. : РГГ СЕ, 2011. — С. 155-157.

12. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири : справочник-определитель. — Екатеринбург : изд-во Урал. ун-та, 2001. — 608 с.

13. Olsen K.M., Larsson H. Gulls of North America, Europe, and Asia. — Princeton University Press, Princeton and Oxford, 2003. — 608 p.

14. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. — М. : «Наука», 1991. — 728 с.

15. Kennerley P., Pearson D. Reed and Bush Warblers. — Christopher Helm, London, 2010. — 712 p.

16. Стишов М.С., Чернов Ю.И., Вронский Н.В. Фауна и население птиц подзоны арктических тундр // Птицы в сообществах тундровой зоны. — М. : «Наука», 1989. — С. 5-39.

17. Felix R., Berezin M., Bublichenko A., Khomenko S.V., van Turnhout C. Breeding conditions report for Medusa Bay, Taimyr Peninsula, Russia, 1998. // ARCTIC BIRDS: an international breeding conditions survey. (Online database). Eds. M. Soloviev, P. Tomkovich. URL: http://www.arcticbirds.net/info98/nl4ru6198.html. Updated 11 Dec. 2008. Accessed 17 Sep. 2015.

18. Felix R., van Turnhout C., Khomenko S. Medusa Bay, Taimyr Peninsula, Russia (73°21'N; 80°32'E) // Arctic Birds, 1999. — №1 — P. 5.

19. Kharitonov S.P. General ornithological overview. Report on the research activity and the data collected during the expedition to the Willem Barents Station, Medusa Bay, 08.06-12.08.2002. — Unpublished Report (Рукопись, в архиве биологической станции «Виллем Баренц»), 2003. — С. 1-24.

20. Schekkerman H., Berezin M., Bublichenko A., Calf K., Kharitonov S.P., Kirikova T., de Leeuw J., Pereladova T., Tulp. I., Varlygina T. Medusa Bay, Taimyr Peninsula, Russia (73°21'N; 80°32'E) // Arctic Birds, 2003. — №5 — P. 8-9.

21. Schekkerman H., Tulp. I., Calf K. M., de Leeuw J. J. Studies on breeding shorebirds at Medusa Bay, Taimyr, in summer 2002 // Alterra-rapport 922, Alterra, Wageningen, 2004. — 108 p.

УДК 59«571.511»

В.Г. Стрекаловская
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

КРАТКИЙ ОБЗОР ВИДОВОГО СОСТАВА ПТИЦ СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НОРИЛЬСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

На основании материалов, собранных в весенне-летний период 2014 года, приводится повидовой список и характер пребывания птиц природно-антропогенных ландшафтов Норильского района и сопредельных территорий. Зарегистрировано присутствие 25 видов птиц, из них 23 вида гнездящихся, 2 вида пролётных, 1 вид отмечен впервые.

Норильск, птицы, орнитофауна, лесотундра, видовой состав.

В настоящее время Норильский район и сопредельные территории испытывают техногенную нагрузку от промышленных объектов ЗФ ПАО «ГМК "Норильский никель,,». В этой связи изучение видового состава птиц, как индикаторов природной среды, представляет несомненный интерес.

Наши исследования проводились в весенне-летний период 2014 года на пригородной территории, прилегающей к южным склонам Хараеллахских гор и в долине реки Норильская с её левым притоком Наледная. Особенности данного рельефа обуславливают вид ландшафта, относящегося к зоне лесотундры. Долина представляет собой довольно плоскую слабохолмистую равнину, расположенную на высоте 80-120 м н.у.м., более возвышенные сухие места заняты лиственничными и лиственнично-берёзовыми редколесьями, которые большей частью деградированы, местами засохшие. Многочисленные возвышенности пересекаются впадинами озёр и ручьёв, часто переходящих в заболоченные низины. Нижние, увлажнённые части склонов покрыты ивняковыми зарослями, сухие верхние части заняты разнотравно-злаковыми ольховниками. На данных территориях также располагаются многочисленные постройки: базы отдыха, дачные участки, складские помещения, остаточные заброшенные строения прошлых лет. Большинство из них находятся вблизи водоёмов и в результате такого соседства окрестные озёра по берегам завалены грудой строительного мусора и/или металлолома.

Для горных склонов характерны разнотравно-злаковые сфагновые ельники с участием лиственницы, ивы, ольховника и рябины. В кустарничковом неоднородном ярусе наиболее распространены черника, брусника, багульник. Многочисленны небольшие каменистые участки осыпей на шлейфе горы с выступами горных пород (оголённые камни различной величины). Склоны гор испещрены множественными водотоками, стекающими в р. Талнах, вдоль которых тянутся мохово-лишайниковые пятна. На северных склонах встречаются снежники, которые за короткое полярное лето часто не успевают растаять.

Экологическая обстановка сопредельных территорий Норильского района характеризуется как природно-антропогенная под влиянием промышленных объектов ГМК «Норильский никель». Это зона наиболее урбанизированного ландшафта, находящаяся под влиянием городской сферы, горно-металлургического комбината, крупных автотрасс, связывающих районы Большого Норильска (Центральный, Талнах, Кайеркан).

Расположение района исследований в субарктическом климатическом поясе определяет суровые погодные условия, характеризующиеся длительной ветреной зимой и коротким прохладным летом. Весна 2014 г. началась 2 мая, когда максимальная температура воздуха стала выше 0^0, а именно $2{,}9^0$, и продолжалась полтора месяца. Сезон выдался холодный (из 45 дней — 36 с морозом) с неустойчивой розой ветров. Потепление шло постепенно по нарастающей до $8{,}5^0$, осадков было немного — 64,6 мм.

Ледоход на р. Норильская в последние годы проходит в середине июня, на 2 недели позже р. Енисей. В 2014 году река освободилась от льда с 12 по 16.06.

Первая температура выше 10^0, ознаменававшая смену сезона на лето, была 16 июня ($t=16{,}3^0$). На следующий день на проталинах стала пробиваться трава, хотя ещё во многих распадках лежал снег, который окончательно сошёл к 25 июня. Лето было прохладным и дождливым. Осадков за сезон выпало 234,3 мм, особенно рекордным оказался август, в течение которого выпало 131,6 мм осадков.

Массовый весенний пролёт гусей 2014 года начался 27 мая. В июне первые утки отмечены 7 числа, а основной пик миграции пришёлся на 10.

Повидовой обзор

1. Чирок-свистунок *(Anas crecca L.)*

29 июля в долине реки Норильская (левобережье) в 1 км от пос. Валёк отмечены 3 птенца на озере, расположенном в типичной лесотундре. Молодняк кормился у небольшого заболоченного островка, образованного наносами крупного плавника.

20 августа на небольшом озере в 170 м от базы отдыха «Оганер» замечен утиный выводок. При приближении человека две взрослые особи улетели, оставив пять птенцов, продолжавших кормиться у береговой полосы.

2. Свиязь *(Anas penelope L.)*

29 июня встречена одиночная самка на небольшом озере около базы отдыха «Оганер», захламлённом промышленным мусором.

3. Длинноносый крохаль *(Mergus serrator L.)*

5 июля на крупном озере в 300 м от базы отдыха «Оганер» зарегистрирован одиночный пролётный самец.

4. Шилохвость *(Anas acuta L.)*

Пара с 7 птенцами отмечена 19 августа на озере с крутыми берегами, поросшими ивняком в долине р. Наледная.

5. Широконоска *(Anas clypeata L.)*

8 и 15 августа в районе баз отдыха, почти рядом с автотрассой Норильск-Талнах, на небольшом озерке в лиственнично-берёзовом редколесье наблюдалась утка с девятью почти взрослыми птенцами. При появлении человека вся группа спряталась в высокой осоке, по контуру окаймляющей озеро.

Рис. 1. Широконоска на озере в лиственнично-берёзовом редколесье.

6. Зимняк *(Buteo lagopus Pont.)*

Одна взрослая особь сидела 31 июля на сухой лиственнице высотой около 13 м на правом склоне горы (уклон 45°) ущелья реки Талнах. Встреча произошла на высоте 250 м н.у.м.

7. Фифи *(Tringa glareola L.)*

7, 16 и 25 июля в долине р. Наледная в верхней части холма рядом с металлической опорой ЛЭП в хвощево-разнотравной тундре с зарослями ивняка и ольховникабыли встречены два кулика, судя по поведению, гнездящаяся пара.

В районе базы отдыха «Лазурная» во время наших исследований слышны были крики фифи, которая пряталась в ивняке около небольшого озера.

Рис. 2. Фифи в сырой хвощево-разнотравной тундре.

28 июля в районе железнодорожной станции «Валёк» кормился кулик по краю островка размером 2×10 м, расположенного среди небольшого озерка, судя по поведению, не гнездящийся.

8. Мородунка *(Xenus cinereus Guld.)*

В долине р. Наледная 7, 16 и 25 июля регистрировалась пара птиц, которая пряталась в зарослях ивняка в нижней части холма около озера, их беспокойное поведение указывало на близость гнезда.

17 июля в 300 м от базы отдыха «Оганер» одиночная птица кормилась на берегу озера среди осоково-пушицевых ивняков.

9. Средний кроншнеп *(Numenius phaeopus L.)*

7, 16 и 25 июля в долине р. Наледная около небольшого озерка отмечена пара птиц с гнездовым поведением.

10. Серебристая чайка *(Larus argentatus Pont.)*

Постоянно встречались как в районе города, так и за его пределами.

11. Сизая чайка *(Larus canus L.)*

28 июля над озером около железнодорожной станции «Валёк» чайка описывала круги, иногда присаживалась на лиственницу, ускользая от преследующих её пары крачек.

12. Полярная крачка *(Sterna paradisaea Pont.)*

Поодиночке или небольшими стайками изредка встречалась на озёрах в окрестностях Норильска.

7 июля двенадцать птиц охотились рядом с мостом через реку Наледная.

28 июля пара птиц атаковала сизую чайку над озером около железнодорожной станции «Валёк».

13. Воронок *(Delichonurbicum L.)*

В пределах городской черты Норильска воронки гнездятся ежегодно, за летний период отмечено несколько гнездовых колоний этих птиц. Одна из них, как и в прошлые годы, размещалась на доме №1 по ул. 50 лет Октября [1], другие колонии облюбовали дом №7 на этой же улице.

В 2014 г была обнаружена колония на домах ул. Талнахской 53-а и 49-а, где было насчитано 160 гнёзд.

14. Краснозобый конёк *(Anthus cervina Pall.)*

С 14 по 25 июля коньки встречались в стайках с жёлтой трясогузкой в разнотравной тундре с ивняком в долине р. Наледная.

15. Пятнистый конёк *(Anthus hodgsoni Rich.)*

14 и 25 июля в ивняках (долина р. Наледная) видели 5 особей коньков, все были с кормом в клюве (паук, бабочка, кузнечик).

Рис. 3. Средний кроншнеп на сухой берёзе в хвощево-разнотравной тундре из ивняка и ольховника.

С 10.07 по 4.08 коньки отмечались возле пос. Валёк в лесочке из ивы и ольховника, захламлённого промышленным и строительным мусором. 24 июля в этом же районе были отмечены 2 птенца конька, начинающие летать.

16. Жёлтая трясогузка *(Motacilla flava L.)*

С 26.06 по 8.08 жёлтые трясогузки регистрировались повсеместно в окрестностях г. Норильска. Местообитания приурочены к высокоствольным прибрежным ивнякам и ольховникам долины рек Норильская и Наледная.

17. Белая трясогузка *(Motacilla alba L.)*

С 25.06 по 28.08 часто встречались в жилой зоне города и в окрестностях.

За чертой города отмечались в сырых ивняках около мелких озёр, на заболоченных озёрных отмелях с осокой и сабельником или вдоль трассы Норильск-Талнах.

21 июля рядом со строениями в пос. Валёк взрослая трясогузка кормила хорошо летающих птенцов, почти достигших размеров взрослой птицы.

18. Серая ворона *(Corvus cornix L.)*

В летний период видели парами на левобережной долине р. Норильская, птицы держались локально.

8 августа в районе турбазы «Лазурная» (левобережье р. Норильская, 830 м от берега) в берёзовом лесу с ольховником отмечено 3 особи: 2 взрослые и 1 молодая.

19. Ворон *(Corvus corax L.)*

В течение всего весенне-летнего периода у моста через реку Норильская наблюдали территориальную пару птиц (летали или сидели на опорах моста).

20. Пеночка-весничка *(Phylloscopus trochilus L.)*

Многочисленна во всех обследованных районах. Места обитания располагались в высокоствольных ивняках прибрежной полосы озёр.

Постоянно встречались в районе оз. Большой Оль-Гуль в кустах ольховника и ивы. 12 августа в этом районе отмечена взрослая особь с тремя неуверенно летающими птенцами размером около 2/3 взрослой птицы.

21. Варакушка *(Luscinia svecica L.)*

Варакушку видели во всех обследованных районах.

Около железнодорожной станции «Валёк» в предгнездовой период часто встречались поющие самцы.

За период с 10.07 по 4.08 варакушки постоянно отмечались в ивняках среди свалки металлолома и строительного мусора в районе пос. Валёк.

Рис. 4. Варакушка в прибрежной полосе р. Норильская в зарослях ивняка с ольховником.

Пение птиц отмечено в густом ольховнике 15 июля в ущелье реки Талнах и 31 июля в районе Красных камней. 28 июля и 8 августа две молодые варакушки кормились на прибрежной отмели озера недалеко от базы отдыха «Лазурная».

22. Рябинник *(Turdus pilaris L.)*

Все встречи относятся к равнинным участкам с ольховниковыми сообществами.

С 7 по 16 июля наблюдались 3 птицы около крупного озера в долине р. Наледная, они проявляли беспокойство на присутствие человека и громко тараторили.

С 7 июля территориальная пара постоянно отмечалась в пос. Валёк на участке из ив и ольховника рядом со свалкой. В этом же районе позже, 22 июля, среди сваленных брёвен и бочек наблюдался птенец, который ещё не летал, только перепрыгивал с одного бревна на другое, 24-го он уже благополучно перелетал с места на место.

Одну птицу зарегистрировали 14 августа в лиственично-берёзовом редколесье недалеко от железнодорожной станции «Валёк».

23. Вьюрок *(Fringilla montifringilla L.)*

В период с 24 июля по 8 августа видели во всех обследованных районах. Иногда регистрировалось лишь пение.

24. Овсянка-крошка *(Emberiza pusilla Pall.)*

С 15.07 по 20.08 отмечалась во всех обследованных районах стайками и поодиночке в соседстве с жёлтой трясогузкой и пятнистым коньком. Местообитания приурочены, в основном, к сырым ивнякам и ольховникам у озёр, во множестве расположенных в долинах рек Норильская и Наледная.

Несколько особей овсянки-крошки видели 15 июля в районе ущелья Красные камни на сухой дренированной террасе с берёзой и ольховником на шлейфе горы (уклон 10º).

Кормящиеся птицы 8 и 12 августа отмечались в сыром лиственничном редколесье в районе оз. Большой Оль-Гуль.

25. Обыкновенная каменка *(OenantheL.)*

Отмечалась в совместных стайках с жёлтой трясогузкой около трубопроводов в районе моста через р. Наледная.

Все указанные в повидовом обзоре виды птиц определялись при достоверном визуальном контакте с фотографированием и последующим определением доктором биологических наук А.А. Романовым.

Население птиц северо-запада плато Путорана исследовано далеко не полностью [1,2,3].

Всего за время полевых работ в орнитофауне Норильского промышленного района нами отмечено 25 видов птиц, по статусу пребывания: 23 вида гнездящихся и 2 вида пролётных. Повсеместно распространённые

Рис. 5. Овсянка-крошка в разнотравно-злаковых сфагновых ельниках.

многочисленные виды: белая и жёлтая трясогузка, овсянка-крошка, серебристая чайка, пеночка, варакушка, серая ворона, вьюрок.

В особый случай выделена встреча утки-широконоски с девятью птенцами, которая попала в объектив фотоаппарата на озере, примыкающем к автодороге Норильск-Талнах. Необходимо отметить, что ранее данный вид здесь не регистрировался, т.к. её ареал ограничивается зоной северной тайги. Регулярные залёты широконоски на крупные озёра плато Путорана — Лама, Мелкое, Кутарамакан, Кета — отмечены А.А. Романовым [4], но вид встречается редко, являясь нехарактерным, с неподтверждённым фактом гнездования. Возможно, причиной появления в окрестностях Норильска данной утки, широко распространённой в более южных районах Красноярского края, стало изменение климата северного полушария, в частности, наступление более ранней и тёплой весны за Полярным Кругом. На основании этих данных можно предположить, что встреча широконоски в 2014 г. в районе проводимых исследований — это результат глобального расширения гнездового ареала вида.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубев С.В., Романов А.А. Некоторые данные по птицам г. Норильска и его окрестностей // Биоразнообразие экосистем плато Путорана и сопредельных территорий. Рабочая группа по гусеобразным Северной Евразии. ГПЗ «Путоранский». — М., 2007.

2. Кречмар А.В. О сезонных явлениях в жизни птиц района Норильских озёр // Орнитология. Вып.6. — М. : Изд-во Московского ун-та, 1963. — С. 37-48.

3. Кречмар А.В. Птицы западного Таймыра // Труды Зоологического института АН СССР, том XXXIX. — М.,1966.— С.185-311.

4. Романов А.А. Орнитофауны плато Путорана // Фауна позвоночных животных плато Путорана. — М., 2004. — С. 92-286.

5. Гладков Н.А. Некоторые вопросы зоогеографии культурного ландшафта (на примере фауны птиц) // Уч. зап. Моск. ун-та. Вып. 197. Орнитология. — М., 1958.

6. Лобанов В.А. Население птиц Воркуты и возможные его изменения // Птицы и урбанизированный ландшафт. — Каунас, 1984. — С. 91-92.

7. Зырянов В.А., Ларин В.В. Видовой состав птиц гор Путорана // Науч.-техн.бюл. — М. : Сиб.отд-ие ВАСХНИЛ, 1983, — Вып.7. — С.3-9.

8. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учёту птиц. — М., 1990. — 33 с.

9. Романов А.А. Птицы плато Путорана. — М. : тип. Россельхозакадемии, 1996. — 297 с.

10. Романов А.А. Орнитофауна озёрных котловин запада плато Путорана. — М., 2003. — 144 с.

11. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). — М. : ИКЦ «Академкнига», 2003. — 808 с.

12. Успенский С.М. Особенности авифауны культурного ландшафта Арктики и Субарктики // Орнитология. Вып. 2. — М. : Изд-во МГУ, 1959. — С. 7-15.

УДК 59«324»

А.А. Гаврилов
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

ОРНИТОФАУНА УЧАСТКА «ЛУКУНСКИЙ» И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

Приведены результаты исследований, проведённых в 1982, 1988, 1992 и 2010 гг.

Участок Лукунский — самый северный в мире лесной массив. Площадь участка 9055 га. Координаты центра участка 72°31’ с.ш., 105°08’. Выявлено 82 вида птиц с разным статусом пребывания. Среди них 8 краснокнижных видов.

В сравниваемые годы (1988 и 1992) наибольшее видовое разнообразие птиц в первой половине лета отмечено на тундровых междуречьях. Меньше этот показатель в лиственничных редколесьях и рединах. Во второй половине лета везде видовое разнообразие меньше. Наибольшая плотность наблюдалась в первой половине лета в пойменных ивняках и лощинах стоков. Наименьшая плотность отмечена на реках.

Биомасса птиц коррелирует с плотностью, а именно — наибольшие значения установлены в пойменных ивняках, средние — в лиственничных рединах, в ерниковых осоково-моховых тундрах и в болотно-тундровых комплексах. По всем показателям 1992 г., в связи с холодной, продолжительной весной, уступал 1988 г.

птицы, участок «Лукунский», инвентаризация, видовое разнообразие, плотность населения

Введение

Орнитофауна участка Лукунский изучена в меньшей степени, как и Арктического, чем другие участки (Основной, Ары-Мас и Бикада).

Инвентаризационные работы по птицам здесь проводил в 1982 г. с 12 июля по 16 августа, преимущественно в окрестностях оз. Томмот, И.И. Чупин в составе экспедиционного отряда Биологического института СО РАН (ныне институт систематики и экологии животных, г. Новосибирск). Результаты работ представлены в отчёте и в Летописи природы заповедника «Таймырский» [18,19], а также в его диссертации. Некоторые материалы имеются в статье Ю.Н. Литвинова, И.И. Чупина «Изучение и охрана наземных позвоночных лесотундровой части Таймырского заповедника» [12]. Сведения о птицах участка приводятся в ряде статей автора [3-8]. В 2010 г. здесь работал И.Н. Поспелов, итоги наблюдений за птицами приведены в Летописи природы [14].

Участок Лукунский находится в среднем и нижнем течении одноимённой реки и относится к подзоне лесотундры [17]. Площадь его 9055 га, координаты центра — 72°31’ с.ш., 105°08’ в.д. Это — самый северный в мире лесной массив. Единственная лесообразующая порода — даурская лиственница. Особенностью участка является также то, что граница лесной растительности хорошо выражена на местности. На большей территории участка лесная растительность ограничена южным коренным берегом р. Лукунской, лишь в центральной части незначительно (на 1,5-2км) выходя на её северный берег. В рельефе широко представлены холмы и выпуклые междуречья с относительными высотами 15-20 м. Обильны озёрные котловины и межувальные понижения, по которым бегут ручьи. Река Лукунская является северной границей. Участок сильно заозёрен [13]. Большое влияние в западной части имеют весенние половодья (когда затопляется обширная пойма), а также нагонные течения, обычные в Хатангском заливе. По элементам рельефа можно выделить следующие биотопы: полигонально-валиковые болота (болотно-тундровые комплексы) долин; ивняки пойменные; лиственничные редколесья (сомкнутость крон 0,3-0,4) по выровненным участкам холмов и их склонов различной экспозиции; лиственничные редины с более низкой сомкнутостью крон древесного яруса, занимающие, в основном, склоны увалов; плоскобугристые болота (лощины стоков), находящиеся в межувальных понижениях на междуречьях и в озёрных котловинах; кустарниковые осоково-моховые тундры (по классификации лесоустройства), распространённые преимущественно на плакорных участках (вне заповедника, на северном берегу, как и предыдущий биотоп); ерниковые осоково-моховые тундры, небольшие по площади участки в окружении леса; ерниковые кустарниково-моховые тундры (ерники), широко распространённые по краям плоскобугристых болот, а в лесу в понижениях микрорельефа; ивняки, растущие узкими полосами вдоль лесных ручьёв; реки (р. Лукунская) шириной от 10 до 20 м с неширокой поймой на большем протяжении русла, а в нижнем течении ширина поймы достигает 2 км.

Материал и методы исследований

Летние полевые работы проводились автором в период с 9 июня по 27 августа 1988 г. и с 26 мая по 21 августа 1992 г. Птиц учитывали на постоянных и временных маршрутах по методике Ю.С. Равкина [15]. Длина учётных маршрутов в первой половине календарного лета (до 15 июля) в 1988 г. составила 85 км (из них 11 водных), во второй половине — 64 км (из них 9 водных), в 1992 г. соответственно 91 км (из них 14 водных) и 147,7 км (из них 63 водных). Использованы также данные других исследователей, дневники лесников, опросные сведения. При описании населения птиц, согласно А.П. Кузякину [11], приняты следующие границы оценок обилия и степени преобладания: доминанты и содоминанты составляют 10% и более от общего обилия. К фоновому составу отнесены виды с обилием не менее 1 особи на км². Весьма многочисленными считались виды, обилие которых составляло 100 и более особей на км², многочисленными — 10-99, обычными — 1-9, редкими — 0,1-0,9, очень редкими — менее 0,1 особи на км². На реках обилие приводится на 10 км пути. Результаты учётов представлены раздельно за первую и вторую половину лета (до и после 15 июля).

В номенклатуре и при составлении списка птиц мы следовали Л.С. Степаняну [16].

Сезоны 1988 и 1992 гг. существенно отличались по погодным условиям. В 1988 г. среднемесячная температура воздуха июня составила +7,7°С. Весна наступила 4 мая и продолжалась 32 дня до 24 июня включительно. За начало весеннего вегетационного периода в температурных границах (температурная весна), принят переход среднемесячных температур воздуха выше 0° до температурного лета (переход средних суточных выше 10°С). На ровных открытых местах снег почти полностью сошёл к 6-9 июня. В течение лета было отмечено 16 дней с дождём и 2 со снегом. Во время половодья вода в пойме достигла максимума 15 июня, после чего стала убывать. Весна 1992 г. была холодная и затяжная. Среднемесячная температура июня составила +2,9°С. Весна наступила 2 июня и продолжалась 30 дней до 3 июля. Снег сошёл только к 24 июня. Дождливых дней отмечено 14, со снегопадом 6. Вода в пойме во время половодья достигла максимума 16 июня. Таким образом, по основным гидрометеорологическим показателям весна 1992 г. наступила на 10-12 дней позже (температурные данные метеостанции «Хатанга). В 2010 г. весна была ранняя.

Повидовой обзор

Краснозобая гагара *(Gavia stellata* Pont.*)*

Редкий гнездящийся вид. Появляются весной гагары, когда образуются значительные участки открытой воды в прибрежной части рек — закраины. В зависимости от погодных условий, это происходит в конце первой—начале второй декады июня. В отличие от чернозобых гагар, краснозобые гагары больших скоплений не образуют. Селятся на небольших пойменных озёрах. В 1988 г. в болотно-тундровых комплексах обилие составило в первую и вторую половину лета, соответственно, 5 и 2, на реке — 0. В 1992 г. эти показатели равнялись в болотно-тундровых комплексах 0,7 и 0, на реке — 0 и 0,6. На одном из озёр в болотно-тундровом комплексе 27 и 29 июня 1988 г. встречена одна краснозобая гагара, а выводок из 2 больших (размером с родителей) птенцов, встречен 18 августа. В 1992 г. пара птиц встречена здесь же 13 июля, а на реке одну птицу наблюдали 18 июля и 3 августа. В отличие от чернозобых гагар, краснозобая осторожна и не селится рядом с жильём человека. В 2010 г. с 12 июня была довольно обычна. Одна пара постоянно обитала на полигоне в болотно-тундровом комплексе. 24 июня загнездилась, в кладке оказалось 1 яйцо, а 27 числа было 2 яйца. 19 июля появился первый птенец. 21 июля птенцы покинули гнездо. 23 июля один птенец погиб. Выводок из 2 птенцов встречен 12 августа на небольшом старичном озере [1, 2, 14].

Чернозобая гагара *(Gavia arctica* L.*)*

Обычный гнездящийся вид. Прилёт в 1988 г. — 16 июня, в1992 г. — 11 июня, в 2010 г. — 2 июня. Основное направление пролёта с запада на восток. Обитает почти на всех достаточно больших озёрах, как на лесных землях, так и в открытой тундре. В 1982 г. 23 июля на берегу лесного озера найдено гнездо, в котором находился один недавно вылупившийся птенец. Гнездо располагалось в 1 м от уреза воды, изготовлено из сухой осоки. При посещении гнезда 25 июля, в нём обнаружены озёрные моллюски. На тундровом озере 1 августа встретили пару птиц с 2 пуховыми птенцами. У добытых гагар слабо развит жировой запас (Чупин, 1986). В 2010 г. гнездовые пары с 20 июня отмечены на всех крупных озёрах. Гнездо найдено 30 июня на болотистом берегу озера, в нём оказалось 2 яйца. 1 июля гнездо с такой же кладкой обнаружено на болотистом берегу старичного озера. Во второй половине июля—августе встречено 6 выводков и во всех, кроме одного, было по 2 птенца. В 1992 г. последнюю гагару видели 19 сентября [1, 2, 14].

