

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Алтайский государственный природный биосферный заповедник»



Издание настоящего сборника посвящается 10-летию включения Алтайского заповедника во Всемирную сеть биосферных резерватов программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера»

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АЛТАЙСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Выпуск 1

Горно-Алтайск
2019

ББК 20.18, 28.088

УДК 502/504

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АЛТАЙСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ. – Вып. 1 / под ред. Т.А. Акимовой – Горно-Алтайск : ФГБУ «Алтайский государственный заповедник», 2019. – 152 с.

ISSN 2686-7109

Сборник составлен по результатам научно-исследовательских экспедиционных работ, проводимых на территории Алтайского государственного заповедника. Он отражает широту научной тематики полевых работ, осуществляемых как сотрудниками отдела науки Алтайского заповедника, так и сторонними научно-исследовательскими организациями. Статьи исследователей посвящены введению в научный оборот и анализу материалов полевых исследований 2018 года.

Издание адресовано биологам, географам, специалистам в области охраны природы, преподавателям, студентам.

Ответственный редактор: Т.А. Акимова

Редколлегия: И.В. Калмыков (председатель), Т.А. Акимова, В.А. Яковлев, О.Б. Митрофанов, Ю.Н. Калинкин, С.В. Спицын

Печатается по решению Научно-технического совета Алтайского заповедника, протокол № 1 от 13 марта 2019 г.

Фото на обложке:

Шапшальский хребет, Алтайский заповедник.

Автор фото: С.В. Спицын

ISSN 2686-7109

© ФГБУ «Алтайский государственный заповедник», 2019

Ministry of natural resources and environment of the Russian Federation
Federal state budgetary establishment
«Altai State Nature Biosphere Reserve»



*This edition is dedicated to the 10th anniversary of the inclusion
of the Altai Reserve in the World Network of Biosphere Reserves
of the UNESCO program «Man and the Biosphere»*

FIELD STUDIES IN THE ALTAI BIOSPHERE RESERVE

Volume 1

Gorno-Altaysk
2019

FIELD STUDIES IN THE ALTAI BIOSPHERE RESERVE. - Vol. 1 / ed. T.A. Akimova - Gorno-Altaisk: Altai State Nature Biosphere Reserve, 2019. - 152 p.

ISSN 2686-7109

The collection of articles was compiled based on the results of research expeditionary works conducted in the territory of the Altai State Nature Reserve. It reflects the breadth of scientific subjects of field work, carried out both by the employees of the science department of the Altai Zapovednik and third-party research organizations. The researchers' articles are devoted to introducing and analyzing the field research data of 2018 into scientific circulation.

The publication is addressed to biologists, geographers, experts in the field of environmental protection, teachers, students.

Editor: T. Akimova

Editorial board: I. Kalmykov (Chairman), T. Akimova,
V. Yakovlev, O. Mitrofanov, Yu. Kalinkin, S. Spitsyn

Cover photo:
Shapshal Range, Altai Nature Reserve.
Photo author: S.V. Spitsyn

ISSN 2686-7109

© Altai State Nature Biosphere Reserve, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	7
Н.А. Алексеенко, Е.А. Балдина, М.Ю. Грищенко ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ТЕМАТИЧЕСКОМУ ДЕШИФРИРОВАНИЮ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ГЕОГРАФОВ В АЛТАЙСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ.....	8
Е.В. Жмудь, А.А. Ачимова, М.Б. Ямтыров УТОЧНЕНИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ РЕДКОГО ВИДА ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ (РА) КАРАГАНЫ ГРИВАСТОЙ (CARA-GANA JUBATA (PALL.) POIRET) С ЦЕЛЬЮ ПРОВЕДЕНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, А ТАКЖЕ МОНИТОРИНГ РЕДКИХ ВИДОВ РОДА RHODIOLA L. В ВЫСОКОГОРЬЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО И ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ.....	17
Е.Ю. Митрофанова, Р.И. Воробьев, О.С. Бурмистрова ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИТОРАЛИ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА (АЛТАЙ, РОССИЯ) В 2018 ГОДУ.....	22
Н.И. Макунина, О.С. Жирова, М.Б. Сахневич ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТЕЛЕЦКОГО ХРЕБТА.....	31
Н.И. Золотухин, М.Б. Сахневич ДОПОЛНЕНИЯ К ФЛОРЕ АЛТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА ПО МАТЕРИАЛАМ РАБОТ В 2016, 2018 ГОДАХ.....	39
Н.И. Золотухин НОВЫЕ АДВЕНТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	48
Е.Ю. Зыкова ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	61
А.В. Пузанов, Д.М. Безматерных, А.Т. Зиновьев, В.В. Кириллов, А.В. Дьяченко, Е.Ю. Митрофанова, Т.А. Рождественская, И.В. Горбачев КОМПЛЕКСНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА В 2018 Г.....	68
Ю.Н. Калинкин ПОЛЕВЫЕ ТЕРИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА В 2018 ГОДУ	76
Т.М. Кудерина, С.Б. Суслова, Е.А. Грабенко, А.Е. Кухта, А.А. Медведев ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА ПРИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	86

Т.Ю. Светашева, О.В. Морозова, И.А. Горбунова, Д.В. Агеев, Ю.Ф. Агеева, Т.Е. Брандруд, А. Далберг РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ МИКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ 2018 Г. В ОКРЕСТНОСТЯХ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА (АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК).....	92
О.Б. Митрофанов МОНИТОРИНГОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОРНИТОФАУНОЙ НА ПРИТЕЛЕЦКИХ СТАЦИОНАРАХ И В ДЖУЛУКУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЕ В 2018 ГОДУ.....	101
А.М. Паничев, И.В. Середкин, Е.А. Вах НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ВОД БУГУЗУНСКИХ ИСТОЧНИКОВ, ГОРНЫЙ АЛТАЙ, РОССИЯ.....	110
Г.Г. Русанов, И.В. Хазина, О.Б. Кузьмина, Д.В. Назаров ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО РАЗРЕЗА БЕЛЕ (ТЕЛЕЦКОЕ ОЗЕРО, ГОРНЫЙ АЛТАЙ).....	119
М.Б. Сахневич ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ НА ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОМ МАРШРУТЕ «ВОДОСКАТ УЧАР».....	125
С.В. Спицын ПЕРВАЯ ФОТОРЕГИСТРАЦИЯ СНЕЖНОГО БАРСА И МАНУЛА В АЛТАЙСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ НА ШАПШАЛЬСКОМ ХРЕБТЕ.....	134
Е.В. Шичкова, М.А. Лукашева ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ЛЕТОПИСИ ПРИРОДЫ АЛТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	142

ПРЕДИСЛОВИЕ

Территория Алтайского государственного заповедника – основной эталон природы Алтае-Саянского экорегиона. Большая площадь заповедника в сочетании с богатым разнообразием ландшафтов и биоты, дает обширное поле для научных исследований. Организация и проведение экспедиционных полевых работ непосредственно на территории – важный этап научных исследований, средство получения фактической информации. Кроме сотрудников научного отдела Алтайского заповедника, на территории ежегодно работают ученые, представляющие сторонние организации.