Белоклювая гагара *(Gavia adamsi* Gray*)*

Очень редкий, возможно, гнездящийся вид. В 1982 г. встречена дважды: 28 июля одна птица на озере в лиственничном редколесье и 13 августа, пролетающая над рекой. В следующие годы удавалось видеть птиц 2-3 раза за сезон. Пара птиц с гнездовым поведением отмечена на озере в окружение лиственничных редин в 9 квартале 17 июля 1992 г. [18,2].

Чёрная казарка *(Branta bernicla* L.*)*

По сообщениям лесников, весной очень редко встречается среди стай белолобых гусей.

Краснозобая казарка *(Rufibrenta ruficollis* Pall.*)*

Очень редкий пролётный вид. Появляются весной несколько позднее белолобых гусей. По сообщениям лесников, редко весной пролетали в окрестностях кордона, иногда в стае с белолобыми гусями. В 1992 г. 24 июля наблюдали 2 птиц с гнездовым поведением на оз. Томмот [2].

Белолобый гусь *(Anser albifrons* Scop.*)*

Очень редкий гнездящийся вид. Прилетает в третьей декаде мая. В новейшее время прилёт первых птиц фиксируется раньше, чем ещё лет 5-7 назад. Основной поток мигрантов проходит в 10 км западнее участка — по р. Хатанга.

В 1988 г. после 9 июня (начало работ) гуси уже не встречались. В 1992 г. группы гусей до 8 птиц (возможно, белолобых) встречались и в третьей декаде июня. На одном из пойменных озерков 18 июня сидело 18 птиц.

Обилие в первой половине лета 1988 г. в болотно-тундровых комплексах — 0, в 1992 г. — 0,4. Отлёт осенью в 1992 г. начался 15 августа [8]. По сведениям И.Н. Поспелова, в 2010 г. белолобые гуси в мае встречались реже, чем гуменники. Больше их стало в конце мая—начале июня. Группы по 2-6 птиц (одна стая состояла из 20 особей) летели в восточном направлении. Пролёт, в основном, закончился к 10 июня, позже встречались лишь отдельные птицы. По отношению к общим встречам пролетных гусей, белолобые составляли не более 1/5. После 7 июня редко встречались пары. После 15 июня не отмечены, лишь 12 августа на р. Лукунской наблюдали пару птиц с 2 птенцами [14]. Осенний отлёт происходит в третьей декаде августа в юго-западном направлении. В 1992 г. последних гусей наблюдали 17 сентября.

Пискулька *(Anser erytropus* L.*)*

Возможно, иногда пискулька бывает во время весеннего пролёта в стаях белолобых гусей. Во всяком случае, раньше лесники и местные жители встречали в низовьях реки «мелких» гусей в стаях других гусей.

Гуменник *(Anser fabalis* Lath.*)*

Очень редкий гнездящийся вид. В 1982 г. вылупление птенцов происходило в конце первой декады июля. Гнездо найдено 8 июля, оно располагалось на старом гнезде зимняка, над обрывом. В гнезде находилось 2 яйца. В лиственничном редколесье на озере 25 июля отмечены 2 пары гуменников с 10 пуховыми птенцами. Кроме озёр, выводки встречались на р. Лукунской. В выводках, в среднем, 5-6 птенцов. Линной самец встречен на оз. Голомолох 2 августа, самка не линяла [19]. В 1988 г. к началу работ (9 июня) пролёт птиц, в основном, закончился. Пару птиц, пролетающую над озером на юг, наблюдали 10 июня. В 1992 г. гуменников встречали регулярно с начала прилёта 26 мая и до 24 июля. Птицы, от 1 до 12 особей, в июне чаще летели с востока (с верховьев р. Лукунской) в сторону р. Хатанги или на север. 8 июля пару птиц наблюдали на лесном озере, возможно, это была гнездящаяся пара. Также пару птиц видели у кордона 24 июля. Вероятно, больше птиц гнездится в восточной, мало обследованной части участка, где есть крупные озёра — Голомолох, Демурдях [8].

Малый лебедь *(Cygnus bewickii* Yarr.*)*

Редкий пролётный вид. Прилетает в третьей декаде мая. Гнездование установлено в приустьевой части р. Лукунской на сопредельной территории. Так, пара птиц с 3 пуховыми птенцами была обнаружена 28 августа 1982 г. на р. Хатанга, в протоке у о. Малый Низкий, напротив устья р. Лукунской [19]. Двух птиц наблюдали 6 июля 1988 г. на р. Лукунской. В 1992 г. 4 августа на северном мелководном заливе о. Большой Низкий, на р. Хатанга (16 км западнее участка), встретили 10 взрослых птиц [8]. По опросным сведениям и собственным наблюдениям, в последние годы численность малого лебедя заметно возросла.

Чирок-свистунок *(Anas crecca* L.*)*

Редкий гнездящийся вид. Первых птиц в 1988 г. наблюдали 11 июня. В этот год на пойменном озере встречен выводок из 4 птенцов. В течении 1988 и 1992 гг. чирки чаще встречались по лесным ручьям. Обилие в пойменных ивняках во вторую половину лета 1988 г. — 3,0, а в 1992 г. в болотно-тундровых комплексах — 1,0 [8]. В 2010 г. 23 июня встречено 2 самца на небольшом озере. 6 июля 3 птиц наблюдали на р. Лукунской. 10 августа встречена самка с 1 птенцом на долинном озере в зарослях арктофилы.

Стая из 8 птиц отмечена 12 августа на старице реки [14].

Клоктун *(Anas formosa* Georgi*)*

Очень редкий гнездящийся вид. Выводок клоктуна, состоящий из 6 птенцов, обнаружен 24 августа 1988 г. на р. Лукунской [8]. Самка встречена 11 августа 2010 г. в арктофильных зарослях, замечен 1 птенец [14].

Свиязь *(Anas Penelope* L.*)*

Редкий гнездящийся вид. Пара птиц отмечена 15 июня 1988 г. в пойме реки недалеко от устья ручья Билелях. В 2010 г. прилёт — 2 июня, пара птиц на ручье Эльген-Сяне. Гнездо найдено 17 июня в редколесье под деревом. В кладке было 9 яиц. 24 июня гнездо оказалось разорённым. Другое гнездо с кладкой из 7 яиц обнаружено в таком же месте. Птенцы успешно вывелись. Примечательно, что выводок ушёл не на р. Лукунскую, до которой было 300 м, а на небольшое озеро на расстоянии около 1 км. 13 июля наблюдали 7 птенцов на ручье Эльген-Сяне. Стая свиязей (до 30 самок) встречена на одной из стариц р. Лукунской [8,14].

Шилохвость *(Anas acuta* L.*)*

Обычный гнездящийся вид. Прилёт в конце мая. В 1982 г. по наблюдениям И.И. Чупина была редкой уткой [19]. Прилетает в парах, которые распадаются в первых числах третьей декады июня. В 1988 г. 10 июля у озера обнаружен выводок из 6 птенцов. Длина крыла у одного из пойманных птенцов составляла 57 мм. В 1992 г. 27 июля на лесном ручье встречено 5 шилохвостей, из них 4 линные. 7 августа на одном из пойменных озёр кормилось 10 птиц. Обилие шилохвостей в болотно-тундровых комплексах в первой половине 1988 г. — 0,9, во второй — 0, в 1992 г., соответственно, — 0,3 и 0,1, в ивняках вдоль лесных ручьёв в первой половине лета 1988 г. — 4,0, во второй — 16,0. в 1992 г., соответственно, — 0,5 и 4,0, в лощинах стоков в 1988 г. в первой половине лета — 3,0, во второй — 3,0, в 1992 г. не отмечена [8]. В 2010 г. прилёт зафиксирован 25 мая — одна пара у оз. Томмот на ручье Эльген-Сяне. До 3 июня была самой обычной уткой. С 7-10 июня численность резко снизилась. Выводок из 6 птенцов встречен 5 июля на небольшом озере к юго-востоку от оз. Томмот. В июле-августе выводки шилохвостей до 8 птенцов были обычны на всём протяжении р. Лукунской [14].

Хохлатая чернеть *(Aythya fuligula* L.*)*

Очень редкий, предположительно, гнездящийся вид. Самца встретили 16 июня 1988 г. в лощине стока на северном берегу р. Лукунской. Здесь же плавали 2 пары морянок, пара турпанов и самец шилохвости. На этом же маршруте, на осоково-пушицевом болоте наблюдали пару птиц.

Морская чернеть *(Aythya marila* L.*)*

Редкий гнездящийся вид. В новейшее время численность несколько увеличилась. В 1982 г. И.И. Чупиным не отмечена [19]. В 1988 г. также её не наблюдали. В 1992 г. в пойменных ивняках обилие составило в первой половине лета — 4,0, в лощинах стоков — 0,7. В 2010 г. прилёт отмечен 2 июня. Выводок из 3 птенцов встречен на небольшом озере 7 августа [1, 2, 14].

Морянка *(Clangula hyemalis* L.*)*

Обычный гнездящийся вид. Прилетает в конце мая—начале июня. Самая многочисленная утка в тундровой части. С высокой численностью селится и на лесных озёрах. Обилие в 1988 г. в болотно-тундровых комплексах в первой половине лета — 2,0, во второй — 0, в 1992 г., соответственно, 0,7 и 0,8. Гнездо найдено 13 июля в кустарниковой осоково-моховой тундре. В кладке находилось 7 яиц. 16 июля в нём было 7 птенцов. Встречено 4 выводка, в которых было от 7 до 10 птенцов. В 1992 г., видимо, из-за плохих погодных условий, ни гнёзд, ни выводков не обнаружено. В 2010 г. самая многочисленная утка района. К середине июля почти на каждом лесном озере встречались выводки по 3-6 птенцов [1, 2, 14].

Гага-гребенушка *(Somateria spectabilis* L.*)*

Редкий пролётный вид. Прилетает в первой декаде июня. Основной поток мигрантов проходит в 10 км западнее, в устье р. Лукунской. В 1982 г. не встречалась. В 1988 г. было только две встречи. Две пары гребенушек встречены 17 июня на плоскобугристом болоте в озёрной котловине. Одного, сильно истощённого самца, который не мог летать, поймали с лодки 26 июня. При осмотре никаких видимых повреждений не обнаружено. Совершено отсутствовали жировые запасы. В 1992 г. 11 июля наблюдали 5 самцов и 5 самок, летящих вверх по реке [8]. В 2010 г. 12 июня встречена пара птиц, и больше гаг-гребенушек не наблюдали [14].

Обыкновенный турпан *(Melanitta fusca* L.*)*

Обычный гнездящийся вид. Прилетает позже других уток. В 1982 г. самка с выводком из 6 птенцов встречена 2 августа на маленьком озере в сырой тундре [19]. В 1988 г. 5 июля в ивняке у лесного ручья найдено гнездо с 4 яйцами средней степени насиженности. Обилие в этом биотопе в гнездовый период 12,0, позже не встречен. Обилие в болотно-тундровых комплексах в первой половине лета — 3,0, в 1992 г. встречались в этот период в пойменных ивняках с обилием — 2,0. Во второй половине лета в этом местообитании мы их не встречали, а на реке встречались с обилием — 0,4.

По сообщениям местных жителей п. Новорыбное, во второй половине 90-х годов прошлого века турпанов в приграничной к лесу, подзоне южных (кустарниковых) тундр стало заметно больше.

Длинноносый крохаль *(Mergus serrator* L.*)*

Очень редкий гнездящийся вид. Пара птиц встречена 27 июня 1988 г. на крупном лесном озере в 3 квартале. В 1992 г. 18 июля в устье ручья встречена самка с гнездовым поведением. В 2010 г. 21 августа на р. Лукунской наблюдали выводок из 9 птенцов [8, 14].

Зимняк *(Buteo lagopus* Pont.*)*

Редкий гнездящийся вид в исследуемые годы. Возможно, в некоторые сезоны является обычным гнездящимся видом. В 1982 г. встречена пара гнездящихся птиц. Гнездо обнаружено в лиственничном редколесье 13 июля на берегу оз. Томмот на земле. В нём находился один птенец и два яйца-болтуна. За время наблюдений за гнездом с 13 июля по 15 августа было установлено, что питались птенцы мелкими мышевидными грызунами, зайцами и птицами. Больше всего у гнезда было остатков копытных леммингов — 17, другие жертвы составляли незначительную часть [19]. В 1988 г. на лесопокрытой площади не встречен, а обилие в кустарниковых осоково-моховых тундрах в первой половине лета на смежной территории составило — 3,0. В 1992 г. обилие в первой половине лета в лиственничных рединах — 1,0, в редколесьях — 0,2, в кустарниковых осоково-моховых тундрах — 0,2. Во второй половине лета зимняк встречался только в редколесьях с обилием — 0,4. В среднем, по обследованному ландшафту в первой половине лета обилие составило — 0,2, во второй — 0,14. В 2010 г. в гнезде, найденном 28 июня на бугре на северном берегу, было 2 яйца и 3 птенца. Рядом лежали останки 3 сибирских и 1,5 копытных лемминга. При осмотре гнезда 30 июня в гнезде осталось 2 птенца. По сравнению с Ары-Масом, гнездовая численность на Лукунском участке значительно ниже. Возможно, это связано с тем, что на последнем сомкнутость крон выше, а открытых нелесных площадей меньше. Надо подчеркнуть, что это относится только к наиболее обследованной западной части. В восточном, почти не исследуемом районе ситуация может быть иной [1, 2, 14].

Беркут *(Aguila chrysaetos* L.*)*

Очень редкий нерегулярно залётный вид. В 1982 г. беркута наблюдали дважды 25 июля и 11 августа пролетающим над лиственничным редколесьем [19]. В 1992 г. 2 беркута кружило над кордоном 14 августа, их активно прогоняли восточные клуши [2].

Орлан-белохвост *(Haliaeetus albicilla* L.*)*

Очень редкий залётный вид. В 2010 г. 11 августа одна птица пролетела на восток в районе ручья Эльген-Сяне [14].

Кречет *(Falco rusticolus* L.*)*

Очень редкий гнездящийся вид. В 1982 г. гнездо кречета найдено 16 июля в лиственничном редколесье на правом (не заповедном) берегу р. Лукунской. Оно располагалось на лиственнице на высоте 3 м. Вероятно, раньше гнездо принадлежало зимняку. В гнезде находился птенец-слёток, который при осмотре покинул его. Рядом находились останки второго птенца, погибшего ещё в пуховом наряде. В самом гнезде обнаружены остатки куропаток и уток (в основном, морянки). В погадках у гнезда найдены остатки копытных леммингов. У самки в окраске преобладали светлые тона. В окрестностях оз. Томмот 3 августа отмечен взрослый кречет, который охотился на уток. Двух взрослых птиц наблюдали около оз. Спиридон [12]. В 1988 г. 19 мая в окрестностях кордона наблюдали 2 птиц. В 1992 г. одного кречета видели 10 августа в лиственничных рединах, а 14 августа одну птицу у кордона [1, 2].

Сапсан *(Falco peregrinus* Tunst.*)*

Очень редкий пролётный вид. Прилёт часто совпадает с миграцией гусей. В 2010 г. одна птица встречена 21 и 22 августа в устье р. Лукунской [14].

Дербник *(Falco columbarius* L.*)*

Обычный гнездящийся вид. Прилетает в третьей декаде мая. Предпочитает селиться в лиственничных редколесьях. В 1982 г. одна взрослая птица встречена 2 августа. Поведение её указывало на возможное гнездование. На опушке лиственничного редколесья 25 июля был добыт молодой самец. Рулевые и маховые перья развернуты не полностью [19].

В 1988 г. 8 августа в ольховниковом лиственничном редколесье встречена пара взрослых птиц и молодой лётный птенец. В этот же день на этом маршруте наблюдали ещё пару особей с молодой птицей. Обилие в лиственничных редколесьях в первой и второй половине лета, соответственно, — 0,7 и 6,0. В 1992 г. было немного встреч. Обилие в лиственничных редколесьях в целом по ландшафту — 0,1, позже не отмечен [1,2].

В 2010 г. пара дербников с гнездовым поведением встречена 23 мая у устья ручья Эльген-Сяне, но гнездо было ещё пустым. 31 мая в нём оказалось 4 яйца, 13 июня — 5 яиц, 29 июня — 3 птенца и 2 яйца, а 9 июля — 5 птенцов,

которые 27 июля покинули его. Первых лётных молодых птиц наблюдали 5 августа у р. Лукунской. 18 августа молодого дербника встретили в кустарниках долины реки. Птица с гнездовым поведением отмечена 23 июля близ западной границы участка к югу от оз. Улюлях [14].

Белая куропатка *(Lagopus lagopus* L.*)*

Многочисленный гнездящийся вид. В 1982 г. была редка [19].

В 1988 г. в связи с хорошими погодными условиями в период начала гнездования очень часто встречались птицы с гнездовым поведением. Обнаружено 4 гнезда. Начало яйцекладки отмечено 15 июня. Выводки часто встречались после 8 июля. Всего наблюдали 23 выводка. Высокая численность до середины лета отмечалась в пойменных ивняках и в ерниковых осоково-моховых тундрах на лесных землях. Ещё более высокая численность отмечена в пойменных ивняках во второй половине лета, в ерниковых тундрах не отмечена, видимо, птицы откочевали именно в пойменные ивняки. Высокая численность в это время отмечена и на северном тундровом берегу реки в кустарниковых осоково-моховых тундрах. В 1992 г. весенние миграции, когда в стаях было по 40-50 птиц, завершились к 11-14 июня. Обнаружено всего одно гнездо и 2 выводка. Наибольшие показатели обилия до середины лета зафиксированы в пойменных ивняках и в лощинах стоков. Впоследствии белые куропатки с многих местообитаний откочевали в пойменные ивняки, где их численность ещё более возросла [4].

В 2010 г. в конце мая в редколесьях куропатки встречались, в среднем, две пары на 1 км маршрута (преимущественно по опушкам). 1 июня начались активные токовые полёты самцов, частые полёты пар. У оз. Томмот в рединах 9 июня найдено гнездо с 6 яйцами. 20 июня в гнезде было 14 яиц и самка насиживала кладку, как минимум, до 5 июля, после чего бросила её. 20 июня обнаружено гнездо с 11 яйцами на террасе ручья Эльген-Сяне. Выводок не менее чем из 7 птенцов встречен 6 июля. Два выводка наблюдали 9 июля (вместе — более 8 птенцов). Первых подлётывающих молодых птиц видели 16 июля, а 20 июля они уверенно летали. Первая стая из 20 птиц встречена 16 августа [14].

Тундряная куропатка *(Lagopus mutus* Mont.*)*

Обычный гнездящийся вид в кустарниковых осоково-моховых тундрах до середины лета, позднее встречалась очень редко. Обилие в первой половине лета 1988 г. в этом местообитании — 3,0. В 1992 г. в период весенних миграций чаще встречалась на междуречьях — в кустарниковых осоково-моховых тундрах. Перемещение их на север отмечено в середине июня. Обилие в первой половине лета — 15,0, позже не встречалась [4].

В 2010 г. 8 июня на северном берегу р. Лукунской встречен самец в брачном наряде и позже она не отмечена [14].

Тулес *(Pluvialis sguatarola* L.*)*

Редкий, предположительно, гнездящийся вид. Прилёт в конце мая—начале июня. За время наблюдений встречался только в 1988 г. до середины лета, когда был обычен в болотно-тундровых комплексах — 7,0.

Азиатская бурокрылая ржанка *(Pluvialis fulva* Gmelin*)*

Обычный гнездящийся вид в кустарниковых осоково-моховых тундрах и на сухих гривах поймы. Сроки прилёта, как у тулеса. В 1992 г. активный весенний пролёт стай по 4-12 особей отмечался после 10 июня, когда закончились ненастные дни. В парах птицы стали встречаться с середины июня. К середине августа они заметно полиняли и позже почти не встречались. Обилие в первой половине лета 1988 г. в кустарниковых осоково-моховых тундрах и в болотно-тундровых комплексах, соответственно, — 11,0 и 7,0, в 1992 г., соответственно, — 2,0 и 7,0. Впоследствии в эти годы встречалась очень редко [1,2].

В 2010 г. ржанки часто встречались с 3 июня по тундрам и болотам. С 5 июня наблюдались реже, в основном, в тундре и на бугристых болотах. В июле постоянно встречались пары с гнездовым поведением в тундрах северного берега [14].

Золотистая ржанка *(Pluvialis apricaria* L.*)*

Обычный гнездящийся вид. Прилетает в конце мая—начале июня. Предпочитает селиться на относительно сухих участках в болотно-тундровых комплексах и в разреженных лиственничных рединах и на лесных полянах. В 1992 г. в ерниковой осоково-моховой тундре (лесной поляне) найдено гнездо с 4 яйцами. Обилие в 1988 г. в первой половине лета в болотно-тундровых комплексах и в лиственничных рединах, соответственно, — 7,0 и 2,0, позднее в этих биотопах численность возросла. В 1992 г. встречалась только в ерниковых осоково-моховых тундра с обилием — 9,0 и 2,0 [1, 2].

В 2010 г. была обычна по склонам речных долин на лесопокрытой площади. Гнездо полной кладкой обнаружено 21 июня на склоне ручья Эльген-Сяне.

Галстучник *(Charadrius hiaticula* L.*)*

Обычный гнездящийся вид на песчано-галечных берегах водоёмов. Прилетает в первой декаде июня. Гнездо галстучника с 4 сильно насиженными яйцами было обнаружено в 1982 г. на берегу оз. Томмот в лиственничном редколесье. На галечной косе этого озера 17 июля найдено ещё гнездо с 4 яйцами. Во время осмотра гнезда происходило вылупление птенцов [19].

В 2010 г. прилёт 7 июня. Пару птиц с гнездовым поведением наблюдали 23 июня на илистом пляже. Всего отмечено не менее 5 гнездовых пар по илистым и песчаным берега озёр. 13 августа встречались подлетывающие молодые птицы [14].

Хрустан *(Eudromias morinellus* L.*)*

Очень редкий пролётный вид. Две птицы встречены 20 июня 1992 г. в кустарниковой осоково-моховой тундре на северном берегу реки [2].

Фифи *(Tringa glareola* L.*)*

Редкий гнездящийся вид. В 1982 г. встречался только в сырой тундре (болотно-тундровые комплексы).. Остатки молодой птицы найдены в гнезде зимняка. Молодые особи в послегнездовый период держались по берегам проток, соединяющих озёра [19].

В 1988 г. встречались по долинам лесных ручьёв, примыкающих к редколесьям. Обилие здесь до середины лета — 7,0, а позже в лиственничных рединах фифи встречался с такой же плотностью [1].

В 2010 г. прилёт отмечен 9 июня. Птица, с явно гнездовым поведением, встречена 5 июля в кустарниках у небольшого озера в центральной части участка. 13 июля птица с гнездовым поведением отмечена на вытекшем озере в лугово-болотном комплексе [14].

Щёголь *(Tringa erythropus* Pall.*)*

Обычный гнездящийся вид. Прилетает в конце мая — среди куликов один из самых первых. Предпочитает селиться в переувлажнённых местообитаниях. В 1988 г. до середины лета был многочисленным видом в пойменных ивняках (20) и в болотно-тундровых комплексах (15), позже в этих биотопах встречался реже. В 1992 г. численность оказалась значительно ниже.

В 2010 г. прилёт 30 мая. До 15 июня по болотам и ручьям был обычным видом, позднее численность несколько снизилась. В конце июня гнездовые пары постоянно встречались по краям бугристых болот. Появление птенцов отмечено 5 июля. Первых летающих молодых и перелинявших взрослых птиц наблюдали 10-14 августа [1, 2, 14].

Плосконосый плавунчик *(Phalaropus fulicarius* L.*)*

Редкий, возможно, гнездящийся вид. Многочисленным бывает только во время весеннего пролёта, когда населяет плоскобугристые болота в межувальных понижениях, лощины стоков на северном берегу. Прилетает позже других куликов.

Круглоносый плавунчик *(Phalaropus lobatus* L.*)*

Редкий гнездящийся вид. Как и предыдущий вид, многочисленным бывает только весной. Совпадают и сроки прилёта. В 1982 г. был обычным видом на мелких озёрах [19].

В 1988 г. оказался многочисленным видом до 17 июня, позже в августе встречи единичны и, вероятно, это были гнездящиеся птицы. В 1992 г. круглоносого плавунчика весной не наблюдали, а во второй половине лета его встретили в болотно-тундровом комплексе только два раза — 4 и 15 августа. В 2010 г. прилёт 10 июня, когда наблюдали несколько птиц на р. Лукунской и ручье Эльген-Сяне. Несколько плавунчиков встречено 17 июня на вытекшем озере, и здесь, вероятно, они гнездились. Кладка с 3 яйцами найдена 5 июля на высокой пойме ручья в кустарнике. Другое гнездо с такой же кладкой обнаружено на кочке полигона в долине р. Лукунской [1, 2, 14].

Турухтан *(Philomachus pugnax* L.*)*

Обычный гнездящийся вид. В новейшее время прилетает в конце мая. Во время весеннего пролёта многочисленный вид. Населяет болотно-тундровые комплексы поймы и лощины стоков в тундровой части.

В 1982 г. молодые начали летать в начале августа. В 1988 г. гнездование началось с 13 июня, когда было найдено гнездо с 1 яйцом, а позже через полчаса появилось второе. Другое гнездо с 5 яйцами обнаружено 17 июня в осоково-пушицевом болоте. Откочёвка самцов происходила в конце июня в северо-восточном направлении и закончилась 3 июля. Перелинявшие самцы вновь появились 7 августа, когда они стайками до 5 птиц кормились на грязевых отмелях. Полностью они покинули район работ в начале третьей декады августа. Обилие в лощинах стоков и в болотно-тундровых комплексах до середины лета, соответственно, — 33 и 26, а позднее также были многочисленны только в пойменных ивняках (37). В 1992 г. турухтан возглавил список доминирующих видов в первой половине лета. В 1992 г. из-за холодной весны первую стайку из 6 особей наблюдали только 17 июня. Массовый прилёт отмечен 18 июня. Ни гнезд, ни выводков в этот сезон не отмечено, хотя численность была высокой. Например, до середины лета они были многочисленны в болотно-тундровых комплексах (28) и в лощинах стоков (26).

В 2010 г. прилёт 26 мая. Первый ток замечен 1 июня. К 19 июня массовый ток прекратился. Гнездо с полной кладкой найдено 17 июня на краю бугра болота, впоследствии, вероятно, погибло. Другое гнездо обнаружено 20 июня в пятнистой тундре. Птенцы появились 5 июля, а покинули гнездо на следующий день. Молодые, летающие турухтаны встречены 5 августа [1, 2, 14].

Кулик-воробей *(Calidris minuta* Leisl.*)*

В некоторые годы обычный пролётный вид. Весной появляется в начале июня. В 1982 г. встречен в тундре около озера на заболоченном участке 20 и 25 июля [19].

В 1988 г. не встречен. В 1992 г. в первой половине лета кулики-воробьи нередко встречались в кустарниковых осоково-моховых тундрах (14) и в лощинах стоков (12), а позднее в ерниковых кустарниково-моховых тундрах (7). В 2010 г. несколько птиц наблюдали на отмели оз. Томмот [1, 2, 14].

Белохвостый песочник *(Calidris temmincki* Leisl.*)*

Обычный гнездящийся вид. Прилетает в последних числах мая или в начале июня. Населяет болотно-тундровые комплексы, ивняки. В районе исследований, в связи с особенностями гидрологического режима (весной низовья р. Лукунской с прибрежными ивняками бывают затопленными и они становятся не комфортными для гнездования), белохвостый песочник селится также в кустарниковых осоково-моховых тундрах с разреженными низкорослыми ивняками.

В 1982 г. гнездо с 4 сильно насиженными яйцами найдено 17 июля в лиственничном редколесье [19]. В 1988 г. в первой половине лета песочник был обычен в кустарниковых тундрах (6) и в болотно-тундровых комплексах (5), а позднее в пойменных ивняках (5). В 1992 г. его встречали только до середины лета в болотно-тундровых комплексах, где был обычен (5). В 2010 г. в середине первой декады июня нередко встречался по берегам реки, потом не часто. Во второй половине июня его не наблюдали [1,2,14].

Краснозобик *(Calidris ferruginea* Pont.*)*

В некоторые годы обычный пролётный вид. Прилетает в новейшее время в конце мая—начале июня. Во время пролёта держится в озёрных котловинах, в лощинах стоков. В 1988 г. летели обычно в северном направлении. В 1992 г., 11 июня, как только потеплело и появились проталины, начался пролёт краснозобиков. Птицы встречались только до 20 июня. В 2010 г. одного краснозобика встретили 1 июня на бугристом болоте и больше его не наблюдали [1, 2, 14].

Чернозобик *(Calidris alpine* L.*)*

Обычный пролётный, а в некоторые годы, возможно, редкий гнездящийся вид. Прилёт в конце мая—начале июня. В 1982 г. встречался в сухой тундре по берегам озёр. В 1988 г. 10 июня отметили чернозобиков, кормящихся в лощинах стоков и в болотно-тундровых комплексах. Здесь он был обычным видом до 27 июня, а позже не встречался. В 1992 г. встречался только весной, где был многочисленным видом в лощинах стоков (16), значительно реже его наблюдали в болотно-тундровых комплексах (1) и в кустарниковых тундрах (0,3). В 2010 г. двух птиц видели 23 июня и больше он не встречался [1, 2, 14].

Дутыш *(Calidris melanotos* Vieill.*)*

В период весеннего пролёта многочисленный вид в лощинах стоков. Сроки прилёта, как у предыдущего вида. Гнездится. В 1982 г. встречался в тундре поймы р. Лукунской на сухих и заболоченных участках. Обилие в сухой тундре в гнездовый период — 10 [19]. В 1988 г. гнездо с не сильно насиженными яйцами найдено 17 июня в осоково-пушицевой тундре, а 18 июля встречена птица с выводковым поведением. В середине августа наблюдали два выводка и четырёх молодых птиц. До середины лета и позднее был многочисленным видом в лощинах стоков — 45 и 32. Во второй половине лета нередко встречался и в пойменных ивняках (17). В 1992 г. первый токовый полёт наблюдали 13 июня. До середины лета в лощинах стоков так же, как в 1988 г., встречался часто (42), а позднее — значительно реже (5). В 2010 г. не встречен [1,2,14].

Бекас *(Gallinago gallinago* L.*)*

Обычный гнездящийся вид. Прилёт в конце мая—начале июня. В 1982 г. во внегнездовое время встречался в увлажнённых биотопах лиственничных редколесий и тундр [19]. В 1988 г. в первой половине лета часто встречался в лощинах стоков (15), а также был обычен в болотистых комплексах (8), позже его нередко встречали только в пойменных ивняках (8). В 1992 г. до середины лета встречался, в целом, очень редко, а позднее был обычен только в болотно-тундровых комплексах (6). В 2010 24 июня найдено гнездо с полной кладкой в полигонально-валиковом болоте долины реки. В первой декаде августа часто встречались одиночные птицы по болотам и берегам озёр [1, 2, 14].

Азиатский бекас *(Gallinago stenura* Bonap.*)*

Редкий гнездящийся вид. В 1988 г. был обычным видом только в начале лета в лиственничных редколесьях (3).

Во второй половине лета не встречен. 7 июня в лиственничном редколесье найдено гнездо с 4 яйцами в конечной стадии насиживания.

В 1992 г. не встречен. В 2010 г. прилёт замечен 3 июня, когда слышали токовый полёт. После 5 июня не встречался [1, 2, 14].

Малый веретенник *(Limosa lapponica* L.*)*

Обычный гнездящийся вид. Прилёт в конце мая. Населяет как местообитания на лесных площадях, так и в открытой тундре. В 1982 г. в период гнездования и позднее обычно встречался в лиственничных рединах (10). После поднятия молодых птиц на крыло, происходила откочёвка из района гнездования. В начале августа уже не встречались [19]. В 1988 г. до середины лета — обычный вид в редколесьях (7) и в болотно-тундровых комплексах (6). Впоследствии в этих биотопах не встречался. В течение всего сезона был обычен только в кустарниковых осоково-моховых тундрах (2 и 5). В 1992 г. в характерных местообитаниях в лесу в ерниковых осоково-моховых тундрах малый веретенник преобладал по численности среди куликов до середины июля (4). В 2010 г. прилёт отмечен 2 июня. После 3 июня встречался повсеместно. Во второй половине июня—июле не часто встречались птицы с гнездовым поведением, исключительно по лесным опушкам у бугристых болот. В первой половине августа встречались весьма редко [1, 2, 14].

Средний поморник *(Stercorarius pomarinus* Temm.*)*

Редкий, возможно, иногда гнездящийся вид в тундровой части. Здесь в 1988 г. встречался только после середины лета. Наоборот, в 1992 г. его отмечали только да середины лета, когда он был обычен только в лощинах стоков (5), в болотно-тундровых комплексах и в кустарниковой тундре был редок (0,3 и 1). В 2010 г. прилёт замечен 18 мая, когда видели одну птицу у оз. Томмот. Стаю, примерно в 30 особей, наблюдали 6 июня. Птицы летели на север на большой высоте [1, 2, 14].

Короткохвостый поморник *(Stercorarius parasiticus* L.*)*

Редкий, в отдельные годы, возможно, гнездящийся вид. Прилёт в конце мая—начале июня. В 1988 г. до середины лета был обычным видом в болотно-тундровых комплексах (4) и в течение всего сезона в кустарниковой тундре (2 и 5). В 1992 г. встречался редко. В 2010 г. его не наблюдали.

Длиннохвостый поморник *(Stercorarius longicaudus* Vieill.*)*

Обычный, а в некоторые годы многочисленный гнездящийся вид. Прилёт в конце мая. В 1982 г. обычный вид в сухой тундре. В 1988 г. в течение всего сезона оказался многочисленным видом в лощинах стоков (29 и 11), а также в кустарниковых осоково-моховых тундрах (22 и 12). Такая же категория обилия до середины лета отмечена в лиственничных рединах (20). Птицы с гнездовым поведением встречались часто. В середине августа наблюдали молодых летающих птиц. В 1992 г. численность во всех местообитаниях оказалась значительно ниже. В 2010 г. прилёт отмечен 22 мая. Гнездо обнаружено 20 июня в склоновой сухой, пятнистой тундре у истока ручья Эльген-Сяне. В кладке было 2 яйца. Всего в районе работ отмечено 5 пар с гнездовым поведением. В августе чаще встречался по краям бугристых болот [1, 2, 14].

Восточная клуша *(Larus heuglini* Bree.*)*

Обычный гнездящийся вид. В новейшее время первые птицы появляются в конце второй—начале третьей декады мая. В 1982 и 1988 гг. обычный вид болотистых мест. В 1992 г. массовый пролёт отмечен 11 июня. В течение всего сезона встречался очень редко. В 2010 г. встречалась очень редко и только в окрестностях кордона.

Бургомистр *(Larus hyperboreus* Gunn.*)*

Редкий пролётный вид. В 1988 г. обилие в первой половине лета в кустарниковых осоково-моховых тундрах — 0,8, а в 1992 г. — 0,1.

Вилохвостая чайка *(Xema sabini* Sab.*)*

Очень редкий пролётный вид. Одиночна птица встречена 23 июня 1992 г. в 3 км севернее участка у оз. Билелях.

Полярная крачка *(Sterna paradisaea* Pont.*)*

Обычный гнездящийся вид. Прилетает в первой декаде июня. Населяет болотно-тундровые комплексы и лощины стоков. В 1982 г. в гнездовое время обитала на небольших озерках в рединах и тундре. Молодые птицы стали летать в середине августа [19]. В 1988 г. в характерных местообитаниях была многочисленным видом в период прилёта в болотно-тундровых комплексах (24), а также в лощинах стоков (20) и кустарниковых тундрах (13). 19 августа наблюдали взрослую птицу, которая кормила лётного птенца. В 1992 г. численность оказалась значительно ниже, а после середины лета встречалась редко. В 2010 г. 7 августа встречен выводок из 2 птенцов размером со взрослую птицу. Лётные молодые птицы отмечены 22 августа [1, 2, 14].

Белая сова *(Nyctea scandiaca* L.*)*

Очень редкий кочующий вид. За время наблюдений большая численность отмечена в 1992 г.

Болотная сова *(Asio flammeus* Pont*.)*

Очень редкий, нерегулярно гнездящийся вид. В 1988 г. 2 августа в лощине стока найден выводок, состоящий из 3 птенцов, размером не намного меньше взрослых птиц [1].

Ястребиная сова *(Surnia ulula* L*.)*

По сведениям лесников, иногда очень редко встречается в снежный период.

Трёхпалый дятел *(Picoides tradactylus* L*.)*

По сведениям лесников, очень редко встречается в снежный период.

Рогатый жаворонок *(Eremophila alpestris* L*.)*

Обычный гнездящийся вид. Населяет верхние и средние части склонов в кустарничковых осоково-моховых тундрах, встречается и в лиственничных рединах. Прилетает в конце мая — один из первых воробьиных. В 1988 г. в кустарниковых тундрах и в лощинах стоков был обычным видом до середины лета — 9 и 3. Позже не отмечен. В 1992 г. встречался только до середины лета в кустарниковых осоково-моховых тундрах, где был обычным видом — 10. В 2010 г. 18 июля встречена пара птиц, носящая корм.

Пятнистый конёк *(Anthus hodgsoni* Richm*.)*

Обычный гнездящийся вид в некоторых годы. В 1982 г. населял лиственничные редколесья. В начале августа молодые птицы хорошо летали. В 1988 г. очень редко встречались в лиственничных рединах. Здесь 19 июля обнаружено гнездо с 3 слабо насиженными яйцами. При осмотре его 3 августа, в нём оказалось 3 мёртвых птенца в возрасте 3-5 дней. В 1992 и 2010 гг. не встречался.

Сибирский конёк *(Anthus gustavi* Swinh*.)*

Встречался в 1988 г. во второй половине лета в лиственничных редколесьях, где был нередким видом. В 1992 г. оказался также обычным видом. Доля участия в населении птиц пятнистого и сибирского коньков требует детального исследования. Возможны ошибки в определении. Эти виды значительно уступают по численности краснозобому коньку.

Краснозобый конёк *(Anthus cervinus* Pall*.)*

Многочисленный гнездящийся вид. Прилетает в конце мая—начале июня. В1982 г. часто встречался в лиственничных рединах. Первых слётков наблюдали 23 июля. В 1988 г. оказался многочисленным видом в первой половине лета в кустарниковых тундрах и обычным в лиственничных рединах, позднее встречался только в лощинах стоков, где был многочислен. 27 июня в рединах найдено гнездо, в котором было 2 яйца и 4 голых, слепых птенца.

В 1992 г. до середины лета был обычным видом в пойменных ивняках и в лощинах стоков позднее, а на лесопокрытой площади не встречен. В 2010 г. в лесном массиве также не встречен. 22 июля наблюдали гнездящуюся пару в ивняке на склоне озёрной котловины на северном берегу реки.

Жёлтая трясогузка *(Motacilla flava* L*.)*

Редкий гнездящийся вид. В 1982 г. 2 августа в зарослях ивы добыта молодая птица. В 1988 г. встречалась только после середины лета в пойменных ивняках, где была обычна. В 1992 г. не отмечена. В 2010 г. 9 августа встречена молодая птица в редине на бугре на склоне долины ручья Эльген-Сяне в низовьях.

Белая трясогузка *(Motacilla alba* L*.)*

Обычный иногда многочисленный гнездящийся вид. Прилёт в конце мая. В 1982 г. высокая численность наблюдалась в рединах и на берегах озёр. Гнездо обнаружено на берегу оз. Томмот. Оно находилось в углублении, на склоне берега северо-западной экспозиции, в 4 м от воды. В гнезде оказалось 5 птенцов в возрасте примерно 4 дней. Интересна находка гнезда с 6 птенцами в старом гнезде дрозда Науманна. Гнездо располагалось на лиственнице на высоте 1,5 м.

В 1988 г. белая трясогузка была обычна до середины лета только в кустарниковой тундре. В 1992 г. она также была обычна в этом биотопе до 15 июля, а также на лесной площади в ерниковых осоково-моховых тундрах (лесных полянах). Пролёт на север наблюдали 17 июня. Строительство гнезда зафиксировано 15 июня, а 22 июня в нём было 6 яиц. Начало вылупления птенцов одном из гнёзд отмечено 11 июля. В 2010 г. прилёт наблюдали 30 мая. Встречалась довольно редко, в основном, по склонам берегов озёр. 14 июля встречен слеток на берегу оз. Бортумахогтах. В конце июля—начале августа редко встречались молодые и взрослые птицы по долине реки и ручьёв.

Серый сорокопут *(Lanius excubitor* L*.)*

Очень редкий, нерегулярно гнездящийся вид. В 1982 г. 24 июля в лиственничном редколесье добыт взрослый самец, а 2 августа на берегу р. Лукунской отмечены 2 молодые птицы. В 1988 г. 19 июля в редколесье встречены 2 птицы и 23 августа одна птица на берегу оз. Томмот [1, 19].

Кукша *(Perisoreus infaustus* L*.)*

Очень редкий залётный вид. В 1982 г. несколько раз её наблюдали в лиственничном редколесье. Взрослый самец добыт 15 июля. В километре от места добычи отмечена поющая птица. Пара птиц встречена 17 июля. Вероятно, это кочующие особи [19]. В 2010 г. кукшу видели трижды. Одна птица отмечена 25 мая у ручья Ого-Оноктах-Юрях. 12 июля встречена на ручье Эльген-Сяне, выше оз. Томмот и 16 августа на западе участка [14].

Кедровка *(Nucifraga caryocatactes* L*.)*

Очень редкий залётный вид. Несколько раз встречена в негнездовое время на кочёвках.

Чёрная ворона *(Corvus corone* L*.)*

Очень редкий залетный вид. Одиночных птиц встретили в лиственничном редколесье 24 и 30 июня 1992 г. [2].

Серая ворона (Corvus cornix L.)

Очень редкий залётный вид. Одиночную птицу видели 1 и 19 июня 1988 г., а также 25 мая 2010 г. около оз. Томмот [1, 14].

Ворон *(Corvus corax* L*.)*

Очень редкий, регулярно залётный вид. На берегу озера 15 августа 1982 г. добыт молодой самец. В 2010 г. 16 мая постоянно встречались отдельные птицы, изредка стаи до 3 птиц. 3 июля наблюдали стаю из 7 воронов. Во второй половине июля небольшие стаи встречались по всему району исследований. В новейшее время птиц стало больше, особенно в период миграции северного оленя [19, 14].

Сибирская завирушка *(Prunella montanella* Pall*.)*

Обычный, возможно, гнездящийся вид. Встречается в лиственничных редколесьях и рединах. После середины лета обычен и в пойменных ивняках.

Пеночка-весничка *(Phylloscopus trochilus* L*.)*

Обычный, а некоторые годы — многочисленный гнездящийся вид в лиственничных редколесьях с ольхой и рединах, а также в ивняках. Прилёт в конце мая—начале июня. В 1988 г. в течение всего сезона пеночка-весничка была многочисленным видом в пойменных ивняках, до середины лета и в лиственничных рединах. В 1992 г. численность значительно сократилась. В 2010 г. 28 июня найдено гнездо в низкорослом пойменном ивняке. В кладке 7 яиц. Появление птенцов отмечено 3 июля. С 5 июля по всей долине р. Лукунской были обычны носящие корм птицы. Появление слётков замечено 15 июля. Во второй половине июля—августе пеночка-весничка — самый массовый вид лиственничных редколесий [1, 2, 14].

Пеночка-таловка *(Phylloscopus borealis* Blas*.)*

Обычный, иногда многочисленный, возможно, гнездящийся вид. Населяет лиственничные редины. В 1982 г. была многочисленным видом только на берегах озёр в послегнездовый период. В 1988 г. до середины лета кроме редин встречалась также в кустарниковых тундрах. В 1992 г. встречалась только после 15 июля в рединах.

Обыкновенная каменка *(Oenanthe oenanthe* L*.)*

Обычный гнездящийся вид. Населяет берега водоёмов, склоны кустарниковых осоково-моховых тундр и лиственничные редины. Прилетает в конце мая—начале июня. В 1982 г. в начале августа молодые птицы хорошо летали. Высокая численность отмечена только в послегнездовый период на берегах озёр. В 1988 г. до середины лета оказалась обычным видом в кустарниковой тундре (6) и в рединах (2), а позже и по берегам лесных ручьёв (8). В 1992 г. с невысокой численностью (2) встречалась только во второй половине лета в лиственничных рединах. В 2010 г. прилёт отмечен 27 мая. 7 июня встречены птицы с гнездовым поведением в овраге у вытекшего ручья. 12 июля наблюдали птиц, носящих корм на склоне берега одного из озёр, в центральной части участка. 23 июля молодые взрослые птицы были многочисленны на берегу оз. Укюлях.

Варакушка *(Luscinia svecica* L*.)*

Многочисленный гнездящийся вид. Населяет лиственничные редколесья, редины с подлеском из ольхи, а также ивняки. Прилёт в конце мая—начале июня. В 1982 г. молодые птицы начали летать в конце июля. Благодаря хорошему ходу весны, в 1988 г. токовые полёты наблюдали с 11 июня. В гнезде, обнаруженном на опушке лиственничных редин 5 июля, было 6 голых, слепых птенцов. При посещении гнезда 5 августа, в нём оказался один мёртвый птенец в возрасте 4-6 дней. До середины лета варакушка была многочисленной до середины лета в ивняках вдоль лесных ручьёв (32) и весьма многочисленной позже (157). В 1992 г. песню варакушки слышали с 14 июня. В течение всего лета была многочисленным видом в ивняках (20 и 11). Очень часто в этом биотопе встречались выводки во второй половине августа. После середины лета была многочисленной в ивняках вдоль лесных ручьёв (22). В новейшее время прилетают раньше. Так, в 2010 г. это событие пришлось на 25 мая. В начале июня редко встречались по ивнякам. С 10 июня варакушек стало значительно больше, особенно часто они встречались в ольховниках на северном берегу. 1 июля в редколесье найдены 2 гнезда по 5 яиц. 2 июля гнездо с

6 яйцами обнаружено на склоне берега в ольховнике. Появление слётков замечено 15 июля. Во второй половине июля—августе варакушки были довольно обычны по склоновым ивнякам и опушкам редколесий.

Дрозд Науманна *(Turdus naumanni* Temm.*)*

Обычный, иногда многочисленный гнездящийся вид. Населяет лиственничные редколесья и редины, а в период послегнездовых кочёвок — прибрежные ивняки. Прилетает в начале июня. В 1982 г. гнездо с 5 птенцами найдено 13 июля в лиственничном редколесье. Оно располагалось на лиственнице на высоте 1 м. Примерный возраст птенцов 10 дней. По наблюдениям, за лето делает две кладки. Многочисленным был в гнездовое время в рединах (29), позднее (10,8) В 1988 г. обнаружено два гнезда. Первое гнездо обнаружено 25 июня в лиственничных рединах на дереве на высоте 2 м. В нём находилось 5 птенцов в возрасте 3-4 дней. Второе, расположенное на лиственнице на высоте 1,3 м, найдено 22 июня. В нём находилось 4 яйца и только что вылупившийся птенец. 5 июля встречались слётки. Многочисленным был в течение всего сезона в рединах (42 и 24). Нередко встречался и в редколесьях (19 и 9). В 1992 г. встречался не часто и только во второй половине лета в редколесьях (4).

Бурый дрозд *(Turdus eunomus* Temm.*)*

Появился на участке, видимо, только в новейшее время. Возможно, как и на участке Ары-Мас, где наблюдения ведутся более регулярно, на Лукунском также бурый дрозд и рябинник появились с 2005 г. Наоборот, дрозд Науманна почти исчез. Например, ни в 1982, ни в 1988 и 1992 гг. бурый дрозд не встречался. В 2010 г. прилёт отмечен 25 мая. В начале июня был обычен по лесным берегам озёр. В это время они поправляли гнезда. 5 июня найдено первое гнездо с 3 яйцами на дереве в овраге восточного берега оз. Томмот. 12 июня в нём оказалось 6 яиц. Всего было обнаружено более 20 гнёзд. В основном, они приурочены к редколесьям на склонах озёрных котловин, иногда до 1 гнезда на 500 м маршрута. Средний размер кладки 5,6 яиц, средняя высота гнезда над землёй 2,5 м (от 1,5 до 4,5 м). Первые птенцы отмечены 29 июня. 7 июля встречен первый уверенно летающий птенец в пойменном ивняке. 17-22 июля слётки появились массово и держались, в основном, в кустарниках долины реки. В августе птицы встречались редко, а с середины августа единично.

Рябинник *(Turdus pilaris* L.*)*

Рябинник, как и предыдущий вид, появился на Лукунском участке в новейшее время. В 2010 г. найдены 2 небольшие колонии, одна — из 2 гнёзд, на склоне южного коренного берега реки, и из 4 (возможно, более) — на северном берегу. В окрестностях второй колонии очень много старых гнёзд дроздов, практически на каждом дереве небольшого редколесья на склоне. В первом из обнаруженных гнёзд 14 июля оказалось 6 яиц, а 26 июня — 4 птенца и 2 яйца. Первые птенцы вылетели из гнезда, вероятно, 4-5 июля. Позже, как и бурые дрозды, встречались преимущественно в долине р. Лукунской.

Сероголовая гаичка *(Parus cinctus* Bodd.*)*

Очень редкий кочующий вид. Ранее, по сведениям лесников, в снежный период иногда встречался в лесу. В 2010 г. 13 августа встречены 2 птицы у развалин построек на берегу небольшого озера в центральной части участка и ещё 2 птицы 19 августа в редколесье.

Вьюрок *(Fringilla montifringilla* L.*)*

Очень редкий кочующий вид. Кочующую стайку вьюрков наблюдали 6 марта 1984 г. [3].

Обыкновенная чечётка *(Acanthis flammea* L.*)*

Многочисленный, иногда весьма многочисленный гнездящийся вид. Населяет лиственничные редколесья, редины, ивняковые заросли. В снежный период первые стайки встречаются в марте-апреле. В 1982 г. — самый многочисленный вид лиственничных редколесий. По наблюдениям, за лето бывает 2-3 кладки, причём яйца очередной кладки откладываются в гнездо ещё при наличие в нём птенцов. Вылет птенцов первой кладки приходился на начало—середину июля. В середине августа встречались скопления до 70 особей. В 1988 г. до середины лета была весьма многочисленной птицей в рединах (138) и в пойменных ивняках (120), а позднее в этих биотопах была обычна (27 и 27). Достаточно высокой численность была в течение лета и в редколесьях (58 и 15). Найдено 3 гнезда. Одно из них 22 июня на дереве на высоте 2,3 м. В кладке 3 яйца. Другое гнездо обнаружено 24 июня в ольховнике на склоне правого берега реки. В кладке 2 яйца и 3 голых птенца. Третье гнездо найдено 4 июля и было построено на сломанной лиственнице на высоте 40 см. В нём было 5 птенцов в возрасте примерно 8-9 дней. 6 июля птенцы покинули гнездо. В 1992 г. обилие оказалось значительно меньше: в редколесьях (23 и 13), а рединах встречалась только до середины июля (3). Осенние кочёвки отмечались во второй половине августа.

Пепельная чечётка *(Acanthis hornemanni* Holb.*)*

По численности значительно уступает предыдущему виду. Местообитания сходны. В 1988 г. нередко встречалась на лесных землях в конце июня. В 2010 г. прилёт отмечен 22 мая. С 31 мая довольно массово встречалась по береговым кустарникам. В первой половине июня была довольно обычна повсеместно, во второй половине

встречалась значительно реже и, вероятно, на заповедной территории не гнездилась. Лишь 6 июля наблюдали пару с гнездовым поведением в кустарниках долины реки. Вероятно, по причине очень ранней весны все чечётки пролетели севернее, где и гнездились.

Полярная овсянка *(Emberiza pallasi* Caban.*)*

Обычный, а иногда многочисленный гнездящийся вид в характерных местообитаниях. Охотно населяет ивняки, ерниковые кустарниково-моховые тундры (заросли ерников). Прилёт в первой декаде июня. В 1982 г. была обычна в ивняковых зарослях по берегам ручьёв и р. Лукунской. Редко встречалась в пониженных местах, заросших карликовой берёзкой в тундре. В 1988 г. до середины лета была весьма многочисленна в пойменных ивняках (120) и многочисленной в ивняках вдоль лесных ручьёв (68). Позже в этих биотопах встречалась реже (82 и 17). В лощинах стоков и в лиственничных рединах встречалась только после 15 июля (32 и 7). 5 июля в ивняке у основания куста обнаружено гнездо с 5 птенцами в возрасте 5-6 дней. В 1992 г. первые птицы отмечены только 20 июня. Численность значительно уступала по показателям 1988 г. В течение лета была многочисленной в ерниках (44 и 40). В лиственничных рединах и лощинах стоков встречалась только во второй половине лета с одинаковым обилием — 13. Одно гнездо найдено в ернике 17 июля. В нём находилось 2 яйца и 3 голых птенца. Второе, с 5 голыми слепыми птенцами, в пойменном ивняке 21 июля. В 2010 г. 5 июля в устье ручья Эльген-Сяне встречена птица, которая носила корм. 27 июля найден труп самца у гнезда дербника.