Настоящий сборник статей вводит в научный оборот итоги исследований, проводимых на территории Алтайского заповедника в 2018 году. Экспедиционные работы осуществляли специалисты разных профилей и направлений – ботаники, орнитологи, териологи, микологи, геологи, географы. Территориально, большая часть исследований проводилась в Прителецкой части Алтайского заповедника.

Содержание публикуемых статей отражает исключительно точку зрения их авторов. Материалы сборника будут интересны биологам, географам, специалистам в области охраны природы, преподавателям, студентам.

УДК 372.891

**ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ТЕМАТИЧЕСКОМУ ДЕШИФРИРОВАНИЮ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ГЕОГРАФОВ В АЛТАЙСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ**

Н.А. Алексеенко, Е.А. Балдина, М.Ю. Грищенко

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, Москва, Россия
valtuz@mail.ru, <http://www.geogr.msu.ru/>*

Аннотация. В статье описываются учебно-методические подходы к обучению студентов-географов полевому тематическому дешифрированию. Практика студентов кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова в 2018 г. проходила в Алтайском заповеднике, в селе Яйлю. Основным объектом изучения была растительность Яйлинской террасы. Материалы, собранные студентами, и их анализ позволили сделать выводы об особенностях распределения растительных сообществ, их связях с высотой и крутизной склонов. Подсчитаны площади, отведенные под различные виды использования, выявлены качественные и количественные изменения инфраструктуры села.

Ключевые слова. практика, космические снимки, полевое дешифрирование, карта растительных сообществ.

**FIELD TRAINING ON REMOTE SENSING IMAGES THEMATIC INTERPRE-
TATION FOR STUDENTS-GEOGRAPHERS IN THE ALTAI RESERVE**

N.A. Alekseenko, E.A. Baldina, M.Y. Grischenko

Lomonosov Moscow State University, faculty of Geography, Moscow, Russia

Abstract. The materials collected by the students and the analysis of them made it possible to draw conclusions about the distribution of plant communities features, their relations with the altitude and steepness of the slopes. The areas of different land use types were calculated, qualitative and quantitative changes in the infrastructure of the village were revealed.

Keywords: field training, satellite imagery, field images interpretation, map of plant communities.

Практический опыт в современном мире востребован гораздо больше дипломов и свидетельств, для географа же умение комплексно видеть проблему, выявлять закономерности размещения различных явлений, устанавливать взаимосвязи появляется лишь после того, как он увидит собственными глазами, пройдет своими ногами и потрогает руками зональность, поясность, природные рубежи. Географами становятся не за студенческой скамьей, а в полевых исследованиях.

В июле 2018 года в рамках «Договора о научном сотрудничестве», заключенного между Федеральным государственным бюджетным учреждением «Алтайский государственный природный биосферный заповедник» и географическим факультетом МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра картографии и геоинформатики проводила учебную полевую практику по тематическому полевому картографированию для студентов 2 курса на Яйлинской террасе. Главной целью практики было получение навыков дешифрирования космических разновременных и разносезонных снимков различного пространственного разрешения, а также применение этих навыков при решении картографических задач.

Для достижения поставленных целей ставились следующие задачи:

- ознакомление с историей и географией региона;
- изучение растительных сообществ территории;
- получение навыков работы с ГНСС-приемниками, полевым компьютером и беспилотным летательным аппаратом;
- ознакомление с полевым спектрометром и обучение работы с ним;
- составление схемы предварительного дешифрирования по разновременным и разносезонным снимкам различного пространственного разрешения;
- получение навыков полевого описания точек наблюдения в маршрутах;
- усовершенствование навыков камерального дешифрирования космических снимков в различных зонах спектра;
- улучшение навыков работы в различных программных пакетах: ArcGIS, Agisoft PhotoScan Professional, а также Adobe Illustrator и Microsoft Excel.
- получение навыков проведения полевых работ в тесном коллективе.

В результате проделанной работы были созданы следующие картографические произведения:

- карта растительных сообществ территории, прилегающей к с. Яйлю,
- ортофотоплан по результатам съемки с БПЛА;
- карта использования земель на основе ортофотоплана;
- карта динамики использования земель за последнее десятилетие;
- план метеоплощадки;
- трехмерная модель храма;
- топографические планы водомерных постов.

Специфичность учебно-методического подхода заключается в выполнении работ, полностью соответствующих реальному научному полевому исследованию. Студенты в режиме учебной практики решают реальные научные задачи под руководством преподавателей. Основная канва задач определена учебным планом – решение зависит от конкретной ситуации (особенности территории, погодные условия и пр.), зачастую отсутствуют готовые ответы. Готовые ответы не были приготовлены и в этом году – долгие и мучительные попытки выявить, казалось бы, очевидные природные закономерности распределения растительных сообществ на террасе с большим перепадом высот одной экспозиции перечеркивались интенсивной антропогенной нагрузкой.

Помимо освоения приемов полевого геоинформационного дешифрирования, студенты знакомились «воочию» с российской системой особо охраняемых природных территорий – слушали лекции специалистов, наблюдали результаты природоохранных действий.

Для решения поставленных задач применялись самые современные научные подходы, но они не уникальны, а достаточно стандартны – разновременные и разносезонные многозональные снимки различного пространственного разрешения, полевое описание с одновременной обработкой в специализированных программных продуктах, построение цифровых моделей рельефа для определения экспозиций и крутизны склонов, создание ортофотопланов. Наличие собственного ноутбука у всех участников – необхо-

димость, которая дает возможность проводить обработку материалов и корректировку задач во время работы, а также позволяет проводить учебные занятия.