Овсянка-крошка *(Emberiza pusilla* Pall.*)*

Многочисленный, иногда весьма многочисленный гнездящийся вид. Населяет лиственничные редколесья, редины, пойменные ивняки и ивняки вдоль лесных ручьёв. Прилетает в конце мая—начале июня. В 1982 г. по численности в рединах и ивняках превосходил обыкновенную чечётку. Гнездо обнаружено в редколесье 14 июля. В нём находилось одно яйцо и три только что вылупившихся птенца. Молодые птицы начали летать в конце июля. В середине августа численность значительно сократилась. В 1988 г. значительно преобладала по обилию в редколесьях. В течение всего сезона была весьма многочисленным видом в редколесьях (131 и 159), высокое обилие отмечено и рединах (86 и 127). Значительно возросла численность после середины лета в ивняках вдоль лесных ручьёв — с 8 до 231. Одно гнездо найдено 27 июня в рединах в 50 м от ручья. Лоток выстлан оленьим волосом. В кладке 5 яиц. Второе гнездо, с 5 птенцами в возрасте 2 суток, обнаружено в таком же биотопе 5 июля. В 1992 г. показатели обилия оказались значительно ниже. В этот год они совсем не встречались ни в ивняках пойменных, ни в ивняках вдоль лесных ручьёв. Гнездо найдено 13 июля в редколесьях. Лётные молодые птицы стали встречаться в начале августа. К середине августа почти все птицы покинули район. В 2010 г. прилёт отмечен 1 июня. С 7 июня овсянка-крошка была обычна по редколесьям. Начало гнездования, вероятно, произошло 5 июня. Гнездо с кладкой из 6 яиц найдено в склоновых кустарниках. Другое гнездо с такой же кладкой обнаружено в сыром ивнячке 26 июня. 2 июля найдено гнездо с 5 яйцами на склоне берега реки. Появление слётков отмечено 9 июля. Вероятно, некоторые пары гнездились повторно. Так, 23 июля А.В. Куваев нашёл гнездо с 3 пуховыми птенцами в кустарнике на берегу озера. В августе молодые птицы были обычны по редколесьям.

Подорожник *(Calcarius lapponicus* L.*)*

Многочисленный, иногда весьма многочисленный гнездящийся вид. Населяет открытые тундровые участки. Здесь он лидирует по численности. Встречается и на лесной площади на полянах. Прилетает в конце мая. В 1982 г. встречался в сырой тундре — полигонально-валиковых болотах, реже всего в редколесьях и на берегу озера. Первых птенцов-слётков наблюдали 16 июля. В начале августа встречались стайки по 5-10 особей. В 1988 г. с весьма высокой численностью в течение всего сезона населял кустарниковые осоково-моховые тундры правого берега р. Лукунской. Весьма многочисленным был и в пойменных ивняках и в лощинах стоков. Токование самцов отмечено с 11 июня.

В 1992 г. прилетел только 10 июня. Численность в этот сезон была значительно ниже, чем в 1988 г. Внутрисезонные изменения такие же, что и в 1988 г., а именно — после середины лета обилие везде упало. В 2010 г. прилёт отмечен 24 мая. 27 мая стая не менее 50 особей пролетела на север. В начале июня был обычным видом, но с 16 июня численность резко сократилась, встречи стали единичны. Птицы, носящие корм, встречены на оз. Бортумохогтах. 18 августа отметили стаю (около 30 птиц), которая пролетела на юго-восток.

Пуночка *(Plectrophenax nivalis* L.*)*

Обычный пролётный вид. Очень редко гнездится. Прилёт обычно приходится на середину или третью декаду апреля. Самая ранняя встреча — 27 февраля в 1984 г. По сведению лесника С.П. Эспек, гнездо пуночки он нашёл около кордона на кучке поваленных деревьев 14 июля 1994 г, когда птенцы вылупились. 26 июля они покинули окрестности кордона. В 2010 г. иногда встречались по береговым обрывам оз. Томмот. 6 июня встречена на обрывах оз. Голомолох. Гнездилась на кордоне.

Результаты и обсуждение

Таким образом, на Лукунском участке и прилегающих территорий зафиксировано 82 вида птиц. Из них: гнездящихся — 50, предположительно гнездящихся — 10, кочующих или залётных — 11, пролётных — 10 и 1 (сибирский конёк) с неясным статусом пребывания.

В Красную книгу России входят: белоклювая гагара, пискулька, малый лебедь, клоктун, беркут, орлан-белохвост, кречет, сапсан. В Красную книгу Красноярского края, кроме них, ещё входят хрустан и серый сорокопут.

Приводим сравнительный анализ населения птиц за 1988 и 1992 гг.

Видовое разнообразие

Наибольшее видовое разнообразие в первой половине лета отмечено на тундровых междуречьях, что связано с физико-географическими особенностями и гидрологическим режимом этой территории. Пойма реки весной в низовьях ежегодно подвергается затоплению, поэтому число видов здесь значительно меньше, чем на плакорах и надпойменных террасах, где пролётные птицы кормятся и отдыхают. Ещё меньше этот показатель в редколесьях и рединах. Невелико общее видовое разнообразие и на реках. Во второй половине лета число видов везде уменьшается. В этот период оно наибольшее в лощинах стоков. В пойме и в лиственничных рединах число видов примерно одинаково.

В течение всего периода наблюдений в 1992 г. число видов в большинстве биотопов было меньшим, чем в 1988 г. Исключение составили в первой половине лета редколесья и ерниковые осоково-моховые тундры, где число видов в 1992 г. было несколько выше; а во второй — реки, болотно-тундровые комплексы и ерниковые кустарниково-моховые тундры. 1992 г. характеризовался и значительно меньшим числом фоновых видов во всех биотопах за исключением реки, ерниковых кустарниково-моховых тундр во второй половине лета.

Сезонные изменения видового разнообразия были более заметными в 1988 г. В первой половине лета большее число видов птиц наблюдалось на междуречьях и в болотно-тундровых комплексах, меньшее — на реках; средние — на лесной площади. Во второй половине лета число видов везде снижается. Менее всего оно подвержено внутрисезонным изменениям в ивняках вдоль лесных ручьёв и в ерниковых кустарниково-моховых тундрах. В целом, за два года внутрисезонные отличия превышают межгодовые.

Таблица 1

Видовое разнообразие летнего населения птиц (показатели средние за два года)

Биотоп	Первая половина лета		Вторая половина лета	
	Всего видов	*Из них фоновых*	*Всего видов*	*Из них фоновых*
Кустарниковые осоково-моховые тундры	22	16	8	7
Лощины стоков	22	21	16	12
Болотно-тундровые комплексы	18	12	11	7
Ивняки пойменные	18	7	12	10
Лиственничные редины	12	10	11	8
Ерниковые осоково-моховые тундры	12	8	5	5
Лиственничные редколесья	9	7	9	8
Ерниковые кустарниково-моховые тундры	7	7	7	7
Ивняки вдоль лесных ручьёв	10	7	9	8
Реки (р. Лукунская)	4	4	3	3

Плотность населения и биомасса

Наибольшая плотность наблюдается в первой половине лета в пойменных ивняках и лощинах стоков. Несколько меньше — в кустарниковых осоково-моховых и ерниковых тундрах. Относительно невысока она и в лесных биотопах, болотно-тундровых комплексах, а также в ивняках вдоль лесных ручьёв. Наименьшая плотность на реках. Таким образом, плотность населения в биотопах соответствует их видовому разнообразию.

Биомасса птиц в разных биотопах коррелирует с их плотностью, а именно, наибольшие значения отмечаются в пойменных ивняках и тундре, средние — в лиственничных рединах, ерниковых осоково-моховых тундрах и в болотно-тундровых комплексах. Исключение составляют реки, где, несмотря на невысокую плотность населения птиц, биомасса достаточно высока за счёт крупных водоплавающих птиц — шилохвости, турпана и чирков-свистунков.

Таблица 2

Плотность и биомасса населения птиц

Биотоп	Плотность, число особей/км²						Биомасса, кг/км²					
	Первая половина лета			Вторая половина лета			Первая половина лета			Вторая половина		
	1988	1992	Средн.	1988	1992	Средн.	1988	1992	Средн.	1988	1992	Средн.
Болотно-тундровые комплексы	162	118	137	171	62	93	45	23	34	72	3	37
Ивняки пойменные	1020	154	577	879	153	516	312	76	194	256	86	199
Реки	27	88	53	26	23	23	18	67	43	14	25	20
Кустарниковые осоково-моховые тундры	476	211	340	381	40	213	68	36	52	119	5	62
Лощины стоков	617	270	427	345	96	217	133	68	101	88	15	52
Лиственничные редколесья	233	105	169	380	64	222	8	14	11	61	7	34
Лиственничные редины	436	27	231	345	34	189	51	9	30	14	1	8
Ивняки вдоль лесных ручьёв	189	47	118	699	42	370	48	27	38	91	4	48
Ерниковые осоково-моховые тундры	374	34	206	129	5	67	106	13	60	24	0,5	12
Ерниковые кустарниково-моховые тундры	353	148	250	365	162	263	132	42	87	83	64	74

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилов А.А. Птицы // Летопись природы Таймырского заповедника. Кн. 4. — Хатанга, 1989. — С. 102-122.
2. Гаврилов А.А. Птицы // Летопись природа Таймырского заповедника. Кн. 8. — Хатанга, 1993. — С. 148-156, 164-180.
3. Гаврилов А.А., Поспелов И.Н. Наземные позвоночные Таймырского заповедника. Птицы // Флора и фауна заповедников. Вып. 97. — М., 2001. — С. 5-39.
4. Гаврилов А.А. Летнее население птиц филиала «Лукунский» Таймырского заповедника // Исследование природы Таймыра. Четвертичная история, климат, почвы, растительность, животный мир. Вып. 2. — Красноярск : Вост.-Сиб. филиал Междунар. ин-та леса, 2002. — С. 131-139.
5. Гаврилов А.А. Численность куропаток в тундрах Восточного Таймыра // Таймыр : материалы международной науч.-прак. конф. «Биологические ресурсы Таймыра и перспективы их использования». — СПб.-Дудинка, 2003. — С. 145-146.
6. Гаврилов А.А. О численности белолобого гуся и гуменника в Таймырском заповеднике // Казарка. Т. 10. — М., 2004. — С. 402-407.
7. Гаврилов А.А. Морянка в Таймырском заповеднике // Гусеобразные птицы Северной Евразии : тезисы докл. III Международного симпозиума (6-10 октября 2005, Санкт-Петербург). — СПб., 2005. — С. 74-75.
8. Гаврилов А.А. Гагарообразные и гусеобразные Таймырского заповедника // Исследование природы Таймыра. Вып. 5. — Красноярск, 2006 — С. 11-148.
9. Красная книга РСФСР. Животные. — М., 1983. — С. 169-305.
10. Красная книга Красноярского края. — Красноярск, 2012. — С. 48-136.
11. Кузякин А.П. Зоогеография СССР. Учёные записки Моск. обл. пед. ин-та им Н.К. Крупской. Т. 109. — М., 1962. — 182 с.
12. Литвинов Ю.Н., Чупин И.И. Изучение и охрана наземных позвоночных лесотундровой части Таймырского заповедника // Охрана живой природы. — М., 1983. — С. 127-128.
13. Поспелов И.Н. Пробные и учётные площади, ключевые участки. Летопись природы государственного природного биосферного заповедника «Таймырский». Кн. 26. — Хатанга, 2011 — С. 6-44.
14. Поспелов И.Н. Птицы. Летопись природы государственного природного биосферного заповедника «Таймырский». Кн. 26. — Хатанга, 2011. — С. 266-282.
15. Равкин Ю.С. К методике учёта птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. — Новосибирск, 1967. — С. 66-75.
16. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. — М. : «Наука», 1990. — 726 с.
17. Чернов Ю.И., Матвеева Н.В. Закономерности зонального распределения сообществ на Таймыре // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. — Л., 1979. — С. 166-200.
18. Чупин И.И. Отчёт. — Рукопись, 1982. — С. 28-50.
19. Чупин И.И. Птицы // Летопись природы Таймырского заповедника. — Хатанга, 1986. — Кн. 1. — С. 55-137.

УДК 598.2

М.В. Гаврило
ФГБУ «Заповедники Таймыра», ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика»

ОСОБЕННОСТИ ГНЕЗДОВОГО РАЗМЕЩЕНИЯ БЕЛОЙ ЧАЙКИ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ЕЁ ПОПУЛЯЦИЙ

Белая чайка — редкий и охраняемый вид, большая часть которого гнездится в российской Арктике. На основе 30-летнего опыта изучения выявлены особенности гнездового распределения вида в России, позволяющие организовать мониторинг его популяции: наличие сети крупных ключевых колоний, для которых характерны пространственно-временная стабильность размещения и высокая степень агрегации гнездящихся птиц, а также имеются исторические и современные данные о численности. Дополнительными факторами, способствующими организации мониторинга, являются высокий охват гнездового ареала белой чайки ООПТ и наличие постоянно действующих баз неподалёку от ряда ключевых колоний. В статье сформулированы предложения по организации мониторинга белой чайки на основе координированной программы ФГБУ «Заповедники Таймыра» и «Национальный парк «Русская Арктика».

Арктика, белая чайка, Красная книга, мониторинг популяции, численность, биотопическое распределение, гнездовой ареал, особо-охраняемые природные территории

Введение

Белая чайка — самый малочисленный вид арктических морских птиц [1], взятый под охрану во всех странах, где расположены места его гнездования, пролёта и зимовки: в Норвегии (Шпицберген), Дании (Гренландия), Канаде, США и России. В России белая чайка включена в федеральную Красную книгу, а также в региональные Красные книги от Мурманской области до Чукотского АО и Камчатского края. В 2005 г. статус белой чайки в Красном списке МСОП был повышен до категории *почти угрожаемый* (NT) [2].

Как характерный пагофильный вид, белая чайка наряду с белым медведем отнесена к арктическим видам, наиболее уязвимым к эффектам потепления климата [3]. Занимая высший трофический уровень в морских экосистемах, белая чайка подвержена риску биоаккумуляции и биомагнификации загрязняющих веществ [4, 5]. Таким образом, белые чайки могут оказаться под воздействием множественного стресса, а комбинированный эффект при совместном воздействии указанных двух факторов может крайне негативно сказаться на состоянии популяций вида не только в региональном, но и в мировом масштабе [6].

Белая чайка — вид с ограниченным гнездовым ареалом и спорадическим распространением в его пределах. Согласно современным данным [7, 8], подавляющая часть мировой популяции вида гнездится в российской Арктике от севера Баренцева моря до крайнего северо-запада моря Лаптевых в пределах двух субъектов Арктической зоны РФ — Архангельской области и Красноярского края.

Россия подписала Конвенцию о сохранении биологического разнообразия (1992) и является членом Арктического Совета, участвуя в его Программе по сохранению флоры и фауны (КАФФ / CAFF) и Циркумполярной программе мониторинга биоразнообразия (ЦБМП / CBMP); соответственно, наша страна имеет международные обязательства и несёт определённую ответственность за сохранение, мониторинг и изучение этого аборигенного арктического вида. Очевидно, что получение новых данных для более обоснованной оценки состояния российской популяции белой чайки — первоочередная задача при выполнении этих обязательств. Мониторинг и изучение белой чайки в четырёх странах, где гнездится этот вид, перечислены в ряду приоритетных задач в «Международной стратегии и плане действий по белой чайке», разработанный экспертами Циркумполярной группы по морским птицам КАФФ (CBird CAFF) [7].

Организация и ведение мониторинга популяций белой чайки важны в двух аспектах. Во-первых, для слежения за состоянием популяций самой белой чайки, как редкого и охраняемого вида. Задача ведения мониторинга ставится в Красных книгах РФ и МСОП, а также входит в обязательства России как члена Арктического Совета, участника программы КАФФ, в рамках которой разработана «Международная стратегия охраны и план действий по белой чайке» [7]. Учитывая, что в России гнездится большая часть мировой популяции, данные этого мониторинга будут отражать и глобальное состояние вида. Во-вторых, поскольку морские птицы в целом признаны надёжными биоиндикаторами состояния морских экосистем [9], белая чайка, как хищник высшего порядка и обитатель высокоширотной Арктики, рассматривается как хороший индикатор состояния криопелагической экосистемы [10] и внесена в список видов, предлагаемых для циркумполярного мониторинга [11] (проект программы ЦБМП).

В данной работе по результатам анализа особенностей гнездового распределения белой чайки в российской Арктике разработаны предложения по созданию эффективной схемы мониторинга её популяций.

Материалы и методы

Сведения о белой чайке собирались автором на протяжении 30 лет на всём пространстве ареала вида в России. В пределах нынешнего заказника «Североземельский» (участки Остров Домашний и Фьорд Матусевича) наблюдения проводились в ходе 9 полевых сезонов с 1985 по 2015 гг., на о-вах Гейберга Большого Арктического заповедника — в 2008 г., в пределах нынешнего заказника «Земля Франца-Иосифа» — в ходе 11 полевых сезонов с 1992 по 2015 гг. Опробованы различные методы сбора сведений о распространении и численности белой чайки в российской Арктике. Проанализировано более 110 опубликованных источников, содержащих сведения о гнездовании белой чайки в России. В ходе собственных полевых работ обследовано 23 действующие колонии, в т.ч. 15 вновь найденных и 3 места прежнего гнездования. Для поиска колоний и сбора сведений о численности, успешности размножения, применён метод авиадесантного обследования удалённых островов с использованием вертолётов Ми-8 (обследовано 15 островов) [12]. Проводились наземные визуальные учёты, визуальные и фотоучёты с борта вертолёта. Оригинальными методами целевого анкетирования и опроса корреспондентской сети (персонала полярных станций, погранзастав, научных и туристических круизов) получены данные о гнездовании в 10 колониях. В 2011-2013 гг. на о. Домашний (Североземельский заказник) опробован автономный автоматический мониторинг цифровыми фотокамерами, снимавшими колонию в течение гнездового сезона.

Общая характеристика гнездового распространения белой чайки в российской части ареала

Белая чайка на гнездовании приурочена к приатлантическому сектору Арктики. Подробная ревизия российской части гнездового ареала вида проведена автором в 2009 г. [8], впоследствии продолжен её мониторинг. Показано, что подтверждённый репродуктивный ареал белой чайки в России характеризуется ограниченной площадью (640 тыс. кв. км из расчёта площади полигона, образованного точками крайних находок гнездовых колоний), а также редкостью и спорадичностью гнездования вида в его пределах. Гнездовой ареал включает в себя о. Виктория, 15 островов Земли Франца-Иосифа (ЗФИ), 12 островов Карского моря и Северную Землю, а также крайний северо-восток Новой Земли: всего 54 места[1], причём, примерно только для половины из них имеются доказательства размножения вида после 1990 г. Граница доказанного гнездового ареала доходит на востоке до 107°E (о. Малый Таймыр); на западе России белая чайка гнездится до о. Виктория (36°43’E), далее ареал уходит через Шпицберген и Гренландию в арктическую Канаду. Самая северная российская колония обнаружена на м. Флигели (ЗФИ, 81°50’N), а самая южная — на о. Большой (острова Арктического института в Карском море, 75°21'N).

Если северный предел гнездования белой чайки ограничен распространением евразийской суши, то южный его предел определяется климатическими факторами [13, 14]. Климатическая обусловленность южной границы гнездового ареала проявляется в изменениях, наблюдаемых в последние десятилетия в его периферийной части. Вдоль западных и южных пределов гнездового распространения белой чайки в последние десятилетия наблюдаются пульсации и сокращение периферийной части ареала, проявляющиеся в многолетнем негнездовании, угнетении или исчезновении ряда крупных плоскостных колоний, связанными с изменениями ледового режима на окружающих акваториях. Эти явления наблюдаются на о. Виктория, в западной части ЗФИ, на южных островах северо-востока Карского моря. В то же время, на севере Карского моря в эпоху современного потепления сформировался оптимум гнездового ареала белой чайки [13, 15].

Гнездование белой чайки на особо охраняемых природных территориях российской Арктики

Подтверждённые в последние десятилетия места гнездования белой чайки в России довольно неплохо охвачены существующей сетью ООПТ: под территориальной охраной находится 2/3 мест гнездования и ок. 60% численности российской гнездовой популяции (рис. 1). Все ООПТ, в пределах которых гнездится белая чайка,

[1] *Поскольку для белых чаек характерна смена локализации колоний между годами, единичным объектом для дальнейшего исследования было принято «место гнездования», а не отдельная гнездовая колония (см. Гаврило, 2010). Так, например, место гнездования «арх. Седова» включает все известные точки гнездования в пределах о-вов Домашний, Голомянный и Средний; аналогично и для многих других мест.*

— федерального уровня. К ним относятся: государственный природный заповедник «Большой Арктический», государственные природные заказники «Североземельский» и «Земля Франца-Иосифа»; ранее два факта гнездования сообщались с территории национального парка «Русская Арктика», но в последние годы белые чайки там крайне редки и судя по современной ледовой обстановке в районе, гнездование их на севере Новой Земли сейчас крайне маловероятно.

Рис. 1. Охват гнездовых колоний белой чайки особо охраняемыми природными территориями.

Большой Арктический заповедник расположен на островах и побережье морей Карского и Лаптевых, включая их прибрежную зону; имеет 27 кластеров. Белая чайка — основной вид морских птиц, охраняемых на территории заповедника. Её гнездовые колонии известны на 8 островах участков «Острова Карского моря» и «Архипелаг Норденшельда» [16] (Гаврило и др., 2012). Эти участки заповедника особенно труднодоступны и очень слабо обследованы, они посещаются изредка специалистами различных работающих в регионе экспедиций. Численность птиц, гнездящихся на заповедных островах, составляет по нашей оценке 30-35% от российской популяции, включая одну из крупнейших некогда колоний на о. Уединения. После многолетнего перерыва, в 2014 г., с о. Уединения получены данные о продолжении гнездования там белой чайки (С. Петров, 2014, личное сообщ.). Для колоний на о-вах Уединения и Тройной имеются исторические данные по численности [17, 18, 19, 20]. На Тройном прослежено угнетение колоний в последние два десятилетия. Оценка численности чаек при беглом осмотре о. Уединения в 2014 г. также ниже минимальных оценок в историческом прошлом.

Североземельский заказник состоит из 4 кластеров, выходящих на побережье морей Карского и Лаптевых и включающих прилежащую акваторию. Белая чайка известна на гнездовании на двух участках — «Остров Домашний» и «Фьорд Матусевича». Крупнейшая в мире современная колония белой чайки на о. Домашний — один из наиболее значимых объектов охраны заказника. Здесь сконцентрировано в благоприятные сезоны до 15-18% российской и более 10% мировой гнездовой популяции вида. Остальные известные колонии в пределах этой ООПТ не превышают 50 пар. По причинам, аналогичным вышеуказанным, планомерные работы и мониторинг белой чайки сотрудниками ООПТ не ведутся. Вместе с тем, накопленные силами различных учёных и специалистов данные по многолетней динамике численности колонии белой чайки о. Домашний и на арх. Седова [13, 21, 12, 22, 23, 24, 25] в целом данные уникальны по продолжительности в мировом масштабе.

Заказник «Земля Франца-Иосифа» — крупнейшая арктическая ООПТ, включающая все многочисленные острова архипелага и значительную морскую акваторию. С момента открытия архипелага в 1873 г. гнездование белой чайки с разной степенью достоверности указывалось для 19 районов на 15 островах [8, 13, с дополнениями], но в последние 10 лет гнездование подтверждено лишь на 6 островах (Греэм-Белл, Ева-Лив, Земле Александры, Кейна, Рудольфа, Хейса). В благоприятные годы общая численность птиц, гнездящихся на архипелаге, может достигать 2-3 тысяч пар, но в последние безледовые годы гнездовая численность и успех размножения в проверенных колониях были крайне низки. На ЗФИ прослежено исчезновение ряда крупных колоний, существовавших на протяжении нескольких десятилетий (мыс Мери Хармсуорт на Земле Александры, мыс Германия на о. Рудольфа), не подтверждено гнездование и на ряде других южных островов: Мея, Белл, в зал. Грея на Земле Георга. Данные по динамике численности белой чайки с ЗФИ очень фрагментарны, но и они свидетельствуют о значительных межгодовых флюктуациях.

Предпосылки для организации и ведения мониторинга

Важными, а порой, решающими моментами, определяющими целесообразность ведения видового мониторинга, являются организационно-логистические, методологические и экономические его аспекты, т.е. эффективность самой процедуры мониторинга. Признано, что регулярный мониторинг и анализ состояния популяций морских птиц в целом более экономичен, чем измерение и подсчет самих запасов их добычи [26]. Вместе с тем, в условиях морской Арктики и высокоширотных островов, финансово-логистические трудности часто заставляют отказаться от ведения мониторинга видов, которые обладают высокой индикативной значимостью [11]. Эти ограничения в полной мере касаются белой чайки, которая, как уже общепризнано, считается одним из наиболее труднодоступных объектов наблюдений среди арктической биоты. Тем не менее, особенности гнездового распределения белой чайки в российской части ареала позволяют организовать эффективную систему мониторинга вида.

Концентрированное гнездование. В отличие от прочих частей ареала, где для вида характерны небольшие рассеянные на большой территории колонии, в российской его части подавляющая часть популяции белой чайки сосредоточена в нескольких крупных гнездовых колониях. По имеющимся данным, включающим исторические сведения, в 5 местах гнездования в оптимальные годы численность колонии может (могла) превышать 1000 пар (о-ва Домашний, Визе, Уединения, мыс Мери Хармсуорт, река Сухая). Ещё 7 колоний в благоприятные годы достигают численности от 300 до 500 пар, в 13 колониях численность превышает 50 пар (но менее 300). Наиболее многочисленны известные поселения численностью от 11 до 50 пар (20 колоний). Мелких поселений (до 10 пар) и одиночных гнёзд известно очень мало — всего около десятка, но это может быть связано с недостаточным обследованием обширного гнездового ареала. В итоге, вне зависимости от условий гнездования и межгодовых флюктуаций численности, не менее 60% общей репродуктивной популяции белой чайки в российском ареале сосредоточено всего в 8% колоний, а в 15% колоний гнездится 80-85% птиц, что позволяет организовать контроль значительной части гнездовой популяции России.

Относительное постоянство гнездовых колоний. В целом, для белых чаек характерна смена места расположения гнездовых колоний, но ранее нами было показано наличие у этого вида различных стратегий территориальных отношений [27]. В ряде мест по историческим данным прослежено стабильное существование колоний в пределах весьма ограниченной площади на протяжении многих десятков лет. Из 16 мест размножения, для которых имеются данные более чем за один сезон, для 9 мест гнездование прослежено на протяжении более чем 40 лет. Наиболее продолжительный период существования по достоверным данным достиг 90 лет, ещё в одном месте колония, возможно, существует более 125 лет, но не менее 40 лет. Наилучшим образом задокументировано существование колоний на арх. Седова: 85 лет (1930-2015). Основная колония здесь существует на о. Домашнем, входящем сейчас в состав Североземельского заказника: начиная с 1933 г., здесь не было ни одного случая полного негнездования при периодическом посещении колонии с 1948 по 2015 гг. Ниже перечислены другие места, гнездование в которых прослежено на протяжении более чем 50 лет вплоть до 2010-х годов:

О. Уединения — более 80 лет (1933-2014);

О. Визе — более 60 лет (1947-2015);

О-ва Гейберга — более 55 лет (1952-2012);

О. Виктория — более 50 лет (1960-2012)

Таким образом, в территориальной структуре вида имеется ключевая сеть постоянно используемых мест гнездования, на которую должна опираться инфраструктура мониторинга вида.

Равнинные гнездовые биотопы. В российской Арктике выбор белой чайкой гнездовых местообитаний отли-

чается от всех других регионов видового ареала существенным преобладанием равнинного типа местообитаний [28]. Предпочитаемые местообитания белой чайки в Карском море и на островах ЗФИ — прибрежные приморские тундры, в основном, на ограниченных по площади участках низменных равнин небольших островов и мысов, окружённые льдами, морскими и глетчерными. В таких местообитаниях описано ок. 40% известных российских мест гнездования, в них гнездится подавляющая часть населения белой чайки. Этот аспект гнездовой биологии имеет важное прикладное значение с точки зрения ведения мониторинга, поскольку позволяет использовать авиационные методы (визуальные и фотофиксацию), а в перспективе — беспилотные летательные аппараты и методы дистанционного зондирования. Высокая численность ряда колоний и их расположение в равнинной местности позволяют также предположить перспективность использования спутниковой информации для мониторинга динамики заселения ключевых колоний, выявления новых постоянных мест гнездования, динамики гнездовых местообитаний. Растительные сообщества, ассоциированные с колониями птиц, имеют характерные спектральные черты, хорошо прослеживаемые на космоснимках. В частности, анализ многоспектральных спутниковых изображений ЗФИ позволил выделить потенциальные места массового гнездования морских птиц [29]. Предварительный анализ даже доступных снимков среднего разрешения Landsat показал наличие специфических сигнатур, ассоциированных с местом расположения постоянной колонии белой чайки на о. Домашний (Д. Добрынин, 2010, перс. сообщ.). Использование многоспектральных снимков высокого и детального разрешения для выявления потенциальных мест гнездования с контрольным дешифрированием на местности могут быть особенно перспективны для труднодоступных высокоширотных островных территорий.

Наличие исторических данных. Несмотря на эпизодичность исследований белой чайки в российской части ареала, за 125-летний период накопился значительный массив исторических и современных данных о численности вида в ключевых колониях. Наиболее продолжительный ряд наблюдений имеется для арх. Седова: с перерывами с 1930 по 2015 гг., он уникален в мировом масштабе [7]. Целенаправленный мониторинг проводился здесь в 1990-х гг. [22, 23, 24, 25] и в 2000-х [12, 13, 21]. Исторические данные и ряды наблюдений имеются также для о-вов Визе и Виктория, в меньшей степени — для о-вов Тройной и Уединения. В целом, по охвату и глубине исторической ретроспективы, данные об изменениях численности и заселения колоний белой чайки в российской Арктике не имеют аналогов в мире.

Инфраструктурные предпосылки. Признано, что в России ведение мониторинга биоты возможно, преимущественно на базе ООПТ, в первую очередь ГПЗ [11]. Предпосылки ведения мониторинга белой чайки на ООПТ очевидны — до 75% гнездовой численности вида в отдельные годы гнездится на трёх ООПТ: в Большом Арктическом заповеднике, в заказниках «Североземельский» и «Земля Франца-Иосифа», которые находятся под управлением ФГБУ «Заповедники Таймыра» и «Национальный парк «Русская Арктика». Из значимых для поддержания вида колоний вне территорий ООПТ находятся три места гнездования с постоянными крупными колониями (более 300 пар), всего до четверти российской популяции: о-ва Визе, Шмидта и Виктория. Для о. Виктория подготовлено обоснование для включения его в состав национального парка «Русская Арктика», готовятся материалы и для включения в систему ООПТ о. Визе. Но пока что в ситуации с белой чайкой отдельные ООПТ оказались неэффективным и мало дееспособным инструментом из-за отсутствия собственного транспортно-логистического обеспечения и достаточных финансов для регулярной работы на удалённых арктических островах. В особенности это касается островных кластеров Большого Арктического заповедника и Североземельского заказника, где расположены ключевые колонии вида. В связи с этим важной предпосылкой для организации мониторинга белой чайки является наличие неподалёку от ряда ключевых колоний постоянно действующих баз (полярные станции Остров Визе, Остров Хейса, Голомянный, погранзаставы Нагурское и Остров Средний, стационар ААНИИ на мысе Баранова), а также деятельность иных операторов (регулярные туристические круизы в районе ЗФИ, научно-исследовательские рейсы в рамках обеспечения деятельности нефтегазового сектора на арктическом шельфе).

Обоснование параметров и ключевых объектов мониторинга

Набор приоритетных параметров для мониторинга определяется, исходя из особенностей экологии вида и основных современных и потенциальных угроз его популяции.

Перечень природных и антропогенных факторов, которые указываются как лимитирующие для популяций белой чайки, весьма разнообразен, но не всегда достаточно аргументирован. Кроме того, далеко не все факторы смертности можно относить к факторам, лимитирующим численность популяций, особенно в контексте Красной книги (т.е. к факторам, ответственным за низкую численность или её снижение). В частности, сильно преувеличивается трофическая зависимость белых чаек от белых медведей и отходов промысла, и недостаток кормов из

этих источников не может считаться лимитирующим фактором. Аналогично преувеличивается и роль хищничества как фактора, негативно регулирующего численность. Как и прочие морские птицы, белые чайки имеют высокую продолжительность жизни и выживаемость взрослых, низкий, в среднем, потенциал воспроизводства, что определяет смертность взрослых особей ведущим фактором популяционной динамики [30]. При средних климатических условиях селекция гнездовых местообитаний белых чаек обеспечивает им успешное воспроизводство в условиях отсутствия серьёзного пресса хищничества [13]. Периодические разорения колоний в целом, очевидно, не могут в современных условиях считаться лимитирующим фактором. Также и многолетняя практика сбора яиц в некоторых колониях российской Арктики, по имеющимся данным, не привела к их деградации или исчезновению. В то же время, прямое преследование, в частности, охота и браконьерство в северо-западной Гренландии, в прежние времена могло оказывать определённое негативное влияние на некоторые популяции [31], в настоящее время эта практика практически прекращена, благодаря принятым в Гренландии природоохранным мерам.

В последнее время, в связи с неблагополучным состоянием популяций белой чайки в ряде регионов и интенсификацией исследований по этому виду, среди негативных факторов всё чаще рассматриваются потепление климата и связанные с этим изменения в ледяном покрове, а также загрязнение стойкими органическими веществами и ртутью (напр. [3, 4, 32, 33, 34, 35, 36]).

Белая чайка — стенобионт, она относится к типичным пагофильным видам (видам, ассоциированным с морскими льдами), что отражено в её современном латинском родовом названии *Pagophila* — любительница льдов. Её распределение в море приурочено к зоне дрейфующих льдов, а на суше она встречается преимущественно в перигляциальных ландшафтах. Белую чайку редко удаётся встретить на акваториях, свободных ото льда, и ещё реже можно увидеть эту птицу сидящей на воде [37, 38, 39]. Поэтому мониторинг ледовых местообитаний белой чайки должен также стать частью системы мониторинга вида. Современное потепление климата и связанное с ним отступание летней кромки льдов к северу уже привели к угнетению некоторых колоний в краевой зоне российской части ареала и на Шпицбергене, включая периодическое негнездование и депрессию колоний [13, 14]. В условиях современной эпохи потепления сформировались особенности пространственно-биотопической структуры популяций белой чайки в российской части ареала: концентрированное гнездование, спектр предпочитаемых гнездовых биотопов, постоянство использования мест гнездования с оптимальными биотопами. Эти особенности предоставляют возможности для эффективного контроля популяций белой чайки и их местообитаний.

Как показали недавние исследования, захватывающие и российскую гнездовую популяцию, уровни содержания стойких хлорорганических загрязнителей у белых чаек одни из наиболее высоких среди морских птиц Арктики [40, 41]. Обнаруженные высокие концентрации загрязнителей, в особенности, хлорорганических веществ, могут оказывать негативное влияние на организм белых чаек. Выявленные высокие уровни приближаются или, иногда, превышают пороговые значения для возникновения негативных эффектов, известные из других исследований. Современный уровень истончения скорлупы приближается к критическому, после которого у ряда видов было обнаружено сокращение численности популяций, также обнаружены признаки оксидативного стресса [42].

Исходя из этого, комплексный мониторинг состояния популяции белой чайки в российской Арктике, с учётом практических ограничений его выполнения, должен включать основные демографические параметры (в первую очередь, численность и занятость колоний, успешность размножения), мониторинг состояния местообитаний (ледовые условия в предгнездовой и гнездовой периоды, положение ледовой кромки), уровни содержания основных загрязнителей (стойкие хлорорганические загрязнения, ртуть). Учитывая выявленные особенности гнездового распределения вида при разработке инфраструктуры мониторинга динамки численности популяции белой чайки включать колонии: а) расположенные вдоль границы ареала (о. Виктория, Земля Александры (ЗФИ), о. Тройной в Карском море), чтобы своевременно отследить как вид реагирует на современные изменения ледовых условий; б) в ядре ареала, в местах наиболее массового и стабильного гнездования (северо-восток ЗФИ, о. Визе, арх. Седова на Северной Земле), что позволит отслеживать динамику значительной части мировой популяции, в существенной мере определяющей мировой популяционный резерв вида.

Ранее было показано, что лабильность территориальных связей белой чайки диктует необходимость проведения единовременного крупномасштабного обследования большей части гнездового ареала вида для получения репрезентативной картины состояния её популяции [43]. Район, который надлежит исследовать в течение одного летнего сезона для оценки общей численности, должен включать ключевые колонии от о. Виктория и ЗФИ до островов Карского моря и арх. Северная Земля. Успешный опыт проведения такого рода крупномасштабного учёта с применением авиадесантного метода, включая авиаучёты на смежной территории Шпицбергена, был получен в 2006 г. [12].

Предложения по организации мониторинга

Выявленные особенности пространственно-временной структуры населения белой чайки в российской части видового ареала и опробованные автором способы логистического обеспечения и методы учёта, позволяют предложить реалистичные схемы осуществления мониторинга вида в России.

Для максимального охвата ключевых колоний с минимальными затратами предлагается использовать комбинированный метод, включая периодическое авиадесантное обследование островов, целевое анкетирование региональных операторов (туристические круизы, научные экспедиции), опрос постоянной корреспондентской сети (полярные станции, погранзаставы), а также, дистанционное зондирование.

Целесообразно вовлечение в сбор информации сети полярных метеостанций Росгидромета на более официальной основе межведомственного взаимодействия (хороший пример сбора биологической информации сетью полярных станций — программа фенологических наблюдений, существовавшая в СССР). Эффективным методом сбора информации с удалённых островов, как показал наш опыт, может служить целевое анкетирование. Сбор информации через корреспондентскую сеть успешно использовался и ранее (напр. [44]). Всё это не исключает необходимости проведения целенаправленных экспедиционных работ. В этом случае высокую эффективность для мониторинга ключевых колоний на значительном протяжении ареала продемонстрировал авиационно-десантный метод с использованием тяжёлых вертолётов [12]. Авиадесантное обследование может выполняться в составе программ комплексных морских экспедиций, работающих на судах ледового класса с бортовой авиацией (НЭС «Академик Фёдоров», НЭС «Академик Трёшников», НЭС «Михаил Сомов», атомные ледоколы), а также в кооперации с техническими вертолётными рейсами авиации ФСБ.

При организации периодического авиадесантного контрольного обследования можно заложить оптимальный маршрут с посещением до 10-12 колоний, что охватит более 60% гнездового населения. Вряд ли для каких-либо других видов арктических морских птиц можно добиться столь высокой полноты охвата мировой популяции мониторинговыми наблюдениями. Такое обследование рекомендуется проводить раз в 5-10 лет.

Минимальный набор параметров, которые можно фиксировать предложенными методами: гнездовая численность и её динамика, фенология размножения, в ряде случаев — продуктивность (размер кладки/выводка). Одновременно (в ходе авиадесантного обследования) можно отбирать пробы на содержание загрязнителей.

В минимальной схеме с использованием только опросных данных можно осуществлять ежегодный фоновый контроль в 4 местах гнездования, расположенных неподалёку от действующих объектов инфраструктуры (Тройной, Визе, Домашний, Земля Александры, до 30% гнездовой популяции) — рис. 2.

Учитывая уникальность рядов данных по численности колонии на арх. Седова, колонию на о. Домашний следует признать модельной для изучения популяционной динамики и биологии вида, в целом. Наличие рядом жилых объектов (погранзастава, полярная метеостанция, строящийся новый объект Минобороны) даёт возможность использовать их транспортно-логистическую схему и облегчает доступ к району исследований. На о. Домашний необходимо продолжение автоматического мониторинга, в силу особенностей топографии, это — уникальное место, пригодное для установки камер слежения.

Для выяснения причин динамики численности, продуктивности и ареала, необходимо вести ежегодный мониторинг состояния ледовых местообитаний методами дистанционного зондирования. Для этого сейчас имеются хорошие возможности дистанционного спутникового зондирования.

Принимая во внимание исключительную концентрацию вида на ООПТ, подконтрольных всего двум управляющим субъектам, представляется очевидным объединение и координация их усилий, разработка совместной программы мониторинга, аналогичной программе мониторинга популяций белого медведя на российских ООПТ, проект которой находится на утверждении в МПР [45]. Пункт о необходимости разработки таких скоординированных программ регионального мониторинга общих для ООПТ ключевых видов вошёл в рекомендации Семинара-совещания «Организация научных исследований и экологического мониторинга на особо охраняемых природных территориях России», прошедшего в заповеднике «Столбы» в 2013 г. Первым шагом в направлении организации мониторинговых работ стало подписание в 2014 г. Соглашения о сотрудничестве между ФГБУ «Заповедники Таймыра» и «Национальный парк «Русская Арктика». Следующим шагом должна стать единая программа мониторинга вида на территории Большого Арктического заповедника, федеральных заказников «Земля Франца-Иосифа» и «Североземельский», утверждённая МПР.

Мониторинг белой чайки в российской части ареала должен быть также скоординирован с международными программами, включая «Стратегию по белой чайке» [7], и стать выполнением обязательств России в рамках сотрудничества по программе КАФФ Арктического Совета и ЦБМП.

Рис. 2. Опорная сеть ключевых колоний белой чайки, предлагаемая для включения в систему мониторинга вида.

Выводы

Сформировавшиеся в современных природно-климатических условиях особенности пространственно-временного распределения белой чайки в российской Арктике позволяют вести мониторинг состояния её популяций и местообитаний.

Факторы, позволяющие вести эффективный мониторинг белой чайки именно в российской части ареала: наличие исторических и современных данных о численности вида в ключевых колониях, пространственно-временная стабильность размещения ключевых колоний, высокая степень агрегации гнездящихся птиц в ключевых колониях, наличие постоянно действующих баз неподалёку от ряда ключевых колоний (полярные станции, погранзаставы, научные стационары), высокий охват гнездового ареала ООПТ.

Для максимального охвата ключевых колоний с минимальными затратами предлагается задействовать институциональные механизмы межведомственного взаимодействия (МПР, Росгидромет, авиация и пограничная служба ФСБ, МЧС) и использовать комбинированный метод учёта, включая авиадесантное обследование островов, целевое анкетирование, опрос постоянной корреспондентской сети, а также, дистанционное зондирование. Минимальный набор параметров, которые можно фиксировать предложенными методами: гнездовая численность и её динамика, фенология размножения, в ряде случаях продуктивность, а также сбор биоматериалов.

Координацию и организацию мониторинга должны осуществлять ФГБУ «Заповедники Таймыра» и ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика» на основе утверждённой совместной программы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ganter B., Gaston A.J., Anker-Nilssen N., Blancher P., Boertmann D., Collins B., Ford V., Garpasson A., Gauthier G., Gavrilo M., et al. // CAFF Arctic Biodiversity Assessment. Status and trends in Arctic biodiversity. — Akureyri : Conservation of Arctic Flora and Fauna, 2013. — P. 142–180.

2. BirdLife International 2011. *Pagophila eburnea* // IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. — Ver. 2011.1. <www.iucnredlist.org>.

3. ACIA Loeng H. et al. Chapter 9. Marine systems. Arctic Climate Impact Assessment. — Cambridge University Press, Cambridge, 2007. — P. 453-538.

4. Braune B.M., Mallory M.L., Gilchrist H.G. Elevated mercury levels in a declining population of ivory gulls in the Canadian Arctic Baseline // Marine Pollution Bull, 2006 — V. 52. — P. 969-987

5. Karnovsky N.K., Hobson K.A., Brown Z.W., Hunt G.L., Jr. Distribution and Diet of Ivory Gulls (*Pagophila eburnea*) in the North Water Polynya. ARCTIC, 2009 — V. 62, — No. 1 (MARCH 2009) — P. 65-74

6. Jenssen B.M. Endocrine-Disrupting Chemicals and Climate Change: A Worst-Case Combination for Arctic Marine Mammals and Seabirds? // Environ. Health Perspect, 2006. — V. 114 (suppl 1). — P. 76-80

7. Gilchrist G., Strom H., Gavrilo M., Mosbech A. International Ivory Gull conservation strategy and action plan. — CAFFs Circumpolar Seabird Group. CAFF Technical report, 2008 — №18, September. — 20 p.

8. Гаврило М.В. Гнездовое распространение белой чайки в России: проблема изучения ареала редкого, спорадически гнездящегося высокоарктического вида // Проблемы Арктики и Антарктики, 2009. — Вып. 3 (82) — С. 127-151

9. Furness R.W., Camphuysen C.J. Seabirds as monitors of the marine environment // ICES J. Mar. Sci., 1997. — V. 54. — P. 726-737.

10. Gilg O., Strøm H., Gavrilo M.V., Boertmann D, Wiebe H., Aebischer A The ivory gull: a new flagship species to study the impact of climate change in Arctic Seas? // Arctic Frontiers–2010. Abstracts. — Tromso, 2010. — P. 149.

11. Petersen A., Irons D., Anker-Nilssen T., Artukhin Yu., Barrett R., Boertmann D., Egevang C., Gavrilo M.V., Gilchrist G., Hario M., Mallory M., Mosbech A., Olsen B., Osterblom H., Robertson G., Strom H. CAFFs Circumpolar Biodiversity Monitoring Program: Framework for a Circumpolar Arctic Seabird Monitoring Network. — CAFF CBMP Report, 2008. — №15. — 84 pp.

12. Гаврило М.В., Стрём Х., Волков А.Е. Состояние популяций белой чайки на Шпицбергене и островах Западной Арктики: первые результаты совместных российско-норвежских исследований // Комплексные исследования природы Шпицбергена. — Вып. 7. — Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2007 — С. 220-234

13. Гаврило М.В. Белая чайка *Pagophila eburnea* (Phipps, 1774) в российской Арктике: особенности гнездования вида в современном оптимуме ареала : автореферат на соиск. учён. степени канд. биол. наук. — СПб. : СПбГУ, 2011а. — 20 с.

14. Гаврило М.В., Смоляницкий В.М. Гнездовой ареал белой чайки *Pagophila eburnea* в России и морские ледовые условия // Морские исследования полярных областей Земли в Международном полярном году 207/08 : тезисы докл. Международн. научн. конференции. — СПб.: ААНИИ, 2010. — С. 192-193.

15. Gavrilo M.V. Increasing importance of the Siberian shelf seas for polar marine top predators under conditions of the modern warming Arctic. IPY Oslo Science Conference. — Oslo, 2010. — Abstracts. http://elsevier.conference-services.net/resources/247/1976/pdf/Oslo2010_0746.pdf

16. Гаврило М.В., Романов А.А., Колпащиков Л.А., Кокорев Я.И. Белая чайка // Красная книга Красноярского края (3-е изд., переработанное и дополненное) / А.П. Савченко (гл. ред.). — Красноярск : СФУ, 2012. — С. 117.

17. Маккавеев П.А. Остров Уединения. — М. : Гос. изд-во географической литературы, 1957. — 104 с.

18. Сыроечковский Е.Е.-мл., Лаппо Е.Г. Материалы по фауне и экологии птиц островов Известий ЦИК и о. Свердрупа (Карское море) // Арктические тундры Таймыра и островов Карского моря. — М. : ЭПЭЭ РАН, 1994. — Т. 1 — С. 108-148.

19. Bangjord G., Korshavn R., Nikiforov V. Fauna at Troynoy and influence of polar stations on nature reserve. Izvestija TsIK, Kara Sea, July 1994. — Klaebu : Norwegian Ornithological Society, 1994. — Working report 3. — 55 p.

20. Stachanov W.S. Notes sur les oiseaux de l'ile la Solitude (mer de Kara), dans l'Arctique // Alauda, 1935. — Ser. 3. a. 7. — № 3. — P. 417.

21. Гаврило М.В., Волков А.Е. Современное состояние популяций и динамика населения птиц района архипелага Седова, Северная Земля // Природа шельфа и архипелагов Европейской Арктики : материалы международной научн. конференции (Мурманск, 9-11 ноября 2008 г.). — Вып. 8. — М. : ГЕОС, 2008. — С. 67-74.

22. de Korte J., Volkov A.E. Large colony of Ivory Gulls (Pagophila eburnea) at Domashniy Island, Severnaya Zemlya // Sula., 1993. — Iss. 7. — № 3. — P. 107-110.

23. de Korte J., Volkov A.E., Gavrilo M.V. Bird observations in Severnaya Zemlya, Siberia. — Arctic, 1995. — Vol. 48. — №3. — P. 222-234

24. Volkov A., de Korte J. Distribution and numbers of breeding Ivory Gulls Pagophila eburnea in Severnaja Zemlja, Russian Arctic // Polar Res., 1996. — V. 15, Iss. 1. — P. 11-21.

25. Volkov A.E., J. de Korte. Breeding ecology of the Ivory Gull (Pagophila eburnea) in Sedov Archipelago, Severnaya Zemlya // Heritage of the Russian Arctic. Research, conservation and international cooperation. — Moscow : Ecopros Publishers, 2000. — P. 483-500.

26. Croxall J.P., McCann T.S., Prince P.A., Rothery P. Reproductive performance of seabirds and seals at South Georgia and Signy Island, South Orkney Islands, 1976-1987: Implications for southern ocean monitoring studies // Sahrhage D. (ed.) Antarctic Ocean and resources variability. — Berlin : Springer-Verlag, 1988. — P. 261-285.

27. Гаврило М.В. Особенности гнездования белой чайки в зависимости от условий среды: проблемы оценки численности и её изменений // Теоретические аспекты колониальности у птиц : материалы III совещания / Н.В. Лебедева (отв. ред.). — Ростов-на-Дону : Изд-во ЮНЦ РАН, 2012. — С. 139-149.

28. Гаврило М.В. Гнездовые местообитания белой чайки *Pagophila eburnea* в Российской Арктике // Труды Мензбировского орнитологического общества. То. I: Материалы XIII Международной орнитологической конференции Северной Евразии. — Махачкала : АЛЕФ (ИП Овчинников), 2011б. — С. 273-287.

29. Williams M., Dowdeswell J.A. Mapping seabird nesting habitats in Franz-Josef Land, Russian High Arctic, using Landstat Thematic Mapper imagery // Polar Research., 1988. — Vol. 17. — № 1. — P. 15-30.

30. Gaston A. Sebirds: a naturalhistory. — London : T & D Poyser, 2004. — 222 p.

31. Stenhouse I.J., Robertson G.J., Gilchrist G. Recoveries and Survival Rate of Ivory Gulls Banded in Nunavut, Canada, 1971–1999 // Waterbirds, 2004. — V. 27. — №4. — P. 486-492.

32. Braune B.M., Mallory M.L., Gilchrist H.G., Letcher R.J., Drouillard K.G. Levels and trends of organochlorines and brominated flame retardants in ivory gull eggs from the Canadian Arctic, 1976 to 2004 // Science of the Total Environment, 2007 — V. 378. — P. 403-417.

33. Chardine J.W., Fontaine A.J., Blokpoel H., Mallory M., Hofmann T. At-sea observations of Ivory Gulls (*Pagophila eburnea*) in the eastern Canadian High Arctic in 1993 and 2002: Indication of a population decline // Polar Record, 2004. — Vol. 40. — P. 355-359.

34. Gilchrist, G.H., Mallory, M.L. Declines in abundance and distribution of the ivory gull (*Pagophila eburnea*) in arctic Canada // Biol. Cons., 2005. — V. 121. — №2. — P. 303-309.

35. OSPAR Commission. Case Reports for the OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats, 2008. — 261 p.

36. Strøm H., Gavrilo M., Krasnov J., Systad G.H. Seabirds // Joint Norwegian-Russian environmental status 2008 Report on the Barents Sea Ecosystem. Part II. Complete report. — IMR/PINRO Joint Report Series, 2009. — Iss. 3. — P. 67-73, 219-222.

37. Hunt G.L.-jr., Bakken V., Mehlum F. Marine Birds in the Marginal Ice Zone of the Barents Sea in Late Winter and Spring // Arctic, 1996. — V. 49. — №1. — P. 53-61.

38. Orr C.D., Parsons J.L. Ivory Gulls *Pagophila eburnea*, and ice edges in David Strait and the Labrador Sea // Canad. Field. Natur., 1982. — №3. — Iss. 96. — P. 323-328.

39. Spencer N., Gilchrist G., Mallory M. Annual movement patterns of endangered ivory gulls: the importance of sea ice // PLoS One., 2014. — 9(12): e115231. Published online 2014 Dec 31. doi: 10.1371/journal.pone.0115231

40. Miljeteig C., Strom H., Gavrilo M., Volkov A., Jenssen B.M., Gabrielsen G.W. 2009 High Levels of contaminants in Ivory Gull *Pagophila eburnea* eggs from the Russian and Norwegian Arctic / Environ. Sci. — Technol Articles ASAP (As Soon As Publishable) Publication Date (Web) : June 9, 2009 — (Article) DOI: 10.1021/es900490n. (http://pubs.acs.org/articlesonrequest/AOR-vDURpaPfGERAe7DkT3Ew)

41. Lucia M., Verboven N., Strøm H., Miljeteig C., Gavrilo M.V., Braune B.M., Boertmann D., Gabrielsen G.W. 2015 Circumpolar contamination in eggs of the high-Arctic ivory gull *Pagophila eburnea* // Environmental Toxicology and Chemistry. 02/2015; DOI: 10.1002/etc.2935 / http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25677940

42. Miljeteig C., Gabrielsen G.W., Strom H., Gavrilo M., Lie E., Jenssen B.M., Eggshell thinning and decreased concentrations of vitamin E are associated with contaminants in eggs of ivory gulls, Science of the Total Environment, 2012, — vol. 431, — P. 92-99. doi:10.1016/j.scitotenv.2012.05.018

43. Гаврило М.В., Стрём Х. Белая чайка на Шпицбергене и в российской Арктике: необходимость совместных усилий для оценки современного состояния вида // Комплексные исследования природы Шпицбергена. — Апатиты, 2004. — Вып. 4. — С. 240-247.

44. Карпович В.Н. Размещение белого медведя в Советской Арктике по данным корреспондентской сети. Белый медведь и его охрана в Советской Арктике. — Л. : Гидрометеоиздат, 1969 — С. 68-88.

45. Гаврило М.В. Заповедные территории России объединяют усилия для мониторинга белого медведя // Российские полярные исследования, 2014. — Вып. 3 (17). — С. 46-47.

УДК 599.742.22: 528.88

В.В. Рожнов [1], И.Н. Мордвинцев [1], Н.Г. Платонов [1], С.В. Найденко [1], Е.А. Иванов [1], А.Л. Колпащиков [2], В.В. Вязовченко [2]
[1] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2] ФГБУ «Заповедники Таймыра»

ПРОГРАММА ИЗУЧЕНИЯ БЕЛОГО МЕДВЕДЯ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ НА ТАЙМЫРЕ

Приведены результаты экспедиционных работ по изучению карско-баренцевоморской популяции белого медведя на территории Пясинского кластера ГПЗ «Большой Арктический», входящего ныне в состав ФГБУ «Объединённая дирекция заповедников Таймыра». Рассмотрен комплексный анализ трека перемещений самки белого медведя, помеченной ошейником со спутниковым передатчиком системы Argos, а также дан анализ зависимости перемещения животного от состояния ледовой обстановки в Карском море в весенний период.