В ходе практики получаются навыки работы с приборами для проведения полевого дешифрирования и картографирования. В этом году использовались ГНСС-приемники Garmin eTrex 30x и для картографических работ непосредственно в маршрутах использовалась связка из GPS-приемника Globalsat BT-821, микрокомпьютера Panasonic TOUGHBOOK CF-U1 и программного обеспечения, объединенных в единый программно-аппаратный комплекс (Фото.1). Специальное программное обеспечение ArcPad (версия 10) выполняет функцию полевой ГИС, которая дает возможность добавления привязанных векторных данных прямо в полевых условиях. Отдельной задачей было знакомство с устройством и принципом работы спектрометра SpectroSense2, проведение спектрометрирования различных растительных сообществ, создание индексных изображений (расчет NDVI) на основе снимков SPOT 6 за 18 июня 2017 и снимка со спутника Sentinel-2 за 11 июля 2018 (Фото 2).

Данные сверхвысокого пространственного разрешения (6,24 см) были получены в ходе практики с беспилотного летательного аппарата DJI Phantom 4 Advanced (Рис. 1) (Фото 3).

Основным результатом практики является карта растительных сообществ. Для рациональной организации процесса практика разбивается на 3 этапа: подготовительный, полевой, камеральный. Работы подготовительного этапа начинаются еще до выезда в поле: составляется представление о физико-географических и социально-экономических особенностях территории, условиях ее формирования и современных процессах, сбор сведений о наиболее распространенных видах растений и растительных сообществ. Также в задачи этого этапа входит работа со снимками на изучаемую территорию – проведение камерального дешифрирования снимков высокого и среднего разрешения, (в 2018 г. - Sentinel-2A (май и август), Ресурс-П (март), Spot-6 (июнь)) и предварительное определение границ разных растительных сообществ.

Процесс дешифрирования начинается с просмотра снимков по принципу перехода от общего к частному: вначале определяются общие закономерности, а потом идет выделение отдельный участков с однородными дешифровочными признаками. Результатом первого этапа является предварительная схема дешифрирования. Все последующие работы выполняются уже в полевых условиях, т.к. для их проведения требуется не только теоретическое знание местности, но и ее натурное обследование.

В первые дни полевой части практики проводятся рекогносцировочно-ознакомительные маршруты, во время которых систематизируются и визуализируются знания, усвоенные на первом этапе. Результатом второго – полевого этапа практики должны стать описания всех выделенных на снимке разностей (Рис. 3).

Во время практики проводятся различные эксперименты по применению автоматизированного дешифрирования, на примере которых студенты убеждаются в том, что на современном этапе развития компьютерных технологий такая задача полностью не может быть решена. Недостижимы пока для технических систем логическое мышление и интуиция, которыми обладает географ, и которые позволяют ему извлекать из снимка информацию не только об объектах и их свойствах, но и о процессах и явлениях (Рис. 4).

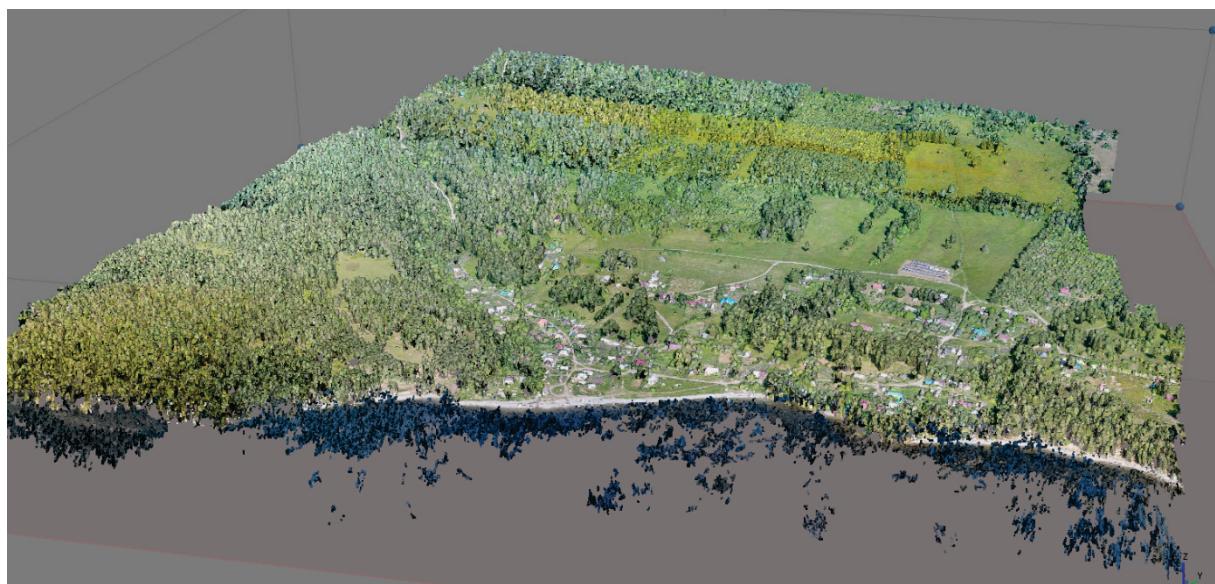


Рис. 1. Плотное облако точек.

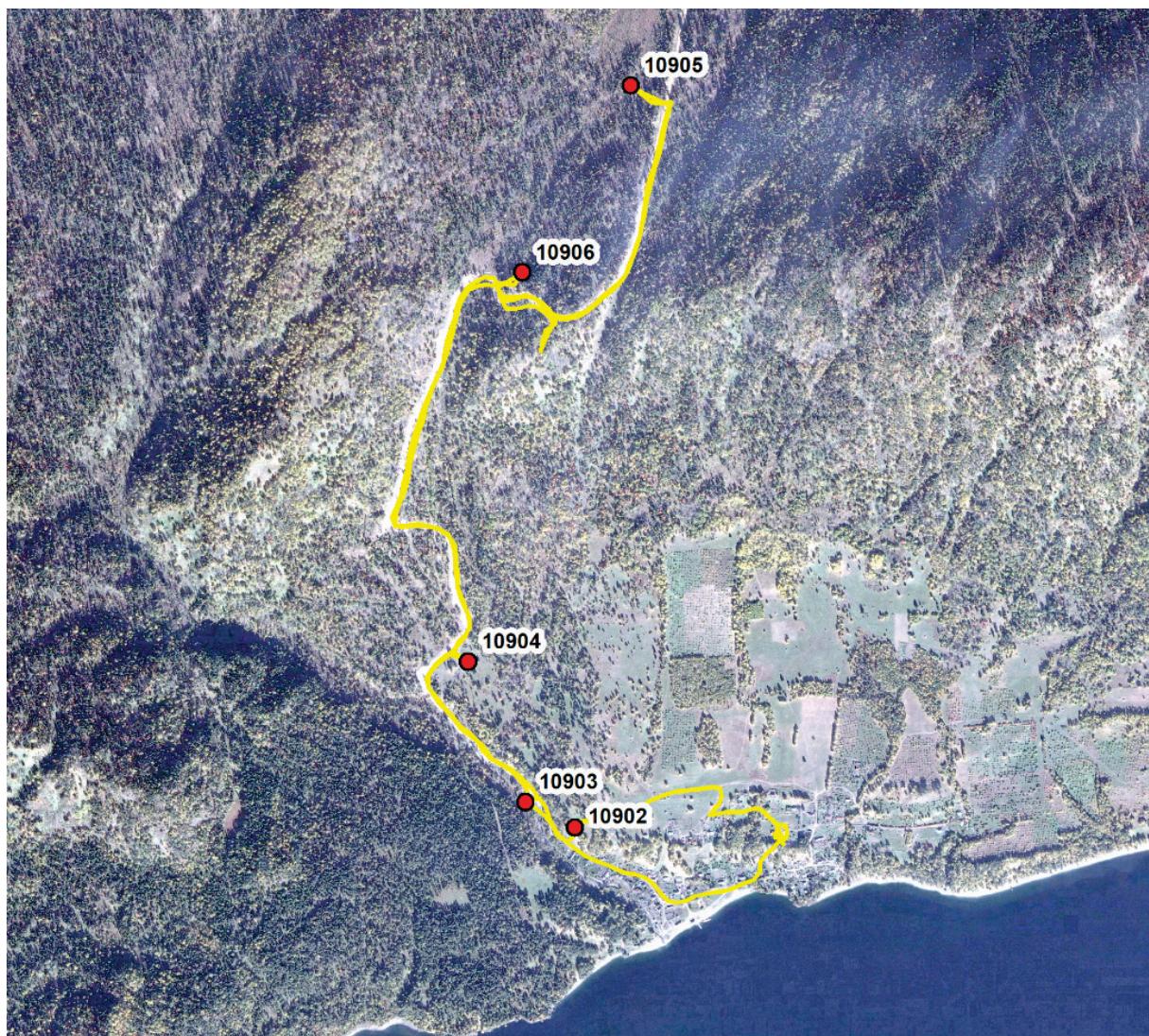


Рис. 2. Схема маршрута с точками описаний 9.07.2018.



Рис. 3. Результат кластеризации космического снимка Sentinel-2 за 11 июля.

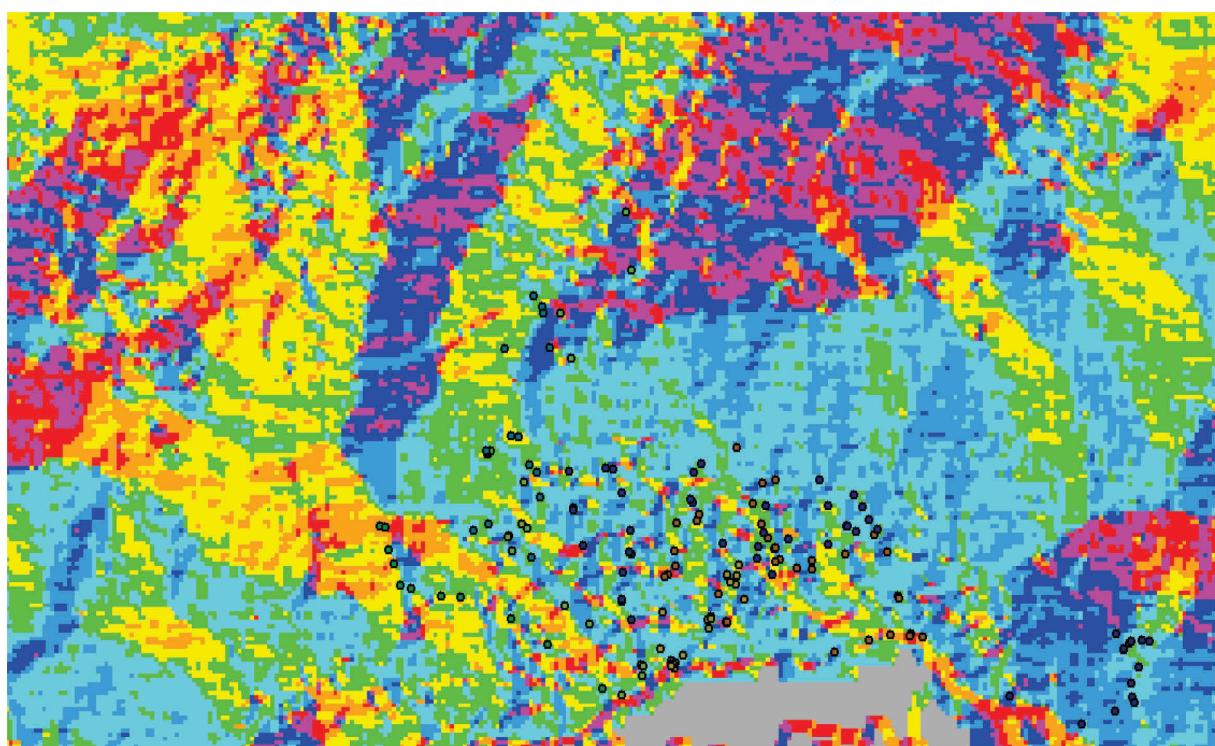


Рис. 4. Результат обработки цифровой модели рельефа - экспозиция склонов сложенными точками описаний.



Фото 1. Работа с полевым компьютером.