белый медведь, спутниковые ошейники Argos, траектория перемещения, участок обитания, п-ов Таймыр, Пясинский кластер

Введение

За десятилетия отсутствия комплексных исследований по изучению белого медведя образовался значительный пробел в научных знаниях по современному распределению белых медведей в морях Российской Арктики, по их численности (особенно для карско-баренцевоморской и лаптевоморской популяций), состоянию здоровья и кормовой базы, критическим факторам, угрожающим сохранению белого медведя. Изучение российских популяций белого медведя с использованием современных технических средств и новых методов позволяет восполнить этот пробел. Выбор этого вида как биоиндикатора арктических экосистем [1] обусловлен его приспособленностью к изменениям среды и верхним положением в трофической цепи. Биоиндикаторы используются для повышения качества мониторинга биоразнообразия, поэтому изучение состояния белого медведя позволяет оценить влияние изменений климата, загрязнений атмосферы и океана на арктическую биоту.

Географическое распространение исследований связано с Арктикой, которая для Российской Федерации имеет важное геополитическое значение, включая обороноспособность и экономические интересы (полезные ископаемые, транспорт). При обеспечении хозяйственной деятельности возникает необходимость сохранения арктических биоценозов, отличающихся высокой чувствительностью к антропогенным воздействиям. Сохранение и управление арктическими биосистемами при интенсификации хозяйственного использования региона имеет первоочередное значение для России.

Кроме того, важна роль Арктики как поставщика экосистемных услуг (средообразующих, культурных). Изучение состояния популяции белого медведя в Российской Арктике и его мониторинг способствует оценке эффективности проведения природоохранных и технологических общегосударственных мероприятий в условиях изменения климата.

В настоящее время информация по состоянию популяций белого медведя, обитающих на территории Российской Арктики, имеет преимущественно архивный характер, отражая достижения отечественной науки, полученные главным образом в годы существования СССР. В настоящее время работы по изучению белого медведя проводятся, но носят локальный характер и не могут быть обобщены на всю территорию континентального шельфа Российской Федерации.

Первые исследования с применением комплексного подхода к изучению экологии белого медведя начаты сотрудниками Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН (ИПЭЭ РАН) в 2010 г. на архипелагах Земля Франца-Иосифа и Новая Земля совместно с «Национальным парком «Русская Арктика» [2, 3, 4, 5, 6] и в 2012 г. на п-ве Таймыр совместно с «Большим Арктическим заповедником», ныне — «Объединённая дирекция заповедников Таймыра» [7, 8, 9].

В ходе выполнения работ было проведено тематическое исследование по мониторингу параметров арктической морской экосистемы с использованием биоиндикаторов и параметров окружающей среды. Для сбора первостепенных данных были использованы методы отлова, биотелеметрии, неинвазивные молекулярно-генетические и иммунологические методы исследований, судовые наблюдения, авиаучёты, анализ экспертных сообщений. Для оценки параметров местообитаний были привлечены данные дистанционного зондирования и моделирования.

При проведении комплексного анализа результатов, включая параметры окружающей среды, для повышения надежности оценок применены математические и статистические методы.

В данной статье приведены результаты экспедиционных исследований и обработки данных при изучении экологии белого медведя карско-баренцевоморской популяции на Таймыре.

Экспедиционные работы по изучению Карско-Баренцевской популяции белого медведя 2012 г.

В рамках Программы мониторинга карско-баренцевоморской популяции белого медведя на территории Государственного природного заповедника «Большой Арктический» при поддержке ОАО «ГМК «Норильский Никель» в период с 10 по 24 мая 2012 г. на участке Пясинского кластера заповедника выполнены работы, направленные на изучение современного состояния данной популяции белого медведя. Работы выполнялись сотрудниками ИПЭЭ РАН и заповедника «Большой Арктический» в рамках договора о научно-техническом сотрудничестве. Одной из ключевых задач Программы являлось мечение самок белых медведей спутниковыми ошейниками системы Argos и дальнейшее слежение за их перемещениями.

Первоначальный район работ был определён по результатам попутных наблюдений за родовыми берлогами при облёте побережья Карского моря, совершённого осенью 2011 г. сотрудниками заповедника «Большой Арктический». Согласно этим результатам, п-ов Михайлова был выбран как основной район работ.

Рис. 1. Район работ и оценка ледовой обстановки в мае 2012 г.

В период проведения экспедиционных работ преобладали неблагоприятные погодные условия, выражающиеся преимущественно в сильном ветре, при котором белые медведи часто залегают во временные берлоги, что мешает их обнаружению, в связи с чем было принято решение работать по Пясинскому кластеру заповедника по метеопрогнозам метеостанции Диксон. Также в период проведения экспедиционных работ отмечена смена ледовой обстановки. Если в первые дни на участке Диксон—устье р. Убойная наблюдалась открытая вода (по картам ААНИИ — нилас, рис. 1, слева), то спустя неделю — мелкобитый лёд (по картам ААНИИ — однолетний лёд, рис. 1, справа). Как видно из рис. 1, меридиональная граница припая, проходящая от устья р. Убойная до о-ва Западного Каменного, сдвинулась на восток.

В районе проведения работ наблюдалось большое количество ледовых залежек кольчатой нерпы и лахтака (морского зайца); при смене ледовой обстановки характер и распространение залегания ластоногих изменился, а их численность, оцененная по попутным аэровизуальным наблюдениям, уменьшилась.

В период с 12 мая по 23 мая 2012 г. с использованием вертолётов Ми-8МТВ и Ми-8Т совершено шесть вылетов с целью аэровизуальных наблюдений, обнаружения и обездвиживания зверя. По аэровизуальным наблюдениям зарегистрировано 15 особей белого медведя. Оценить пол по явным признакам у всех наблюдаемых зверей не удалось, предположительно наблюдали 13 самцов и одну самку с годовалым медвежонком.

Обездвижены, сделаны морфометрические измерения, взяты пробы крови, шерсти и экскрементов у пяти особей белого медведя. Из них три самца и самка с одним годовалым медвежонком-самкой. Были собраны пробы крови на генетический анализ (5 проб); плазма для анализа заболеваний (5) и на гормональный анализ (5); образцы шерсти на гормоны и загрязнения (5); экскременты на гормональный анализ (2).

Для обездвиживания животных, масса которых не превышала 350 кг, использовали состав препарата, включающий 7,5 мл 0,1%-го домитора и 1 г золетила. Для более крупных животных использовали препарат из 7,5 мл

0,1%-го домитора и 2 г золетила. Для медвежонка использовали от 20 до 50% препарата, включающего 7,5 мл 0,1%-го домитора и 1 г золетила.

Радиоошейником со спутниковым передатчиком системы Argos отечественного производства (ЗАО «Эс-Пас») оснащена одна самка. Ошейник снабжен крепежным механизмом из сплава, разрушающегося под воздействием солевых растворов, содержащихся в морской воде и атмосфере прибрежных регионов с запланированным сроком службы 1,5 года. Включение радиопередатчика произведено перед проведением морфометрических измерений и взятием биопроб. В течение периода наземной работы по наблюдению за восстановлением животных параллельно проведен контроль работоспособности ошейника.

После мечения и обследования, все животные выпущены в природу в местах отлова, с контролем полного восстановления после применения иммобилизирующих препаратов.

Анализ концентрации глюкокортикостероидов в плазме крови белых медведей, обездвиженных с вертолёта, показал, что она значительно меньше таковой у медведей, обездвиженных с использованием наземных транспортных средств. Это свидетельствует о меньшей стрессированности первых.

В последующих разделах приведены характеристики лишь маршрутов с проведением работ по иммобилизации.

Значения основных морфометрических параметров приведены в таблице 1, район проведения работ показан на рис. 2; пример траектории перемещения радиомеченой самки белого медведя представлен на рис. 3, фотографии обездвиженных животных и элементы работы по морфометрии и мечению самки см. на рис. 4.

Таблица 1

Данные об отлове, морфометрических измерениях и мечении особей белого медведя

Номер особи	Номер ошейника	Дата, время	Координаты	Пол	Возраст, лет	Длина, см	Масса, кг
T1	-	2012-05-17 07:05Z	73°45’30" с.ш. 82°49’08" в.д.	М	4-5	210	226
T2	-	2012-05-18 04:04Z	73°53’20" с.ш. 82°43’54" в.д.	М	10	240	360
T3	-	2012-05-18 06:01Z	74°00’11" с.ш. 82°36’20" в.д.	М	4-5	196	191
T4	117743	2012-05-22 08:43Z	73°57’36" с.ш. 82°42’56" в.д.	Ж	10	208	206
T4/1	-	2012-05-22 08:43Z	73°57’36" с.ш. 82°42’56" в.д.	Ж	1½	153	93

Рис. 3. Пример трека, характеризующего перемещение самки с момента мечения до 6 июня 2012 г.

Рис. 2. Район и места мечения животных (затемнённая зона соответствует припайному льду (по данным ААНИИ 23 мая 2012 г.)).

Особь T1.

Особь T2.

Особь T3.

Особь T4 и T4/1.

Рис. 4. Фотографии белых медведей, обездвиженных в ходе экспедиционных работ, и элементы работы по морфометрии и мечению животных.

Результаты обработки данных мониторинга

При обработке данных биотелеметрии радиомеченой самки получено 1482 сообщения с координатами. Локации трека приведены с фиксированным интервалом времени в 6 ч. Временной интервал выбран для согласованности с атмосферными данными NCEP/NCAR, приведёнными ко времени 00, 06, 12, 18 ч суток. Фильтрация осуществлялась вручную, оставлено 1132 локации. При обработке данных использован фильтр, после применения которого оставлено 1242 локации. Необходимость ручной обработки вызвана большим количеством последовательных локаций класса B. В этом случае применяемый Argos'ом фильтр Кальмана начинал возвращать «убежавшую» особь по траектории, близкой к круговой, к месту последней успешной локации. После преобразования к траектории с равномерным временным шагом осталось 305 локаций.

Результаты анализа траекторий проиллюстрированы на рис. 5. Для удобства восприятия масштабы длин приведены как в линейном (рис. 5 *а*), так и в логарифмическом масштабах (рис. 5 *б*).

Рис. 5. Скорость перемещения за 6-часовой интервал анализа (а — ось ординат представлена в линейном масштабе, б — в логарифмическом масштабе).

Шестичасовой интервал считается краткосрочным. За 78 дней меченая самка переместилась на 1730 км. За весь период анализа средняя скорость перемещения составила в 14 м/мин. Выделяются периоды малоподвижности (08-11 июня, 28-29 июля, скорость меньше 7 м/мин, рис. 5, серая горизонтальная линия) и активности (30 мая-01 июня, 22-24 июня, 11-14 июля, скорость больше 22 м/мин, рис. 5, тёмная горизонтальная линия).

На рис. 6 (а) показано расстояние между локацией и береговой линией. Медведица удалялась на значительное расстояние от берега (более 20 км) в период с 17 по 28 июня. Наиболее существенным удалением от берега был заплыв 02-04 августа.

На рис. 6 (б) показаны глубина моря (отрицательные значения) и высота рельефа (положительные значения) для локаций меченой медведицы. Медведица вышла на сушу 15 июля. До этого момента она использовала мелкие острова лишь в краткосрочные промежутки времени. После 15 июля её пребывание на суше стало преобладающим, но нередко локации фиксировались на поверхности моря: т.е. она либо использовала припайный лёд, либо переплывала с острова на остров. С этим связан и большой разброс точек по вертикальной оси. В период удаления от берега с 17 по 28 июня глубина моря в том месте, где находилось животное, не превышала 50 м. Потом медведица вышла на припайный лёд, и перемещалась в том же направлении, в котором происходило вскрытие морского льда в нескольких километрах от берега. Но зональная скорость вскрытия (по направлению с запада на восток) была выше, чем скорость медведицы. Поэтому к концу июля она оказалась отрезанной ото льда.

В результате заплыва с 02 по 04 августа медведица достигла района, где сохранились участки льда, вскрывшегося после того, как их достигла особь.

На рис. 7 показано расстояние между локациями самки T4 и ближайшим участком поверхности, для которого

Рис. 5 а — расстояние до береговой линии (отрицательные значения соответствуют расположению особи на суше; б — глубины (отрицательные значения) и возвышения (положительные значения) перемещения радиомеченной особи T4.

имеются данные по концентрации морского льда Арктики (данные университета Bremen, метод ASI). Эта иллюстрация может служить индикатором нахождения медведицы на льду или в открытой воде, на берегу или припайном льду. Увеличение расстояния не свидетельствует об удалении зверя вглубь побережья. В целом, медведица с медвежонком не успевали за тающим льдом. В июне, при анализе трека, начинает преобладать обстановка с отсутствием льда.

При анализе траектории также использовались диагностические характеристики радиопередатчика ошейника. На рис. 8 проиллюстрирована динамика активности радиопередатчика ошейника ID 117743, по результатам обработки данных. Это счётчик переданных сообщений — значения этого параметра инкрементируются при достижении очередной тысячи сообщений. Передатчик не работает при погружении в воду, поэтому значения параметров SENSOR#02 могут косвенно свидетельствовать о том, находилось ли радиомеченое животное в воде. Тёмная линия — усреднённое значение «срока тысячи сообщений» (СТС). Отмечается увеличение СТС в период с 15 по 20 июня. Преобладающие глубины — 40-50 м. Депрессия (низкие значения) в этот период свидетельствует об уменьшении концентрации льда (вскрытии ледового покрова), поэтому очень вероятно, что особи приходилось перебираться вплавь от одной льдины к другой, стремясь на юг к берегу.

Если проследим перемещение меченой самки и далее, то увидим её местонахождение 2 августа вблизи без-

Рис. 7. Расстояние между меченой самкой T4 и регионом дрейфующих льдов.

Рис. 8. Продолжительность периода (в часах) передачи тысячи сообщений.

Рис. 9. Комплексный анализ биотелеметрии и ледовой обстановки по состоянию на 2 августа 2012 г.

Рис. 10. Комплексный анализ биотелеметрии и ледовой обстановки по состоянию на 15 августа 2012 г.

лёдного побережья (рис. 9), но уже 15 августа — она находится на устойчивом припае вблизи южной оконечности Северной Земли (рис. 10). Отсюда можно сделать вывод, что она осуществила это перемещение вплавь.

Заключение

Работы по программе изучения карско-баренцевоморской популяции белого медведя, выполненные на Таймыре в мае 2012 г., показали эффективность метода обездвиживания животных с вертолёта. По результатам гормонального анализа выявлено, что уровень стрессируемости зверя, обездвиженного таким образом, намного ниже, чем при отлове с использованием наземных транспортных средств.

Результаты обработки данных биотелеметрии, полученные в этот период с использованием спутниковых радиопередающих ошейников системы Argos, показали, что восточное направление перемещения самки белого медведя совпадает с зональным направлением вскрытия ледового покрова. Эти данные согласуются с перемещениями радиомеченых самок белого медведя в 1995-1997 гг., которые были получены при анализе биотелеметрии от особей белого медведя в рамках совместного проекта с Аляскинским биологическим центром, выполнившим мечение животных в мае 1994-1995 гг. под руководством Джеральда Гарнера и при участии С.Е. Беликова.

Данная работа выполнена в рамках Программы изучения белого медведя в Российской Арктике РАН при поддержке Русского географического общества.

Авторы благодарят сотрудников Государственного природного заповедника «Большой Арктический» (в настоящее время — ФГБУ «Объединённая дирекция заповедников Таймыра») за совместные экспедиционные работы, а также ПАО «ГМК «Норильский Никель» за финансовое обеспечение данных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рожнов В.В. Крупные млекопитающие как виды-индикаторы состояния экосистем в Российской Арктике // Научно-технические проблемы освоения Арктики. Российская академия наук. — М. : «Наука», 2015. — С. 286-297.

2. Рожнов В.В., Платонов Н.Г., Мордвинцев И.Н., Иванов Е.И., Ершов Р.В. Перемещения радиомеченых самок белого медведя (Ursus maritimus) на о. Земля Александры (архипелаг Земля Франца-Иосифа) в безледный период осенью 2011 г. // Зоологический журнал, 2014. — Т. 93. — №11. — С. 1354-1368.

3. Платонов Н.Г., Мордвинцев И.Н., Рожнов В.В. О возможности использования спутниковых изображений высокого разрешения для обнаружения морских млекопитающих // Известия РАН. Серия биологическая, 2013а. — №2. — С. 217-226.

4. Платонов Н.Г., Рожнов В.В., Алпацкий И.В., Мордвинцев И.Н., Иванов Е.А., Найденко С.В. Оценка перемещений белого медведя с учетом дрейфа льда // Доклады Академии наук. Общая биология. — М., 2014. — Т. 456. — №3. — С. 366-369.

5. Найденко С.В., Иванов Е.А., Мордвинцев И.Н., Платонов Н.Г., Ершов Р.В., Рожнов В.В. Серопозитивность белых медведей (Ursus maritimus) островов Баренцева моря к различным патогенам // Зоологический журнал, 2013. — Т. 92. — №2. — С. 248-252.

6. Platonov N.G., Mordvintsev I.N., Rozhnov V.V. The Possibility of Using High Resolution Satellite Images for Detection of Marine Mammals // Biology Bulletin, 2013. — V. 40. — №2. — P. 197-205.

7. Рожнов В.В., Мордвинцев И.Н., Платонов Н.Г., Найденко С.В., Иванов Е.А., Чупров В.Л., Чупрова И.Л., Колпащиков Л.А. Мониторинг карско-баренцевоморской популяции белого медведя по данным спутниковой биотелеметрии и дистанционного зондирования // Материалы IV Международной экологической конференции «Охрана окружающей среды и промышленная деятельность на Севере». — Норильск, 11-13 сентября 2013 г.

8. Платонов Н.Г., Мордвинцев И.Н., Найденко С.В., Иванов Е.А., Рожнов В.В., Чупрова И.Л., Колпащиков Л.А. Анализ перемещения самки белого медведя в Карском море летом 2012 г. по данным спутниковой биотелеметрии // Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Применение космических технологий для развития Арктических регионов». — Архангельск : САФУ, 2013б. — С. 254-260.

9. Platonov N.G., Rozhnov V.V., Alpatsky I.V., Mordvintsev I.N., Ivanov E.A., Naydenko S.V. Evaluation of polar bear movement patterns in relation to sea ice drift // Doklady Biological Sciences, 2014. — V. 456. — P. 191-194.

УДК 502.7:«324»

Н.Л. Аношина
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГБУ «ЗАПОВЕДНИКИ ТАЙМЫРА»

Сложившаяся ситуация в сфере осуществления эколого-просветительской деятельности ФГБУ «Заповедники Таймыра» изучена на основе результатов анализа информационных отчётов директоров ФГБУ «Государственный природный заповедник «Большой Арктический», ФГБУ «Государственный природный заповедник «Путоранский», ФГБУ «Государственный природный биосферный заповедник «Таймырский» за 2010-2012 годы и ФГБУ «Объединённая дирекция заповедников Таймыра» за 2013-2014 годы.

Норильск, музей природы, выставочная деятельность, познавательный туризм, экологический лагерь, просвещение

Эколого-просветительская деятельность направлена на формирование экологического сознания и развитие экологической культуры граждан, распространение идей заповедного дела среди широких слоёв населения как необходимого условия выполнения учреждением своих природоохранных функций.

Объём и направления эколого-просветительской деятельности определяются с учётом природных условий, исторических и социально-экономических особенностей ООПТ и прилегающего к ним региона.

Основными направлениями эколого-просветительской деятельности в учреждении являются:

- музейная и выставочная деятельность;
- работа со средствами массовой информации;
- рекламная и издательская деятельность;
- работа со школьниками;
- проведение эколого-просветительских мероприятий, приуроченных к экологическим праздникам и акциям;
- организация познавательного туризма;

Эколого-просветительская деятельность на территории, подведомственных ООПТ и в пределах их охранной зоны, осуществляется отделом экологического просвещения. Основной функцией отдела является усиление эколого-просветительской работы и расширение пропаганды идей охраны природы и заповедного дела. Все информационные центры и музеи находятся за пределами территорий ООПТ.

Для осуществления эколого-просветительской деятельности в учреждении работают два музея (Музей природы и этнографии, Музей Огдо Аксеновой) и три информационных центра (Экологическая гостиная в г. Норильск, Информационный кабинет «Хатанга», Визит-центр в с.п. Хатанга) — таблица 1.

Таблица 1

Количество посетителей музеев и информационных центров заповедника в период с 2010 по 2014 год

Наименование	Количество посетителей, человек				
	2010	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Музей природы и этнографии	658	2402	1849	7025	6324
Музей Огдо Аксеновой	312	929	581		
Экологическая гостиная	-	Строительство центра	463	1780	1870
Информационный кабинет «Хатанга»	283	750	651	1682	2267
Визит-центр с.п. Хатанга	414	627	589	1535	2237
ВСЕГО	**1667**	**4708**	**4133**	**12022**	**12698**

Заповедник активно участвует в выставочной деятельности. В 2014 году проведена 71 выставка, общее количество посетителей которых составило более 17 тыс. человек. Самое большое количество посетителей выставок

Рис. 1 Количество посетителей выставок в период с 2010 по 2014 годы.

установлено в 2010 г. Спад посетителей в 2012 и 2013 гг. объясняется проводимыми реорганизационными мероприятиями в 4 кв. 2012 и 1-2 кв. 2013 г. Но уже в 2014 году количество посетителей увеличилось на 40% (рис. 1).

Экологическое просвещение населения ведётся в тесном сотрудничестве со средствами массовой информации. Для представления учреждения в информационном пространстве был создан отдел по связям с общественностью. Главной задачей отдела является освещение значимых событий в различных СМИ, популяризация территорий посредством изготовления и реализации сувенирной продукции, представление учреждения на общественных площадках путём организация и проведение массовых акций, участия в городских мероприятиях.

Анализ статистических данных показал, что количество научно-популярных и пропагандистских статей, опубликованных штатными сотрудниками заповедника, увеличилось, по сравнению с 2010 годом, почти в 2 раза. Снижение опубликованных статей в 2013 году объясняется проводимыми в этот период реорганизационными мероприятиями, однако уже в 2014 году их количество увеличилось более чем в 2 раза (рис 2).

Рису. 2. Количество научно-популярных и пропагандистских статей, опубликованных штатными сотрудниками.

Общее количество опубликованных статей за период с 2010 года по 2014 год увеличилось в 4 раза, количество репортажей и выступлений по телевидению, после значительного спада в 2013 г., уже в 2014 вышло на прежний уровень, количество репортажей и выступлений по радио увеличилось, по сравнению с 2010 годом, в 4 раза (рис. 3).

С июня 2013 года учреждением выпускается корпоративная газета «Заповедный Север» по 8 выпусков в год общим тиражом 4000 экз. Газета распространяется бесплатно среди образовательных и социальных учреждений муниципального образования город Норильск, города Дудинка, сельского поселения Хатанга. Общее количество изданной продукции в 2014 году составило 34 единиц с суммарным тиражом 13040 экземпляров. В 2012 и 2013 году наблюдался спад изготовления продукции. Однако уже в 2014 году изготовление выросло почти в 4 раза (табл. 2).

Рис. 3. Количество опубликованных статей, репортажей и выступлений по телевидению и радио за период с 2010 г. по 2014 г.

Таблица 2

Издание полиграфической продукции рекламного и эколого-просветительского характера

Наименование продукции	2010		2011		2012		2013		2014	
	Кол-во	Тираж	Кол-во	Тираж	Кол-во	Тираж	Кол-во	Тираж	Кол-во	Тираж
Листовки	1	200	1	100	2	100	0	0	0	0
Буклеты	4	400	3	150	1	150	4	1000	5	2500
Плакаты	3	510	4	53	0	0	0	0	2	80
Открытки	1	500	0	0	1	100	0	0	2	400
Наклейки	0	0	0	0	3	600	0	0		
Значки	12	400	10	250	1	50	0	0	1	300
Фотоальбомы и иные презентационные издания	1	1	2	2500	0	0	0	0	0	0
Популярные брошюры	0	0	2	400	2	1100	0	0	3	6000
Настенные календари	1	20	1	25	0	0	3	150	2	200
Карманные календари	1	200	6	350	0	0	0	0	0	0
Настольные календари	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Презентационные и информационные материалы на CD и DVD	6	507	8	5000	5	1000	0	0	6	60
Сувениры с наименованием заповедника	100	500	100	500	0	0	3	300	7	1900
Иное (магниты, брелки, футболки и.пр.)	120	120	0	0	0	0	3	300	6	1600
Фотоальбомы	0	0	0	0	0	0	1	1500	0	0
ВСЕГО	250	3258	137	9328	15	3100	14	3250	34	13040

Рис. 4. Количество посетителей сайта ФГБУ «Заповедники Таймыра» за период 2013-2014 гг.

С 2013 года запущен сайт Объединённой дирекции заповедников Таймыра — www.zapovedsever.ru.

За период 2013-2014 гг. сайт учреждения посетили 10130 человек, общее количество просмотров составило 62651 (рис. 4, 5).

Рис. 5. Количество просмотров сайта ФГБУ «Заповедники Таймыра» за период 2013-2014 гг.

Сотрудниками отдела экологического просвещения осуществляется активная работа со школьниками, которая проводится по следующим направлениям:

- детские экологические лагеря, экспедиции;
- школьные кружки;
- учебно-просветительские занятия со школьниками

В рамках первого направления — детские экологические лагеря, экспедиции — в 2014 году проведено 3 мероприятия (табл. 3) с общим количество участников — 117 школьников.

В рамках второго направления — школьные кружки, детские экологические клубы — в 2014 году функционировала 4 кружка и 1 клуб с общим числом учащихся 46. Следует отметить, что основная кружковая деятельность ведётся в с.п.Хатанга, два кружка связаны с сохранением традиций народов Севера. В частности, работают две разновозрастные группы барганистов и кружок ДПИ.

В рамках третьего направления — учебно-просветительские занятия со школьниками — в 2014 году проведены занятия по 12 формам, в которых приняли участие 4294 школьников. Уменьшение количества участвовавших в мероприятиях школьников связано с реорганизацией. Показатели 2010-2012 года были взяты из отчётов директоров реорганизованных учреждений. В данном случае количество участников за 2013-2014 гг. сравнивать

с количеством за 2010-2012 не совсем корректно. Показатели за 2013 и 2014 год правильней будет умножить на 3. С другой стороны, уменьшение количества проведённых мероприятий в 2014 году также можно объяснить показателями всех трёх заповедников за 1 квартал 2013 г. в отчётных документах. Постоянная смена руководства отдела по экологическому просвещению в 2014 году также повлияла на показатели. Подводя итог аналитических данных, можно сказать, что количество проведённых мероприятий и количество участвовавших школьников в среднем оставалось неизменным.

Таблица 3

Сведения о проведении в 2014 году на территории заповедника детских экологических лагерей, экспедиций юннатских кружков и центров, учебных практик специализированных школ

Наименование мероприятия	Сроки проведения	Количество участвовавших школьников, чел.	Головная организация, ответственная за проведение мероприятия
Туристко-краеведческая экспедиция школьников «Экологический патруль плато Путорана—2014»	05 апреля — 04 мая 2014 г.	10	АНО «Туристко-краеведческий клуб «Аян», ФГБУ «Заповедники Таймыра»
Экологический лагерь на озере Кутарамакан	05 апреля — 04 мая 2014 г.	10	АНО «Туристко-краеведческий клуб «Аян», ФГБУ «Заповедники Таймыра»
Туристко-краеведческая экспедиция школьников «Белыми тропами плато Путорана—2014»	08-27 июля 2014 г.	10	АНО «Туристко-краеведческий клуб «Аян», ФГБУ «Заповедники Таймыра»
Летний эколого-этнографический лагерь «Экологический десант»	23 июля — 08 августа 2014 г.	10	ФГБУ «Заповедники Таймыра»

В 2014 году сотрудниками эколого-просветительского отдела были организованы и проведены мероприятия, приуроченные к экологическим акциям и праздникам. Формы организации — от лекций в образовательных учреждениях до мероприятий на городских площадках.