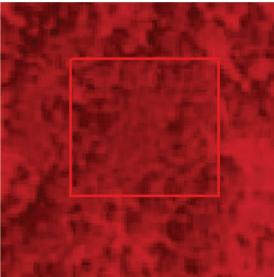
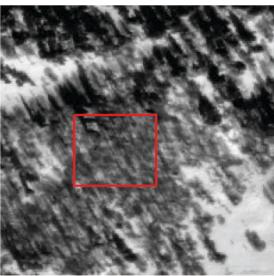
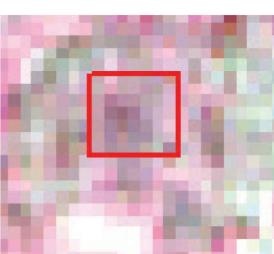
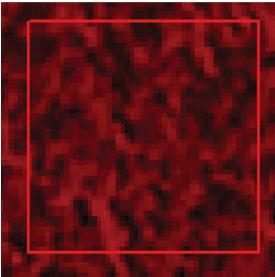
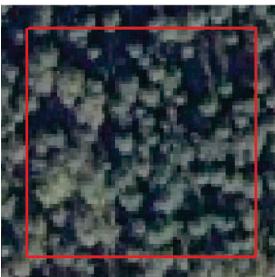
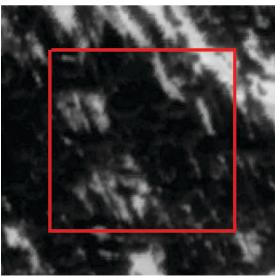
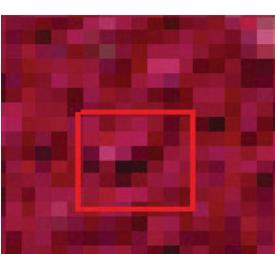


Фото 2. Работа со спектрометром



Фото 3. Студенты за работой (снимок с БПЛА)

Таблица 1. Дешифровочные признаки (фрагмент)

лиственый лес	хвойный лес
	регулярная мелкозернистая структура
	регулярная мелкозернистая структура
	светлый оттенок в отличие от хвойных лесов (сверху), регулярная мелкозернистая структура
	не отличается от леса другого породного состава, регулярная среднезернистая структура
	регулярная среднезернистая структура, зелено-розовый цвет
	не отличается от леса другого породного состава; регулярная среднезернистая структура
	
	темно-красный цвет, регулярная среднезернистая структура с темными вкраплениями
	
	темно-зеленый цвет, регулярная среднезернистая структура
	
	темно-серый цвет, регулярная среднезернистая структура
	
	темно-зеленый цвет, местами прослеживается среднезернистая структура
	
	темно-красный оттенок, местами прослеживается среднезернистая структура
	
	регулярная среднезернистая структура

Третий, камеральный этап также проводится на месте проведения практики, для того, чтобы студенты имели возможность уточнить какие-либо неясные моменты, перепроверить недостоверные данные. Результат третьего этапа – карты, профили, схемы.

Зачастую, для получения достоверного результата, требуется создание вспомогательных картографических произведений, например, карт углов наклона и экспозиций склонов, высотных уровней и пр. По итогам полевых описаний растительных сообществ и камерального выделения их контуров можно сделать вывод о том, как зависит распространение растительности от таких факторов, как форма рельефа и крутизна склона.

В результате анализа созданной карты были сделаны следующие выводы. В условиях изучаемого участка можно выделить несколько высотных уровней растительности (поясов). Наиболее высоким (900-1200 м) и крутым (более 30°) участкам местности соответствуют хвойные леса с преобладанием пихты и участием других хвойных пород (преимущественно кедра). Таким же наиболее высоким, но менее крутым (около 20°) участкам соответствуют также хвойные леса, но иного породного состава (преобладает кедр).

Средние по высоте и крутизне участки (600-900 м, 15-20°) занимают различные смешанные леса (с разным соотношением хвойных и лиственных пород). Наиболее низменные слабонаклонные террасированные поверхности занимают фруктовые сады, сенокосы и пастбища – в окрестностях с. Яйлю. Приозерные низменности занимают в основном сосновые леса. Береговая линия Телецкого озера окаймлена участками открытого грунта, лишенными растительности. К этой же категории относятся и дороги.

Лиственные леса встречаются в чистом виде на месте залежей (сенокосов и пашен). Долинные леса, чаще всего с избыточным переувлажнением распространены в долинах рек и днищах малых эрозионных форм. Нарушенные растительные сообщества приурочены к селу и его окрестностям. В черте населенного пункта можно выделить особый тип растительности – естественный и садовый древостой, огороды.

Территория в течение многих лет используется человеком. Главным результатом такого использования является вырубка лесов. Коренным лесом является темнохвойная черневая тайга. Однако, на небольших абсолютных высотах с малой крутизной склона активно производилась вырубка, происходили пожары, а также имели место обвально-осыпные процессы. Сейчас происходит сукцессия, первым этапом которой является лиственный лес. Дальнейший этап – возникновение смешанного леса, где происходит увеличение доли хвойных пород. Последний этап – восстановление изначальной темнохвойной тайги. Коренные леса остались в наиболее высоких водораздельных районах территории (северная часть), где в породном составе леса преобладает пихта. Также стоит отметить, что с увеличением абсолютных высот, происходит увеличение доли хвойных пород в составе древостоя. В юго-восточной части хребта Торот, на крутом склоне, на абсолютных высотах, ниже произрастания черневой тайги распространен разреженный лес. Его произрастание, по нашим предположениям, связано с обвально-осыпными процессами в прошлом. Важное значение имеет высотная линия 500 м, именно с этой высоты вверх по склонам доминирующей хвойной породой становится пихта. Этот факт можно объяснить тем, что на высотах менее 500 м во вторичных лесах происходил и происходит по сей день выпас скота. Молодые пихта и кедр оказываются съеденными, а сосна остается нетронутой. На склонах хребтов выше 500 м склоны становятся круче, выпас скота практически невозможен, поэтому там произрастают коренные пихтовые леса. По этой же причине приозерные леса в большинстве случаев являются сосновыми.

На высотах более 600 метров, на крутом склоне южной экспозиции выделяется множество эрозионных форм, которые выходят на озерную террасу. Данные отрицательные формы рельефа являются аккумуляторами влаги и в них произрастают переувлажненные лиственные редколесья.

Участком с наибольшим хозяйственным использованием является территория села Яйлю и его окрестности. Наибольшие площади таковых территорий находятся под луговыми формациями, преимущественно сухими низкотравными. Также присутствуют фруктовые (яблоневые и грушевые сады), высаженные в середине XX века. На месте залежей (заброшенных пашен и сенокосов) произрастают молодой густой труднопроходимый лес.

Незначительную площадь занимают участки такие антропогенные сообщества, как участки открытого грунта (дороги, галечный пляж) и растительность населенного пункта (огороды и клумбы).

Одним из видов работы на практике было создание карты использования земель. На ее основе была подсчитана площадь земель, отведенных под каждый из видов использования земель. Результаты приведены в Таблица 2.

Таблица 2. Площади земель различного использования

Тип объектов	Площадь, м ²
Лесные территории ООПТ	1220703
Сенокосы	577580
Сады и сенокосы	358371
Пастбища	43427
Леса, испытывающие сильную пастбищную нагрузку	36025
Селитебная зона	171912
Рекреационная зона	25094
Транспортная инфраструктура	56352
Зона хозяйственной и специального назначений	6569
Объекты социального назначения	9506

Также по разности изображений на снимках за 2010 г. и 2018 г. и соответствующим полевым обследованием были выявлены изменения, произошедшие за это время.

Таблица 3. Объекты, появившиеся в заповедном селе Яйлю за последние 10 лет

Тип объекта	Количество
Хозяйственные и жилые объекты	168 шт
Храм	1 шт
Древесная растительность	24500 м ²
Огороды	1 шт
Дороги	715 м

Студенты и сотрудники кафедры, проходившие практику в Алтайском заповеднике, искренне благодарят весь его коллектив, в лице директора И.В. Калмыкова, зам. директора по науке Т.А. Акимову за чуткое отношение и полезные советы, а также за предоставление возможности проживания в с. Яйлю, Е.Д. Веселовского за интереснейшие экскурсии.

Работа выполнена по проекту РФФИ 18-55-05015 Арм_а «Разработка дистанционного метода оценки экологического состояния горных озер с использованием данных сверхвысокого разрешения».

УДК 581.5:582.998.1(571.151)

**УТОЧНЕНИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ РЕДКОГО ВИДА
ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ (РА) КАРАГАНЫ ГРИВАСТОЙ
(*CARAGANA JUBATA* (PALL.) POIRET) С ЦЕЛЬЮ ПРОВЕДЕНИЯ ЦЕНОПО-
ПУЛЯЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, А ТАКЖЕ МОНИТОРИНГ РЕДКИХ
ВИДОВ РОДА *RHODIOLA* L. В ВЫСОКОГОРЬЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО
И ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ**

E.B. Жмудь¹, А.А. Ачимова², М.Б. Ямтыров²

¹*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, Россия,
www.csbg.nsc.ru, elenazhmu@ngs.ru*

²*Алтайский филиал Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН «Горно-
Алтайский ботанический сад», Республика Алтай, Россия,
www.g-abs.ru, e-mail: gabs@ngs.ru*

Аннотация. В 2018 году совместно с лабораторией редких и исчезающих растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН и филиала-стационара с ЦСБС СО РАН в содружестве с Администрацией Алтайского государственного заповедника была проведена биологическая экспедиция. Уточнено местонахождение редкого вида для Республики Алтай (РА) караганы гривастой (*Caragana jubata* (Pall.) Poiret) с целью проведения ценопопуляционных исследований, а также проведен мониторинг редких видов рода *Rhodiola* L. в высокогорьях Юго-Восточного и Центрального Алтая. В составе экспедиции участвовали российские ученые: директор филиала ЦСБС СО РАН «Горно-Алтайский ботанический сад» (с. Камлак) к.б.н. А.А. Ачимова, н.с. филиала М.Б. Ямтыров и к.б.н., с.н.с. Е.В. Жмудь (Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск).

Ключевые слова: мониторинг, Алтайский заповедник, исследование, ценопопуляции, морфометрические параметры.

**SPECIFICATION OF THE LOCATION OF A RARE SPECIES FOR THE
REPUBLIC OF ALTAI (RA) OF *CARAGANA JUBATA* (PALL.) POIRET FOR
THE PURPOSE OF CONDUCTING POPULATION STUDIES, AS WELL AS
MONITORING OF RARE SPECIES OF THE GENUS *RHODIOLA* L.
IN THE HIGHLANDS OF SOUTHEAST AND CENTRAL ALTAI**

E.V. Zhmud¹, A.A. Achimova², M.B. Yamtyrov²

¹*Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia, www.csbg.nsc.ru*

²*Altai Branch of the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences "Gorno-Altai Botanical Garden", Altai Republic, Russia,
www.g-abs.ru, email: gabs@ngs.ru*

Abstract. In 2018, together with the laboratory of rare and endangered plants of the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences and the stationary branch of the Central Siberian Branch of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, in collaboration with the Administration of the Altai State Reserve, a biological expedition was conducted. The purpose of the expedition is to clarify the location of a rare species for

the Republic of Altai (RA) of Karagany (*Caragana jubata* (Pallas) Poiret) for the purpose of conducting population studies, as well as monitoring rare species of the genus *Rhodiola* L. in the highlands of Southeast and Central Altai. Russian scientists took part in its structure: the director of the branch of the CSBG SB RAS "Gorno-Altai Botanical Garden" (v. Kamlak), Ph.D. A.A. Achimova, N.S. branch M.B. Yamtyrov and PhD, Senior Scientist E.V. Zhmud from the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk.

Key words: monitoring, Altai State Nature Reserve, research, coenopopulations, morphometric parameters.

В 2018 году совместно с лабораторией редких и исчезающих растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН и филиала-стационара с ЦСБС СО РАН в содружестве с Администрацией Алтайского государственного заповедника была проведена биологическая экспедиция. (Фото 1, 2, 3, 4 Поиск местообитаний Караганы гривастой (*Caragana jubata* (Pall.) Poiret) в Алтайском заповеднике, 2018 г.)

На сегодняшний день нами изучена одна популяция караганы гривастой в бассейне р. Башкаус (левый берег р. Токпак), находящаяся в 25 км от границы Алтайского заповедника. Описание местонахождения популяции к. гривастой, приведенное А.Г. Манеевым в Красных книгах Республики Алтай (1986, 1997, 2017 гг.) для хребта Чихачева в бассейне р. Богояш на высоте около 2500 м над ур. м. (без указания координат и гербарного сбора), в ходе полевых исследований в Алтайском заповеднике в 2018 г. нами не подтверждено.