Ежегодно сотрудники отдела принимают участие в городских мероприятиях, таких как:

- День Хатанги, когда среди прочих участников устанавливается чум нашего учреждения;
- День города, в рамках которого проводятся различные эколого-просветительские акции;
- Экологический десант по уборке береговой территории с.п. Хатанга
- и другие.

Всего в 2014 г. было проведено 65 мероприятий с общим количеством участников 5511 человек (табл. 4).

Таблица 4

Количество проведённых мероприятий в период 2010-2014 гг.

№ пп	Форма учебно-просветительского занятия	Количество проведенных занятий					Количество участвовавших школьников				
		2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
1.	Лекция	205	93	103	8	3	4250	1809	2665	341	65
2.	Экскурсия	315	216	111	100	50	6199	3350	2148	4000	1250
3.	Экологические акции	0	0	0	3	3	0	0	0	290	700
5.	конференции, круглые столы	10	7	0	2	0	366	213	0	120	0
6.	Конкурсы и викторины	16	2	7	2	1	1062	2340	157	69	120
7.	Праздники, фестивали, марафоны, митинги	14	5	0	4	5	854	1115	0	379	419
8.	Практика и экспедиции	1	4	3	2	2	22	90	46	72	20
9.	Эколагеря	1	0	1	1	2	12	0	18	10	20
11.	Концерты, театрализованные представления и т. п.	0	0	0	0	2	0	0	0	0	320
12.	Демонстрация научно-популярных фильмов	54	26	39	12	0	2443	876	1352	846	0
13	Презенатация выставок	17	5	0	8	7	455	224	0	3232	633
14.	Иные	35	32	7	11	18	623	170	180	615	812
15.	**ВСЕГО**	**463**	**297**	**168**	**145**	**90**	**12036**	**8378**	**3901**	**9633**	**4294**

Рис. 6. Количество туристических групп, посетивших территорию заповедника в 2010-2014 гг.

Экскурсионные маршруты разработаны и паспортизированы только на территории заповедников «Путоранский» и «Таймырский». Большая часть маршрутов располагается в охранной зоне заповедника «Путоранский».

Организация познавательного туризма в учреждении — новое направление в деятельности отдела экологического просвещения. Активизация данного вида деятельности началась лишь с 2013 г. Ранее посещение территорий ООПТ и их охранных зон было возможно после получения соответствующего разрешения. Анализ организации деятельности, направленной на развитие познавательного туризма, показал полное отсутствие контроля туристического потока пеших туристических групп и частичный контроль авиапосещений в период с 2010 по 2012. После слияния трёх учреждений были приняты следующие меры: (1) посещение территории заповедников возможно только по разработанным маршрутам с обязательным сопровождением сотрудника учреждения, (2) для посещения охранной зоны так же необходимо получить разрешение, (3) сотрудничество с транспортной прокуратурой позволяет контролировать пролёт на вертолётной технике. Выше указанные меры позволяют усилить контроль над неорганизованными группами туристов.

Ежегодно территории ООПТ и их охранные зоны посещает небольшое количество туристических групп, как отечественных, так и иностранных (рис. 6 и 7). Следует отметить, что приведённые данные учитывают только те группы, которые были зарегистрированы. Из-за отсутствия полного контроля над территориями определить реальное количество посетителей не представляется возможным. Для получения достоверных данных (или хотя бы приближённых к реалиям) необходимо усилить охранные функции.

Рис. 7. Количество туристических групп, посетивших территорию охранных зон ООПТ в 2010-2014 гг.

Рис. 8. Количество посетителей в 2010-2014 гг.

В 2014 году общее количество туристических групп составило 93 единицы (в 2 раза больше, чем в 2010), общее количество человек в туристических группах составило 1003 человека (в 3,1 раза больше, чем в 2010 г.). Увеличение числа посетителей объясняется несколькими факторами: с одной стороны увеличивающийся интерес к территориям, с другой — принятыми в 2013 году мерами по упорядочиванию туристического потока (рис. 8).

Таким образом, за период 2013-2014 гг. сотрудниками отдела экологического просвещения была проведена работа по организации познавательного туризма путём обустройства подведомственных территорий и организации новых. Так, в 2014 году началась работа по реализации проекта «Обустройство туристко-экскурсионного района оз. Лама—оз. Глубокое—оз. Собачье». В настоящее время завершён монтаж домокмоплектов из клеёного бруса на оз. Собачье. Также ведётся работа по изданию полиграфической продукции с целью привлечения внимания посетителей к заповедным территориям. В 2014 году были изданы 6 информационных буклетов для посетителей, а также складная карта охранной зоны с вынесенными маршрутами и достопримечательностями. Ежегодно ведётся работа по оснащению туристических маршрутов аншлагами, информационными щитами и указателями.

Заключение

Согласно проведённому анализу эколого-просветительской деятельности, после объединения заповедников все показателей существенно выросли. Также появились новые направления и инициативы, которые успешно реализовываются.

В настоящее время продолжается работа по всем основным направлениям эколого-просветительской деятельности и успешно реализовываются запланированные проекты.

УДК 069

Н.С. Месропян
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ МУЗЕЙНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Статья представляет собой краткое обобщение опыта по использованию музейных технологий в образовательной, воспитательной и научной деятельности школьников на примере взаимодействия ФГБУ «Заповедники Таймыра» и МБОУ «Лицей №3» в рамках реализации долгосрочного музейно-образовательного проекта «Юные исследователи Таймыра». В статье содержатся материалы по организации музейной работы, рассмотрены наиболее актуальные вопросы по использованию музейных экспозиций в практической образовательной деятельности, экологическому воспитанию обучающихся.

музей, музейный предмет, экспозиция, музейно-образовательная среда, научно-исследовательские проекты, практическая деятельность.

Изучение и сохранение природы Арктики в наши дни особенно актуальны в связи с глобальным изменением климата, вызванным антропогенным воздействием на окружающую среду. Учитывая отдалённость заповедных территорий от социума и особые природно-климатические условия Крайнего Севера, целесообразно создавать проекты, которые «приближают» или «делают доступными» для населения уникальные природные комплексы, животный и растительный мир особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Таймыра, отражают проблемы сохранения и выживания видов и создают условия для новых исследований и открытий. В работе с населением оптимальным видится создание музейно-выставочных экспозиций, временных тематических и передвижных стендовых выставок в контексте музейной коммуникации Природа—Человек—Музейно-образовательная среда. Важно вовлекать подрастающее поколение в процесс исследования и создания проекта на всех этапах реализации: от авторского замысла до воплощения.

Приоритетным направлением эколого-просветительской деятельности ФГБУ «Заповедники Таймыра» является работа по формированию экологического сознания населения совместно с социальными партнёрами региона. Показательным примером такой деятельности стала совместная работа Федерального государственного бюджетного учреждения «Заповедники Таймыра» с Муниципальным бюджетным образовательным учреждением «Лицей №3» г. Норильска в рамках многолетнего образовательного проекта «Юные исследователи Таймыра». В 2006-2012 гг. проект курировался Государственным природным заповедником «Большой Арктический», в 2013-2015 гг., в связи с реорганизацией в единую структуру, работа продолжена ФГБУ «Заповедники Таймыра».

Следует отметить, что Лицей №3 имеет естественнонаучную направленность, и привлечение ресурсов заповедников Таймыра создаёт благоприятную обучающе-развивающую среду, которая необходима для эффективной познавательной, научной и практической деятельности школьников [1].

Идея проекта заключается в использовании музейных технологий, которые вооружают педагога инновационными методами обучения и воспитания на основе включения музейного предмета в образовательный процесс, позволяют сделать жизнь школьника более насыщенной и интересной, поднимают его экологическую культуру, развивают интеллект, дают в руки «новый инструмент» для познания, исследования и проектирования [3]. Музейный предмет обеспечивает взаимосвязь с реальной природой, способствует выработке ценностных установок естественно-научного мировоззрения. Как основное средство музейного образования он должен обладать внешней привлекательностью, достоверностью, информативностью, способностью пробуждать эмоции и чувства [3]. Посредником коммуникации между музейным предметом и посетителем (школьником) выступает педагог, использующий различные подходы, принципы, методы, приёмы и формы музейно-педагогического воздействия: принцип интерактивности, «погружения в среду», трёхчастную методику подготовки и проведения музейного занятия, различные формы работы (экскурсии, игры, театрализации, музейные праздники), сюжеты которых основаны на легендах музейных предметов [2].

Целью проекта «Юные исследователи Таймыра» является создание музейно-образовательной среды в МБОУ «Лицей №3» и привлечение старшеклассников к самостоятельной научно-исследовательской деятельности средствами музейного образования, их допрофессиональное ориентирование [1]. Данный проект представляет собой непрерывную линию сменных (ежегодных) тематических экспозиций, на базе которых разворачивается обра-

зовательная деятельность, организуется научное и методическое сопровождение, разрабатываются музейно-образовательные проекты. Так, заданная тематика года является отдельным ежегодным музейно-образовательным проектом и составляющей частью долгосрочного проекта «Юные исследователи Таймыра», определяет содержание выставки, тематику научных исследований школьников и массовых мероприятий. В создании тематических экспозиций используются материалы полевых сборов, гербарий, экспедиционные находки, материалы научного отдела и фотоархива заповедников Таймыра; активно привлекаются фонды городских музеев, организаций-партнёров, частных коллекций и личных собраний.

Проект первой выставки «Следы былых биосфер» как форма репрезентации природного наследия Таймыра был выдвинут на конкурс научных, образовательных и художественных проектов в 2007 году. Конкурс был объявлен Фондом культурных инициатив М. Прохорова. По итогам конкурса МБОУ «Лицей №3» выиграл грант, на средства которого был создан выставочный зал. Проект показал, что использование богатейшего природного и культурного наследия Таймыра в образовательной работе с детьми школьного возраста способствуют их полноценному развитию и становлению экологически грамотной личности [1].

Реализация музейно-образовательного проекта по созданию временной музейной выставки «Следы былых биосфер» представлена в следующей схеме:

Рис. 1. Музейно-образовательная среда МБОУ «Лицей № 3» [2].

Научно-исследовательская деятельность школьников является одним из основных направлений работы в рамках музейно-образовательных проектов. Требует творческого подхода, направленного на изучение окружающей природы, самостоятельности в приобретении знаний и нахождении истины. Это теоретическая, но в большей степени практическая работа, которая может быть проявлена в следующих видах деятельности:

- написание научно-практических работ по материалам музейной экспозиции;
- организация работы НОУ на базе музея;
- организация работы творческих групп;
- организация интерактивных форм работы с материалами выставки;
- проектная деятельность учащихся.

Такой комплексный подход к предмету исследования делает его продуктивным, развивает креативное мышление, интерес к краеведческой работе, природоохранной деятельности, профессиям, связанными с естественными науками. Результатом научно-исследовательской деятельности является выход на научно-практическую конференцию, конкурсы федерального, регионального и муниципального уровней. Проектная деятельность учащихся — это, прежде всего, самостоятельный труд, что немаловажно в изучении истории и природы родного края. Особенностью проектного метода является выпуск «готового продукта» — конкретного «осязаемого» результата работы, основанного на предварительном сборе материалов, научной обработке и их анализе. Результатами проектирования учащихся являются: выпуск фильма, презентации компьютерного альбома, выставка работ, организация музейного уголка. Проектный метод ориентирован как на индивидуальную, так и групповую самостоятельную деятельность учащихся [1].

Представляем тематику и содержание музейно-образовательных выставочных проектов, отработанных в период 2007-2015 гг.

1. «Следы былых биосфер» *(2007-2008 уч. г.).*

Экспозиция позволяет заглянуть в прошлое Таймырской земли (от 600 млн. лет назад), познакомиться с древними обитателями планеты, проследить изменения эпох. На выставке экспонируются боле 200 палеонтологических находок с арктического побережья Таймыра. В разработке концепции и оформлении выставки участвовала творческая группа, в состав которой вошли сотрудники заповедника, педагоги и старшеклассники лицея.

2. «Живая планета» *(2008-2009 уч. г.)*

Экспозиция отражает многоликость и многообразие природы Земли, даёт комплексное представление о природе Таймыра. Экспонируются предметы ботанической, минералогической, зоологической коллекций — около 150 ед. хранения.

3. «Обыкновенная Арктика» *(2009-2010 уч. г.)*

Экспозиция раскрывает страницы истории открытия и освоения арктического побережья Таймыра. Экспонируются свидетельства (подлинники) истории освоения Арктики XVIII-XX вв., уникальные находки со стоянок первопроходцев и путешественников — 126 ед. хранения.

4. «Шаги по краю земли» (*2010-2011 уч. г.)*

Экспозиция раскрывает страницы истории геологических открытий на территории арктического побережья Таймыра. Представляет судьбы и личный вклад геологов в историю освоения территории. Экспонируются минералогическая коллекция, комплекс геологического полевого оборудования, исторические документы и фотографии — 165 ед. хранения.

5. «Дети Земли» (*2011-2012 уч. г.)*

Экспозиция отражает проблему взаимодействия природы и общества на примере традиционного природопользования жителей Таймыра. Экспонируются предметы этнографической коллекции — 145 ед. хранения.

6. «Перекрёстки норильских дорог» *(2012-2013 уч. г.)*

Экспозиция раскрывает проблемы культурного взаимодействия народов многонационального Норильска с окружающим миром, раскрывает вопросы толерантного отношения к уникальным объектам культурного и природного наследия, к окружающей живой и неживой природе, предметному миру, людям иной национальности через музейный образ. Представлены материалы этнографических коллекции и частных собраний норильчан — 143 ед. хранения.

7. «Человек и природа. Формула успеха» *(2013-2014 уч. г.)*

Образный показ, используемый в экспозиции, отражает специфику взаимоотношения Человека и Природы в сфере «зелёной» экологии и раскрывает формулы успешного с ней взаимодействия. Использованы материалы научно-исследовательских работ лицеистов. Экспонируются предметы естественно-научной коллекции и личных собраний — 105 ед. хранения.

8. «На страже Арктики» *(2014-2015 уч. г.)*

Экспозиция подготовлена в рамках празднования 70-летию Великой Победы и отражает важнейшие события истории Таймырской Арктики в прошлом, её современное состояние, экологические проблемы и перспективы. В основе сюжетной линии выставки лежит политика государства, вокруг которого закручиваются основные исторические события на территории. Экспонируется 125 единиц хранения.

К каждой выставке педагогами Лицея №3 разрабатывается музейно-педагогическое сопровождение: экскурсии, игровые программы, интерактивные занятия.

Результативность научно-исследовательских работ на базе сменных экспозиций представлена в таблицах:

Таблица 1

Достижения учащихся МБОУ «Лицея № 3» [1].

№	Тема	Авторы	Результаты
1.	Создан и апробирован на материалах заповедника авторский элективный курс	Учащиеся 10 классов	Прошёл экспертизу «Информационное обеспечение лингвокраеведческой исследовательской работы»
2.	Создан каталог выставки «Следы былых биосфер»	Азина А., Байрактар А., Седова Б.А.	МАНПО Наука и образование как ресурс развития территории, Лауреат Всероссийского конкурса «Меня оценят в XXI веке» ЮНЭКО.
3.	Создан аннотированный каталог палеонтологической литературы Таймыра	Воронкова И.	Грамота в конкурсе исследовательских работ «Моё Красноярье»
4.	Проект «Структурные, функциональные и языковые особенности примет таймырских ненцев»	Гончарова К.	Грамота в конкурсе исследовательских работ «Моё Красноярье», Лауреат 2 степени в конкурсе «Первые шаги», г. Москва, Лауреат в конкурсе «ЮНЭКО», г. Москва, Лауреат в конкурсе «Национальное достояние России»
5.	Создан справочник фитонимов заповедника «Большой Арктический»	Марцинкевич Н.	Диплом в конкурсе «Заповедные острова России» Федеральной службы в сфере природопользования
6.	Проект «Особенности народных календарей коренных жителей Таймыра»	Волкова О.	Лауреат 3 степени в конкурсе «Первые шаги», г. Москва
7.	Проект «Дюромэ и нгномтудя — два равных или различных взгляда на сотворение мира в фольклоре нганасан»	Воронкова И.	Лауреат в конкурсе «ЮНЭКО», г. Москва
8.	Создан кадастр позвоночных животных заповедника «Большой Арктический»	Крапивина Н.	Лауреат в конкурсе «ЮНЭКО», г. Москва, Лауреат в конкурсе «Национальное достояние России»
9.	Проект «Половозрастная структура Таймырской популяции северного оленя»	Коробейников В., Тегин А. Лосик Г.И.	III место в краевом конкурсе имени П.А. Мантейфеля, 2007 г., Лауреат Всероссийского конкурса «Меня оценят в XXI веке» ЮНЭКО.
10.	Проект «Приспособленность растений Таймыра к климатическим условиям Крайнего Севера»	Арзамазова М.	III место в краевом конкурсе имени П.А. Мантейфеля, 2009 г.
11.	Проект «Создание устойчивого искусственного биоценоза в аквариуме»	Крылов А.	III место в краевом конкурсе имени П.А. Мантейфеля, 2009 г.
12.	Проект «Сравнение флоры и фауны современного и «мамонтового» периодов на территории Таймыра»	Басай Я.	II место в краевом конкурсе «Моё Красноярье»

Таблица 2

Достижения педагогов МБОУ «Лицея № 3» [1].

№	Тема	Авторы	Результаты
1.	**Электронное пособие «Исследователи Арктики»**	Танская Н.О., Лисенкова Е.Н.	Конкурс наглядных пособий краеведческого содержания «Педагогический музей 2010», лучшая работа
2.	**Электронное пособие «Биографический справочник «История НПР в лицах»**	Танская Н.О., Лисенкова Е.Н.	Конкурс наглядных пособий «Педагогический музей 2011», лучшая работа Диплом Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева
3.	**Электронное пособие «Северная Земля»**	Танская Н.О., Лисенкова Е.Н.	Конкурс наглядных пособий «Педагогический музей 2011», Гран-при Почётная грамота Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева

В целом, опыт совместной работы в рамках реализации проекта «Юные исследователи Таймыра» показал, что использование музейных средств оптимизирует научно-исследовательскую и проектную деятельность учащихся, предоставляет им уникальные возможности для изучения природных и музейных объектов и широкое поле деятельности для творческой самореализации и самосовершенствования. Учитывая образовательный потенциал музейных экспозиций и тематических выставок, где существует возможность включения в ценностную среду,

можно утверждать, что музейные средства образования способствуют развитию личности, формированию ценностных ориентиров и компетентностей школьников, занимающихся научно-исследовательской деятельностью [2].

Рис. 2. Формирование компетентностей в процессе реализации музейно-образовательных проектов [2].

Таким образом, совместный проект «Юные исследователи Таймыра» за 8 лет существования показал хорошую результативность и достойно оценён: в 2013 году отмечен Золотой медалью Всероссийского конкурса «Управленческий ресурс».

На сегодняшний день проект остаётся актуальным и востребованным для многих образовательных учреждений города Норильска, которые могут успешно использовать его ценностный опыт в достижении эффективных результатов в работе со учащимися, проявляющими интерес к исследовательской и проектной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Использование средств музея в образовательной деятельности МБОУ «Лицей №3» в рамках организации социального партнерства» / сайт МБОУ «Лицей №3» http://li3-nor.ucoz.ru, сайт ФГБУ «Заповедники Таймыра» http://www.zapovedsever.ru/

2. Кушнир Ф.Г. Формирование биологической компетентности старших школьников средствами передвижного естественнонаучного музея : автореф. канд. дисс. наук — Красноярск, 2012. — 22 с.

3. Создаём выставку : методические рекомендации начинающим экспозиционерам / ред. Ф.Г. Кушнир, Н.С. Месропян / рек. НТС ФГУ «ГПЗ «Большой Арктический». — Норильск, 2011.

УДК 55+553.078(571.511.8)

Г.В. Шнейдер
ФГУП ВСЕГЕИ

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ АРХИПЕЛАГА СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ

Изложены основные этапы открытия и геологического изучения островов архипелага Северная Земля, связанные с именами нескольких поколений Российских моряков, гидрографов, географов и геологов.

открытие, архипелаг, острова, геологическое изучение, золото

Идея нахождения какой-то земли к северу от м. Челюскин существовала с начала XVII века. Впервые на возможность нахождения земли в рассматриваемом регионе указывал в 1763 году М.В. Ломоносов. П.А. Кропоткин, известный географ, исследователь Восточной Сибири, в «Записках революционера» писал: «Архипелаг, который должен находиться на северо-востоке от Новой Земли, так ещё и не найден». Э.В. Толль в 1900 году записал в дневнике: «...простирание пластов п-ова Челюскина прослеживается на север. В этом направлении следует ожидать ещё островов, быть может, не менее многочисленных, чем в Таймырских шхерах».

Научное предвидение исследователей подтвердилось.

В начале XX века для масштабных гидрографических исследований на трассе Северного морского пути, в Петербурге в 1909 г. были построены ледокольные суда «Таймыр» и «Вайгач». Летом 1913 г. на них планировался переход в одну навигацию из Владивостока до Мурманска с описанием сибирского побережья на самом трудном участке — полуострове Таймыр [1]. Экспедицией руководил молодой офицер, участник русско-японской войны Б.А. Вилькицкий. Суда двигались с востока вдоль Таймырского побережья, при этом был открыт низменный остров Малый Таймыр. На рассвете 21 августа (3 сентября по новому стилю), при огибании мыса Челюскин вдоль кромки льда, прямо по курсу судов показалась земля с высокими массивными горами, берег которой уходил на северо-запад до самого горизонта. Осматривая и нанося на карту берега, экспедиция миновала глубоко вдающийся в сушу залив (как оказалось впоследствии, пролив) и назвала его заливом Шокальского. Один из мысов получил название м. Берга. Здесь моряки экспедиции 22 августа (4 сентября) на берегу открытой земли установили русский национальный флаг. Дойдя до широты 81°07’, корабли были остановлены льдами, и моряки повернули назад, открыв на обратном пути о. Старокадомского (названный в честь врача экспедиции). В следующем, 1914 году экспедиция возобновила своё плавание с целью пройти из Тихого океана в Атлантический. К началу сентября суда достигли м. Челюскин, и пока экипаж «Таймыра» устанавливал морской знак на этом мысе, «Вайгач» пошёл дальше. При хорошей видимости моряки выполнили съёмку южного побережья открытой земли от м. Вайгач до м. Неупокоева (о. Большевик). Оба судна встретились у м. Неупокоева, и врач «Таймыра» Л.М. Старокадомский с несколькими спутниками совершил короткую экспедицию на берег, где отобрал образцы горных пород, флору для гербария и добыл нескольких птиц. Первооткрыватели назвали ещё не положенную полностью на карту землю «Тайвай», объединив в этом наименовании начальные слоги экспедиционных судов «Таймыр» и «Вайгач». Однако это необычное для россиян название не прижилось. В год открытия Земли царская династия Романовых праздновала своё 300-летие. По-видимому, именно поэтому в 1913 г. газеты поспешили сообщить, что экспедицией Б. Вилькицкого открыта Земля Николая II. В сентябре 1916 года русское правительство официально объявило об открытиях русской гидрографической экспедиции и о включении вновь открытых земель во владения России.

В 20-е годы много предложений было и о переименовании открытой Земли: в 1923 г. — Земля Республики, в 1924 г. — Земля Пахтусова, Земля Братьев Лаптевых, в 1925 г. — Земля Ленина, Северная Земля Союза Советских Социалистических Республик. Постановлением Президиума ЦИК СССР 11 января 1926 года было утверждено современное название архипелага — Северная Земля.

Первая мировая война остановила изучение новых земель. Весной 1919 г. непродолжительный поход к берегам Северной Земли совершила группа участников экспедиции Р. Амундсена, зимовавшей на судне «Мод». Она посетила о-ва Малый Таймыр и Старокадомского, выполнив там магнитные наблюдения. В 1928 году вблизи западных берегов Северной Земли пролетела на дирижабле «Италия» экспедиция У. Нобиле. Из-за туманной погоды землю так и не увидели.

В 1930 году по проекту Полярной комиссии АН СССР об исследовании Северной Земли, была организована экспедиция в составе 4-х полярников: Г.А. Ушакова — начальника экспедиции, Н.Н. Урванцева — научного руководителя и основного исполнителя топографо-геодезических и геологических исследований, В.В. Ходова — радиста, С.П. Журавлёва — охотника-промысловика. В середине августа 1930 г. ледокол «Георгий Седов» под командованием капитана В.И. Воронина, завершив основную часть работ на севере Карского моря, взял курс на восток к берегам Северной Земли. Тяжёлые льды помешали достичь значительной по площади суши, и 22 августа ледокол встал у крохотного острова, получившего название Домашний, как оказалось, недалеко от крупного о. Октябрьской Революции, расположенного восточнее. Уже 16 мая 1931 г. исследователи вышли на самую северную оконечность Североземельского архипелага.

Стратегия столь малочисленной экспедиции была разработана Г.А. Ушаковым поразительно просто и точно. Она предусматривала стационар, ведущий радиосвязь с материком и метеонаблюдения в лице молодого радиста — коротковолновика В.В. Ходова, заготовку зверя — источника корма для собак и, отчасти, для людей под наставничеством опытного промысловика С.П. Журавлёва, создание продовольственных складов при поездках на собачьих упряжках. Опираясь на заранее обустроенные подбазы, Н.Н. Урванцев и Г.А. Ушаков выполняли маршрутную съёмку береговой линии, а Н.Н. Урванцев, кроме того, осуществил пересечения крупных островов с целью геологического картирования и геоморфологических наблюдений. На него также были возложены обязанности врача.

В 1930-1932 гг., всего за два с небольшим года Г.А. Ушаков и Н.Н. Урванцев завершили топографическую съёмку всего архипелага, пройдя на собачьих упряжках и пешком более 5000 км — из них 2220 км с маршрутными исследованиями. Первая карта Северной Земли была опубликована 8 октября 1932 года в газете «Известия ЦИК СССР». Выполненная за короткий срок отважной четвёркой, работа беспрецедентна в истории освоения Арктики.

Летом 1931 г. состоялась высокоширотная экспедиция на дирижабле «Граф Цеппелин» над Северной Землёй и Таймырским полуостровом. От Советского Союза научную часть экспедиции возглавил директор Арктического института Р.Л. Самойлович, в полёте приняли участие профессор-аэролог П.А. Молчанов, радист Э.Т. Кренкель и инженер-дирижаблист Ф.Ф. Ассберг. Были проведены работы по аэрофотосъёмке и наблюдения за ледовыми условиями. Р.Л. Самойловичем были освещены в общих чертах строение рельефа, формы оледенения и орография Северной Земли.