В результате полевых работ были проведены ценопопуляционные исследования редких для Республики Алтай видов рода *Rhodiola*: родиолы морозной (*R. algida* (Ledeb.) Fisch. et C.A. Mey) (Фото 5, 6), р. ярко-красной (*R. coccinea* (Royle) Boriss.) (Фото 7) и родиолы розовой, или золотого корня (*R. rosea* L.) (Фото 8) на разной абсолютной высоте произрастания (1800, 2300, 2500 м над ур.м.) и взяты образцы для анализа содержания биологически активных веществ.

Исследование проводилось согласно классической методике изучения ценопопуляций редких видов растений [Программа..., 1986]. Согласно данной методике, проведены морфометрические исследования 15-25 у живых зрелых генеративных растений трех видов рода *Rhodiola* (по одному генеративному побегу с каждой особи). Онтогенетическое состояние определено в соответствии с методикой, разработанной для представителей данного рода [Онтогенетический..., 2000]. Для сравнения были исследованы представители *R. rosea* на перевале Семинский и в культуре (РА, Шебалинский район, с. Камлак). Обсуждаются только статистически достоверные отличия морфометрических признаков, согласно сравнению по непараметрическому критерию **Wilcoxon-Mann-Whitney**.

В результате проведения исследований нами даны морфометрические характеристики особей в ценопопуляциях у трех видов Родиолы в пределах

Алтайского заповедника. Сравнение представителей *R. rosea*, произрастающих на территории Алтайского заповедника, на перевале Семинский и в условиях культуры, показало наличие статистически достоверных отличий особей в различных местообитаниях ($P=0.95$) (табл. 1).

Особи в пределах Алтайского заповедника и на перевале Семинский произрастили в сходных экологических условиях на разной абсолютной высоте. Особи произрастили в достаточно влажных условиях на каменистом русле берега р. Богояш (высота 2270 м над ур. м.), и на каменистом русле ледникового ручья, на перевале Семинский (склон северо-восточной экспозиции, высота 1865 м над ур. м.).

Несмотря на сложные условия произрастания в Алтайском заповеднике (большая абсолютная высота), особи превосходили представителей этого вида в двух других местообитаниях по важному морфометрическому показателю. У них было обнаружено формирование наиболее высокого числа генеративных побегов, что свидетельствует о более высокой потенциальной семенной продуктивности ($P=0.95$) (см. табл. 1).

Таблица 1.
Морфометрические параметры *Rhodiola rosea* L. в Республике Алтай (2018 г.)

Параметры	Алтайский заповедник		Перевал Семинский		Камлак	
	M±m	Cv	M±m	Cv		
Высота растения, см	28,6±1,1	18,0	44,7±2,1	21,2	25,9±3,4	26,6
Диаметр каудекса, см	12,5±1,1	37,7	10,5±0,9	39,3	12,3±1,7	28,4
Длина листочка, см	2,3±0,1	19,0	3,1±0,1	18,4	1,7±0,1	13,2
Ширина листочка, см	0,88±0,04	18,29	1,08±0,07	29,34	0,85±0,10	28,00
Длина соплодия, см	2,7±0,2	21,8	2,8±0,2	31,0	-	-
Ширина соплодия, см	2,6±0,1	20,5	2,7±0,2	33,5	-	-
Число на побеге: листьев	42,8±1,6	16,3	55,2±2,2	18,5	29,25±2,7	18,4
-«- цветков	58,3±3,7	23,1	61,0±8,0	54,2	-	-
-«- плодов	55,7±4,3	27,7	54,1±7,5	57,4	-	-
-«- побегов вегетативных	11,8±2,8	106,2	5,9±0,8	60,4	48,5±11,6	47,6
-«- побегов генеративных	15,2±2,2	66,1	4,9±0,5	43,8	2,5±0,5	40,0
-«- побегов общее	33,2±4,6	49,7	9,5±0,7	31,5	51,0±11,8	46,4
Соотношение побегов*	3,6±1,6	159,3	1,4±0,3	102,2	-	-
Доля сформированных плодов, %	94,7±2,6	9,8	89,7±3,1	14,4	-	-

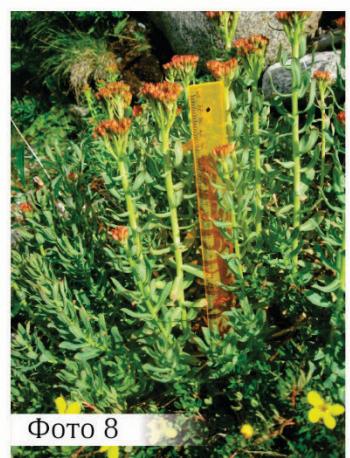
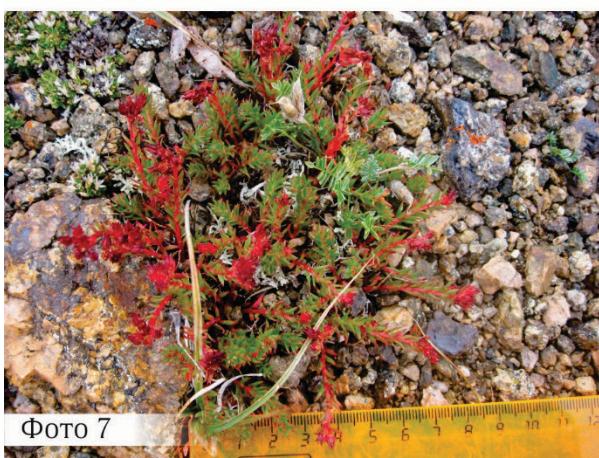
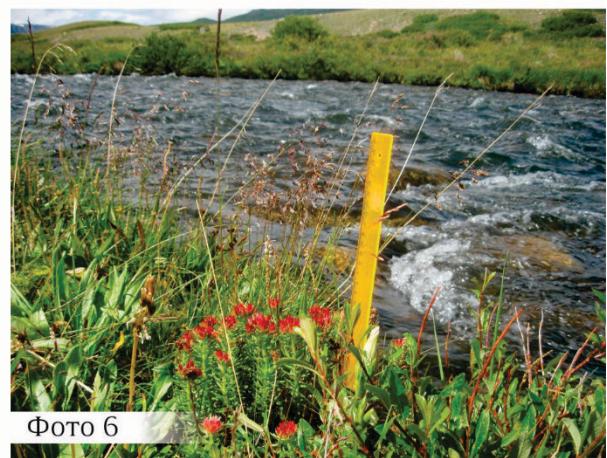
Примечание: M – среднее значение; m – ошибка среднего; Cv – коэффициент вариации, %; *дано соотношение числа генеративных и вегетативных побегов

Особи на Семинском перевале были подвержены антропогенному воздействию, так как имели видимые повреждения корневой системы, связанные, вероятно, с выкапыванием корней этого ценного вида. В данных эколого-географических условиях особи *R. Rosea* были более высокорослыми, но формировали втрое меньшее число генеративных побегов. Вероятно, несмотря на более мягкие экологические условия в данном местообитании, повреждение корневой системы отразилось на формировании генеративной сферы растений, в результате чего произошло статистически достоверное сокращение числа генеративных побегов у особей, по сравнению с особями в условиях Алтайского заповедника ($P=0.95$).