В августе 1932 г. ледокольный пароход «Александр Сибиряков» прошёл вокруг северной оконечности Северной Земли с запада на восток. При этом был использован вариант топографической карты Н.Н. Урванцева. Этой экспедицией завершился начальный этап изучения архипелага. Спустя 13 лет, в 1945-1947 гг. на о. Большевик (а позднее и на других островах архипелага) Гидрографическим управлением Главсевморпути были выполнены топогеодезические и гидрографические работы с целью создания топографической карты масштаба 1:200 000 прибрежной части островов. Позднее, в 19521953 гг., территория Северной Земли была покрыта аэрофотосъёмкой, выполненной экспедицией треста «Арктикразведка» Главсевморпути, в результате которой на весь архипелаг были составлены топографические карты м-ба 1:100 000. Дальнейшие исследования Северной земли были связаны, главным образом, с её геологическим изучением и поисками полезных ископаемых [2].

Рис. 1 и 2. Слева — начальник съёмочного отряда А.А. Макарьев, справа — начальник поискового отряда В.А. Сальников

Рис. 3 и 4. Слева — пешая переброска лагеря на о. Пионер, справа — поисковый отряд на р. Книжной (автор — 3-й справа на крыше)

Первым ГЕОЛОГОМ, ступившим на Северную Землю в 1930 г., был известный полярник и будущий первооткрыватель месторождений Норильского района Н.Н. Урванцев. В результате комплексных маршрутных исследований вдоль побережья островов и двух пересечений наиболее крупных из них — о. Большевик и о. Октябрьской Революции — им составлены: схематическая топографическая и гляциологическая карты архипелага масштаба 1:750 000 и геологическая карта масштаба 1:1 500 000 (о. Большевик и о. Октябрьской Революции). Им впервые установлены протерозойские, кембрийские, силурийские и пермо-карбоновые отложения. Н.Н.Урванцев выделил 2 фазы герцинского тектогенеза, позднепалеозойский этап магматической деятельности. На о. Октябрьской Революции (мыс Оловянный) им были обнаружены признаки редкометалльной минерализации грейзенового типа.

Последующие планомерные геологические исследования архипелага были начаты в 1948 г. созданным к этому времени Научно-исследовательским институтом геологии Арктики (НИИГА). В 1948-1951 гг. Североземельская экспедиция НИИГА под руководством Б.Х. Егиазарова провела на островах геологическую съёмку м-ба 1:1 000 000. В работах, кроме основных исполнителей Б.Х. Егиазарова и С.В. Воскресенского, принимали участие Н.Г. Загорская, К.С. Агеев, В.Ф. Медведев. В 1948-1949 гг. была завершена съёмка о. Большевик, а в 1950-1951 гг. — остальных островов.

В результате работ экспедиции была создана первая мелкомасштабная (1:1 000 000) карта, отражающая основные черты геологического строения всего архипелага. На ней выделены поля развития метаморфических сланцев протерозоя, терригенных и карбонатных толщ кембрия, ордовика, силура и девона, образования юры и мела. Стратиграфия четвертичных отложений, геоморфологическое районирование территории были разработаны Н.Г. Загорской. Большое внимание она уделила современному оледенению и эрозионным формам рельефа. Из полезных ископаемых по результатам съёмки были установлены проявления твёрдых и жидких битумов на о. Пионер,

Рис. 5 и 6. Слева — река Сложная, здесь найдено первое золото о-ва Большевик, справа — промывка золота на р. Тора

Рис. 7 и 8. Слева — золотоискатели В.А. Сальников, В.В. Махов, П.А. Харитонов, справа — базовый лагерь поисковой партии на р. Студёная.

о. Октябрьской Революции, а также пункты проявлений оловянной минерализации в кварц-турмалиновых жилах м. Оловянный на о. Октябрьской Революции. В шлихах был обнаружен широкий спектр минералов тяжёлой фракции, в т.ч. касситерит, шеелит, галенит, сфалерит, единичные знаки золота.

Второй этап изучения архипелага связан с Государственной геологической съёмкой м-ба 1:200 000, которую в 1973-1980 гг. на всех островах архипелага выполнила Североземельская партия Норильской опытно-методической экспедиции (НОМТЭ) НПО «Севморгео». Основателем Североземельской ПСП стал Давид Абрамович Додин. Позднее ответственными исполнителями съёмки являлись начальник партии Е.Н. Ленькин и главный геолог В.А. Марковский. Руководство съёмочными отрядами осуществляли К.С. Агеев, А.А. Макарьев (рис. 1), Ю.Г. Рогозов, Ф.П. Руссу, А.Ф. Хапилин. Одновременно под руководством В.А. Сальникова проводились поисковые работы (рис. 2).

Первым из островов в 1974 г. был исследован о. Пионер, причём геологи партии преодолели пролив Красной Армии и при полном отсутствии транспорта отработали весь остров пешком, или, как позже часто говорили североземельцы, «на себе» (рис. 3). В 1975-1977 гг. были закартированы острова Комсомолец и Октябрьской Революции, а в 1976-1978 гг. — о. Большевик.

В результате работ в пределах территории были закартированы верхнепротерозойские, кембрийские, ордовикские, силурийские, девонские, пермо-карбоновые и четвертичные отложения и магматические образования кислого, среднего и основного состава. В процессе геологической съёмки были подтверждены признаки нефтегазоносности, выявлены проявления железа, меди, олова, молибдена, россыпного золота, пункты минерализации свинца, цинка, а также залежи ангидрита и гипса, россыпные проявления поделочных камней.

Наиболее значимым достижением геолого-съёмочных работ м-ба 1:200 000 в области полезных ископаемых

Рис. 9 и 10. Слева — золотой полигон реки Голышева, справа — команда аэрогеофизиков.

Рис. 11 и 12. Слева — гравиметрист Нина Волошко (на фото — справа), справа — С.Б. Киреев.

явилось установление россыпной золотоносности Северной Земли. Весовые концентрации россыпного золота были установлены в 1974-1976 гг. на о. Октябрьской Революции, в бассейне р. Книжной — В.А. Марковским, Б.И. Стрелковым и В.В. Маховым (рис. 4); в 1976 г. на о. Большевик, в долине р. Сложной, — Г.Н. Оболонским, Ф.П. Руссу (рис. 5), на р. Студёной — В.А. Сальниковым, на рр. Каменка, Тора (рис. 6), Нора и других — А.А. Макарьевым, Ю.Г. Рогозовым, К.С. Агеевым. На выделенных перспективных участках параллельно с ГГС-200 проводились дополнительные поисковые работы на россыпное золото (В.В. Махов, А.С. Острой, Г.Н. Оболонский, В.А. Сальников, П.А. Харитонов (рис. 7)).

К началу 1979 г. шлиховые ореолы золота были установлены практически на всех крупных островах архипелага.

Наиболее перспективной для дальнейшего изучения и оценки была признана вся южная часть о. Большевик в пределах 11 крупных речных долин, а также бассейны рек Книжной и Ушакова на о. Октябрьской Революции. Поиски и разведку россыпей золота на о. Большевик с 1979 по 1983 гг. осуществляла Арктическая комплексная геолого-геофизическая экспедиция (АКГГЭ) НПО «Севморгео» (руководители — В.И. Лазуренко, Л.Л. Степанов, Н.К. Шануренко, В.Г. Кузьмин), а с 1984 г. — ЦАГРЭ «Севморгео» (начальник экспедиции — В.А. Люлько). Были открыты и оценены крупные россыпи золота о. Большевик на реках Студёная (рис. 8), Каменка, Тора, Нора, Скалистая, Голышева (рис. 9).

Уже с середины 80-х годов некоторые из них вовлечены в эксплуатацию (артель «Полюс» — на р. Студёная, ПО «Куларзолото» — на р. Лагерная, МП «Северная Земля» от ЦАГРЭ — на руч. Быстром). При поисковых ра-

Рис. 13 и 14. Слева — доводка шлихового золота, справа — самородок реки Голышева.

ботах АКГГЭ в южной и западной частях о. Большевик открыты первые проявления рудного золота (Грязнуха, Первое, Лагерное, Голышевское и др.), Мартовско-Никитинский золото-редкометалльный узел. Большевик с трудом отдавал свои богатства и требовал жертв. Так, ледник Ленинградский поглотил молодого геолога Сергея Зверева, а в 1986 году во время паводка на р. Тора погибли ещё два Сергея — буровой мастер Ковалёв и водитель Логинов. В честь последних названы золотоносные ручьи в истоке р. Голышева, а рудопроявление на юго-востоке острова так и названо — Три Серёжки.

С целью создания геофизической основы для ГГС-50 в 1986-1988 гг. ЦАГРЭ ПГО «Севморгеология» провела на юге острова комплексную аэрогеофизическую съёмку м-ба 1:25 000 с использованием трёхметодной станции СКАТ-77 (В.В. Канунников, Ф.Д. Лазарев и др., рис. 10). Одновременно на той же территории под руководством О.В. Керцицкой была проведена авиадесантная гравиметрическая съёмка м-ба 1:200 000 (рис. 11).

Третий этап изучения связан с выполнением геологической съёмки с общими поисками масштаба 1:50 000, которая в 1987-2002 гг. охватила южную и юго-восточную части о. Большевик. Руководство геолого-съёмочными работами осуществляли начальники партии С.Б. Киреев (рис. 12) — в период 1987-1991 гг. — и А.Г. Листков — 1991-2002 гг. Главным результатом этих работ стало выявление В.Ф. Проскурниным, А.Г. Листковым и другими геологами многочисленных проявлений рудного золота золото-кварцевой рудной формации (Ниж. Литке, Фокинское, Приморское, Три Серёжки, Грозное и др.). С 1992 г. на этих объектах выполнены поисково-оценочные и разведочные работы, сопровождаемые проходкой траншей и наклонных скважин колонкового бурения. Ликвидация в 2002 г. Центрально-Арктической ГРЭ не позволила довести до конца оценку масштабов рудной золотоносности юга о. Большевик.

В настоящее время на острове ведётся только добыча россыпного золота старательским способом силами предприятий ООО «СЕЗАР-Арктика» и ООО «Ремсервис-РБ» (рис. 13 и 14).

А рудное золото ещё ждет своих первооткрывателей...

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Записки по гидрографии. Гидрографическая экспедиция Северного Ледовитого океана (к 75-летию открытия Северной Земли). — ЦКФ ВМФ, 1988.

2. Северная Земля. Геологическое строение и минерагения / Министерство природных ресурсов Российской Федерации, Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана / под редакцией И.С. Грамберга, В.И. Ушакова. — СПб. : ВНИИОкеангеология, 2000.

УДК 502.7«324»

Л.Н. Стрючкова
ФГБУ «Заповедники Таймыра»

ВЫБОРОЧНАЯ ТОПОНИМИЯ НЕКОТОРЫХ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЗАПОВЕДНИКОВ ТАЙМЫРА

Этимология того или иного географического названия несёт не только информацию о народах, проживающих на данной территории, но и более глубокие смыслы — о традициях и культуре, хозяйственном и бытовом укладах, взаимодействии с окружающим миром, в том числе и с природой. Топонимия окрестностей Норильска до сих пор не собрана ни в одном издании. Самым полным на сегодняшний день можно считать «Топонимику Таймыра» А.А. Барболиной [2, 3], но и там нет, при всей обширности собранного материала, многих топонимов территории, особенно юга Таймыра, например, плато Путорана, на границе Таймыра и Эвенкии. Данная статья — первый шаг в процессе аккумуляции собранного автором материала.

топонимика, язык, Таймыр, гидронимы, Путорана

Введение

Первые регулярные научные экспедиции в район Норильских гор начались только сто лет назад. Это — и геологические партии, и изыскательские экспедиции по прокладке железной дороги, комплексные экспедиции Академии наук. И хотя Норильские горы были известны, как минимум, со времён Мангазеи (именно тогда сборщики ясака, возвращаясь с озера Ессей, «едва на Медвежьем Камне с голоду не померли» [8, 13]), первую большую картографическую работу провёл здесь один из первооткрывателей норильского месторождения Николай Николаевич Урванцев. Именно тогда стали появляться на картах современные топонимы [23]. Ещё в атласе 1914 года [1] на территории современного Норильского промышленного района весьма приблизительно были нанесены лишь некоторые водоёмы и водотоки, поименованные Матушкино и Быстровское (рис.1). Сегодня мы их идентифицируем как т.н. Большие норильские озёра.

В данной статье приведены некоторые топонимы, которые наиболее часто используются в работах авторов сборника «Научные труды...». В основном, это — гидронимы (от греч. «гидро» — вода и «онома» — имя).

Избранные топонимы

Лама, озеро *(эвенк.)* — большая вода. Происходит от широко распространённого тунгусского «лааму» — «море, океан». До экспедиции Н.Н. Урванцева в 1921 году в район Больших норильских озёр это озеро отмечено было на картах-схемах как Давыдово (вполне возможно, как было тогда принято, — по имени промышленника, чьи промысловые угодья находились в этих местах). Впервые нанесено на карту под названием Лама именно Урванцевым в 1921 году: «В феврале установилась ясная морозная погода. Решили сначала обследовать самое крупное озеро Норильской системы. Его называли Лама (такого озера на карте не было)» [23].

Своё название — «море» — Лама вполне оправдывает, т.к. весьма объёмна: при достаточно большой величине поверхности, глубины озера достигают 154 м и, в целом, его дно в некоторых местах находится на 100 м ниже уровня мирового океана. [5].

Собачье, озеро *(русск.)* — дословный перевод долганского названия Ыт-кюель («ыт» — «собака», «кюель» — «озеро»). Существует легенда, согласно которой собака своей жизнью заплатила за спасение целого рода, шедшего аргишом через озеро [3, 19].

Впрочем, уместно принять во внимание и ещё одно соображение: вполне возможно, что в поименовании озера произошло смешение понятий: эвенкийского «лааму» — «большая вода, море» — и юкагирского «лаамэ» — «собака». Когда-то роды юкагиров обитали в районе Норильских гор [12], и можно допустить, что изначальное слово «большая вода» было ими калькировано, а впоследствии трактовано как «собака». А позже перешло к носителям якутского (позднее — долганского языка) уже в дословном переводе и нанесено на карту русскоязычными геологами — тоже в дословном переводе.

Мелкое, озеро *(русск.)* — действительно, мелкое: глубины доходят, максимум, до 12 метров. У Ф.Б. Шмидта в отчёте 1872 года фигурирует как озеро Быстровское (видимо, по реке Быстрой, которая из него вытекает (ныне — Талая-Норильская). Впервые озеро было достоверно нанесено на карту Н.Н. Урванцевым и его коллегой С.Д.

Рис. 1. Картография Норильского района в начале XX века.

Базановым во время экспедиции 1921 года. По свидетельству Николая Николаевича, местные жители название Быстровское не знали [23], а называли озеро Каргыы-кюель: «каргыы» (долг.) — 1) «мелководный»; 2) «мель, перекат, отмель»; «кюель» (долг.) — «озеро» [2].

Глубокое, озеро *(русск.)* — вопреки названию, не самое глубокое озеро среди названных выше. Нанесено на карту Н.Н. Урванцевым во время летней экспедиции 1925 года к Норильским озёрам (совместно со студентами Московской горной академии Б.Н. Рожковым и Е.В. Павловским, а также проводником-долганином И. Седельниковым — Нягдой (не ему ли мы обязаны долганскими названиями этих водоёмов?)). По всей видимости, Глубоким оно названо в противовес Мелкому, т.к. самые большие глубины на Омук-кюеле («омук» (долг.) — «глубокий») — около 50 м.

Кутарамакан, озеро — маленькое Кутарамо (Кутарома, Кутармо), т.е. «Кутарамчик». Кутарома — это аборигенное название Хантайского озера. Зафиксированы также названия этого озера как Пайторма — у П.И. Третьякова [21]. Жители старшего поколения посёлка Хантайское Озеро (эвенки по национальности) называли его также Путарамо [15]. Вместе с тем, этимология слова Кутарома не совсем ясна. Традиционно слово выводят из эвенкийского «кута» — «болото». Следуя этому посылу, можно предположить, что «ра» в данном случае — непродуктивный суффикс в составе имён прилагательных, а словообразовательный суффикс «ма/мо» даёт слову значение признака по цвету или материалу предмета (если от именных основ). Т.е. на русский язык это можно перевести как «болотистое». Но смущает тот факт, что носители эвенкийского языка топоним произвольно изменяли, что может означать: слово для них чужое.

Накомякен, озеро — точная этимология слова не установлена, но можно предположить следующее. Второе аборигенное название Хантайского озера, упоминающееся в литературе, наряду с Кутармо, — Некома [13]. На эвенкийском языке «неко» — сползти, сдвинуться *(вперёд на шею оленя — о вьюке при спуске с горы)* [4]. Вполне возможно, что такое название оно могло получить во время перекочёвок по плато. Тогда, по аналогии с Кутарамаканом, можно предположить, что Накомякен — уменьшительное (и, безусловно, ассимилированное) от Некома — «Некомчик». (К слову, сам вьюк, покрышка на седло оленя с вьюком звучит по-эвенкийски «намакан») [4].

Аян, озеро — если предположить, что в названии озера присутствуют эвенкийские корни, тогда его можно трактовать как протока, старица: по-эвенкийски «аян». Имеется оно в якутском (тюркском) языке («айаан») в том же значении [14]. Но ещё в якутском языке есть слово «айан» в значении «дальняя дорога, путь», что, скорее всего, соответствует названию озера в Путоранах, так как дорога к нему, действительно, не близкая даже сегодня.

Пясино, озеро *(ненецк.)* — безлесная земля, по названию реки Пясина. Исследователь Туруханского края П.И. Третьяков [21] говорит, что «все окрестные места, через которые эта река протекает, назывались тогда Пясиди, что значит «ровная безлесная земля». О правильности выводов Павла Ильича косвенно может говорить и тот факт, что на Ямале тоже существовала река с похожим названием — р. Пясидай. Это самоедское название означает именно «без деревьев (кустарника) река» [10]. Первые упоминания о Пясине относятся к началу XVII века, когда двинянин Куркин с товарищами достиг на кочах этой реки, плывя морем на восток от устья Енисея, куда он выплыл из Туруханска [20]. Впервые Пясино как озеро научно описано, пожалуй, у Харитона Лаптева в его записках (1739-1741 гг.): «Река Пясинга вышла из озера Пясинскаго, которое собой узко...» [22].

Капчуг (Капчук), озеро — возможно, «теснина», если иметь в виду эвенкийское «капчи» — «прижать, сжать». С другой стороны, если иметь в виду значение тюркского «капчук» — «мешок», то по смыслу и по ландшафтным реалиям это тоже вполне подходит небольшому фьордовому озеру, каким Капчуг и является.

Дюпкун, озеро *(эвенк.)* — в переводе с эвенкийского «дюпкун» означает «ярёмная ямка» либо, второе значение, — «оборот» (шейный ремень в недоуздке). Озеро, действительно, небольшое и узкое.

Хоронен, река *(эвенк.)* — мною переведено как «живущий на перекатах». По значению эвенкийского слова «хоро» — «перекат *(на реке)*» с ассимилированным вариантом («-нен-») суффикса, обозначающего «житель местности, названной производящей основой» [4].

Лемберова, река *(русск.)* — в честь Степана Лемберова, участника экспедиции Э. Болдуина (1901-1902 гг.). Он был взят в экспедицию в числе других 6 сибирских жителей, уроженцев тогдашней Тобольской губернии, — в качестве каюров. Историки Арктики пишут, это были остяки, по-видимому, ханты [7]. Имя Степана Лемберова сохранено для истории потому, что он стал профессиональным полярником: в качестве плотника и каюра работал потом во время первой зимовки на Диксоне в 1916 г. На Диксоне же в 1920 г. и закончил свой жизненный путь.

Шренк, река *(русск.)* — названа, по-видимому, в честь русского исследователя Александра Ивановича Шренка. В апреле 1837 года он отправился в путешествие по тундрам Европейского Севера, во время которого изучал жизнь и быт местного населения, промыслы, торговлю, собирал коллекции, интересовался географией и историей северных окраин России. Результатом экспедиции стал труд, опубликованный сначала на немецком, а на русском языке в 1855 г. под названием «Путешествие к северо-востоку Европейской России. Через тундры самоедов к северным Уральским горам». Книга была удостоена Демидовской премии, являлась в то время практически единственным источником глубоко научного описания северного края.

Ефремова, река *(русск.)* — названа по фамилии промышленника, чьи владения были в этих краях или кто, скорее всего, первым поставил охотничье зимовье в её устье. Обычная практика поименования в этих местах, начиная с XVII века, возможно, и раньше.

Курейка, река *(русск.)* — по-видимому, производное от русского «курья» — «залив, далеко вдавшийся в берег реки, озера», что соответствует географическому ландшафту места впадения Курейки в Енисей.

Норильская, река — по устоявшейся традиции считается, что название реки произошло от слова «норило» (ныряло) — длинная палка, предназначенная для протягивания сетей подо льдом [23]. Впрочем, многие исследователи [21] относят происхождение названия и к эвенкийскому «нор» — «озеро» (на мой взгляд, интереснее эвенкийское «нориликан» — пёстрый, полосатый (с вершин Талнахских гор Норильская долина именно такой и выглядит — пёстрой, пересечённой полосками озёрец)), и к ненецкому «нярава» — «медь, латунь», и к юкагирскому «ньюорил» — «болото»... Если говорить о юкагирском языке, то мне кажется, что предпочтительнее брать за основу «нэрилэ» — «земляной холм, состоящий из утёсов, скал» [11], что может быть характерным для носителей языка, пытающихся описать базальтовые склоны Норильских гор... Очень перспективным в плане разработки этимологии слова представляется и название озера Murilskoe на карте Тириона 1750 года [6].

Ары-Мас, лесной массив *(долг.)* — в переводе означает «лесной остров». Действительно, лесной островок среди тундры, находится на территории заповедника «Таймырский», один из самых северных лесов в мире.

Домашний, остров *(русск.)* — назван экспедицией Ушакова-Урванцева в 1931 году. Назван так потому, что на этом острове архипелага Северная Земля находилась база — дом (во всех смыслах) — экспедиции.

Путораны, горы — произошло от названия озера Путорама (Кутарамо) — ныне на его месте находится Хантайское водохранилище. Точное значение слова не установлено. Есть несколько версий, отсылающих происхождение топонима к эвенкийскому языку, но, по всей видимости, слово сильно ассимилировано (см. Кутарамакан, озеро — стр. 269). Интересно, что в энциклопедическом словаре Ф. Брокгауза и И. Ефрона «Россия» 1898 года [18] эта горная страна называется Сыверма, а уже в Малом энциклопедическом словаре (1909 г.) этих же издателей появляется как горный хребет Путорама [16]. К слову, это плато именем Сыверма называл и А. Миддендорф

[17]. Интересно, что в книге Урванцева «Открытие Норильска» приведены слова проводника Валентина о том, что через Норильские горы идти прямо нельзя: острый камень (щебень разрушенных выветриванием горных пород) протрёт полозья нарт и повредит копыта оленей. Учитывая, что слово «сэвэр» в эвенкийском языке обозначает «шершавый» [4], топоним Сыверма (с учётом морфемы «ма», о которой было сказано выше и которая, в случае глагольной основы, несёт в себе признак по действию) можно перевести как Царапающие (горы).

Таймыр, полуостров *(эвенк.)* — по названию озера Таймыр. Большинство источников относит к слову «тамура», что с тунгусского языка переводится как дорогой, богатый. Считается, что слово ввёл в обиход А. Миддендорф. До него русские люди всю территорию Таймыра называли Пясидой (см. Пясино, озеро — стр. 270).

Заключение

В морфологии местных топонимов задействованы четыре разные языковые группы — восточно-славянские языки, тюркские, тунгусо-маньчжурская и самодийская языковая группа. Территориально самодийских терминов больше к северу территории, тунгусо-маньчжурских — к югу, к границе Эвенкии, что естественно. Вместе с тем, большое разнообразие этимологии топонимов в районе Больших норильских озёр может косвенно указывать на то, что у русских картографов, которые наносили природные объекты на карты, в проводниках были как русскоговорящие местные жители, так и тунгусы (современные эвенки, тунгусо-маньчжурская группа языков), род долган (современные долганы — тюркская группа языков) и самоеды (современные ненцы и нганасаны, самодийская языковая группа) [9]. В этой связи хочется отметить отдельно — норильские долганы считали своим родным языком эвенкийский [24].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Азиатской России — СПб, : 1914. — 108 с.
2. Барболина А.А. Топонимика Таймыра. — Дудинка, 2005. — Ч. 1.
3. Барболина А.А. Топонимика Таймыра. — Дудинка, 2008. — Ч. 2.
4. Болдырев Б.В. Эвенкийско-русский словарь. — Новосибирск : издательство СО РАН филиал «Гео», 2000.
5. Верба М.Л. Геологические загадки озера Лама // «Неизвестный Норильск», 2013. — №18. — С. 31-32.
6. Воображаемая Сибирь : из собрания Алексея Булатова. — Сургут : 2007.
7. География, 2009. — №9.
8. Денисов В.В., Стрючков С.А., Стрючкова Л.Н. История Норильска. — Норильск : «АПЕКС», 2013. — 448 с.
9. Добжанская О.Э. Культура коренных народов Таймыра : учебно-методическое пособие. — Норильск : «АПЕКС». — 2008. — 76 с.
10. Житков Б.М. Полуостров Ямал // Зап. РГО по общей географии. — СПб., 1913. — Т. 49. — С. 304.
11. Курилов Н.Н. Юкагирская топонимика Нижнеколымского улуса республики Саха (Якутия). — Якутск, 1999. — 48 с.
12. Лабанаускас К.И. Происхождение нганасанского народа. — СПб., 2004. — 212 с.
13. Латкин Н.В. Енисейская губерния, ея прошлое и настоящее : очерк. — СПб., 1892. — 480 с.
14. Леонтьев В.В. Новикова К.А. Топонимический словрь северо-востока СССР. — Магадан, 1989. — 456 с.
15. Малолетко А.М. Топонимика Хантайской гидросистемы, 1980.
16. Малый энциклопедический словарь. — СПб., 1909. — Т. 4 — 624 с.
17. Миддендорф А.Ф. Путешествие на север и восток Сибири. — СПб., 1860. — 2 тт.
18. Россия : энциклопедический словарь. — СПб., 1898. — 922 с.
19. Сказки народов Сибири. — Новосибирск, 1984.
20. Словцов И. Историческое обозрение Сибири. — М., 1862. — Кн. 2. — С. 210.
21. Третьяков П.И. Туруханский край, его природа и жители. — СПб., 1871.
22. Троицкий В.А. Записки Харитона Лаптева. — М., 1982.
23. Урванцев Н.Н. Открытие Норильска. — М., 1981. — 96 с.
24. Убрятова Е.И. Язык норильских долган. — Новосибирск : 1985. — 216 с.
25. Фролов Н.К. Русская ономастика и ономастика России. — М. : «Школа-Пресс», 1994.

Научное издание

12+

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«ОБЪЕДИНЁННАЯ ДИРЕКЦИЯ ЗАПОВЕДНИКОВ ТАЙМЫРА»

Фото на обложке: Василий САРАНА

Главный редактор Л.Н. Стрючкова
Художественный редактор С.А. Стрючков
Корректор Л.Н. Курилова

Подписано в печать 20.10.2015.
Формат 60x90/16. Гарнитура Time New Roman
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 34. Тираж 2000 Заказ №1146

Отпечатано в

с готовых файлов заказчика:
Издательство ООО «АПЕКС»
663305. г. Норильск, ул. Талнахская, 13-1
тел. (3919) 42-32-38
e-mail: apex.norilsk@yandex.ru
сайт: norkniga.ru