В культуре у особей вида, несмотря на более высокое число сформированных генеративных побегов, семеношение полностью отсутствовало. Очевидно, местные климатические условия (с. Камлак) в большей степени соответствовали развитию вегетативной сферы. Таким образом, условия Алтайского заповедника являются подходящими для семенного воспроизведения особей данного редкого вида, что в наибольшей степени способствует успешной реализации его генетического разнообразия.

Список литературы:

1. Красная книга Республики Алтай (растения). – Горно-Алтайск, 2017. – 267 с.
2. Веденникова, О.П. Онтогенез родиолы розовой (*Rhodiola rosea*) / О.П. Веденникова, Л.М. Никандрова // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2000. – С. 199-206.
3. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. – Москва, 1986. – 34 с.
4. Медицинская статистика [Электронный ресурс] / medstatistic.ru [Сайт] URL: <http://medstatistic.ru/theory/mann.html> (дата обращения 11.2018).



УДК 574.5

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИТОРАЛИ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА (АЛТАЙ, РОССИЯ) В 2018 ГОДУ

Е.Ю. Митрофанова¹, Р.И. Воробьев², О.С. Бурмистрова¹

¹Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул, Россия, E-mail: emit@iwep.ru

²Алтайский государственный природный биосферный заповедник, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, Россия, E-mail: zazerkalie04@yandex.ru

Аннотация. В работе представлены предварительные результаты полевых исследований литорального планктона, перифитона, бентоса и рыб Телецкого озера в 2018 г. Одной из особенностей исследований данного года был «ручной» отбор проб дайверами. Приведен многочисленный фотографический материал, подтверждающий наличие разнообразных гидробионтов в открытой литорали, расположенной на севере широтной части озера в районе с. Яйлю.

Ключевые слова: Телецкое озеро, литораль, фитопланктон, зоопланктон, перифитон, бентос, рыбы, дайверы.

HYDROBIOLOGICAL STUDIES IN LAKE TELETSKOYE LITTORAL ZONE (ALTAI, RUSSIA) IN 2018

E.Yu. Mitrofanova, R.I. Vorobjev, O.S. Burmistrova

¹Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul, Russia

²Altai State Nature Reserve, Gorno-Altaysk, Altay Republic, Russia

Summary. The paper presents preliminary results of field investigation of littoral plankton, periphyton, benthos and fish in Lake Teletskoye conducted jointly by Institute for Water and Environmental Problems of SB RAS (Barnaul) and Altai State Nature Biosphere Reserve (Gorno-Altaysk) in 2018. One of the specific features of research was the hand sampling carried out by divers. A large number of images confirming the occurrence of various hydrobionts in the open littoral zone in the north of the latitudinal part of the lake near Yailu settlement are presented.

Keywords: Lake Teletskoye, littoral zone, phytoplankton, zooplankton, periphyton, benthos, fishes, divers.

Введение

В 2018 г. были продолжены гидробиологические исследования Телецкого озера, современная история которых начинается с 1989 г. Это – глубокий водоем (максимальная глубина 323,3 м) тектонического происхождения, расположенный в горах Алтая на юге Западной Сибири (между 51°21'46" и 51°48'36" с.ш., между 87°14'40" и 87°50'54" в.д.) [Selegei et al., 2001] (Рис. 1А). В качестве модельного участка была выбрана литораль озера на стыке его широтной и меридиональной частей в районе с. Яйлю, центральной усадьбы Алтайского государственного природного биосферного заповедника. Это часть акватории озера относится к основному плесу, который включает в себя всю меридиональную и 3/5 широтной части. Берег в районе исследований галечный. Подводная терраса имеет протяженность около 1,5 км и ширину 0,5 км со слабым наклоном в сторону озера, а затем круто обрывающаяся в сравнительно ровное дно между подводным хребтом Софьи Лепневой и подножием террасы. Подводная терраса является продолжением Яйлинской террасы и, как предполагают В.В. Селегей и Т.С. Селегей (1978), может быть образована

выносами р. Ок-Порок и интенсивным размывом в результате волнового воздействия. В черте с. Яйлю с западной его стороны в озера впадает р. Чеченек, которая также, как и Ок-Порок, может оказывать влияние на формирование подводной террасы в этом районе озера.

С созданием станции подводных исследований в сотрудничестве с Алтайским заповедником в 2018 г., стало возможным в естественных условиях на регулярной основе наблюдать обитателей Телецкого озера в любое время года, фотографировать их, отбирать пробы воды, обрастианий на подводных предметах и грунта в период открытой воды и, что особенно важно – во время установления и разрушения ледостава, когда лед еще или уже некрепкий и выходит на него особенно опасно. Следует отметить, что труд подводного фотографа в экстремальных условиях Телецкого озера сложен и трудоемок. Фотограф помимо знаний в своей области, должен быть еще и высококлассным дайвером с безупречными навыками. Он должен прецизионно и длительно поддерживать положение своего тела относительно объекта съемок, управлять фотоаппаратурой и своим снаряжением в неудобных сухих (изолирующих от воды) перчатках, следить за расходом своего газа и показаниями подводного компьютера, за напарником и это все одновременно. Здесь множество агрессивных факторов внешней среды работают против человека. Под водой теплообмен человеческого тела с внешней средой ускоряется многократно.

Объектами изучения были гидробионты разного уровня, обитающие в планктоне и бентосе данного водоема и в обрастианиях на подводных предметах, как естественного (камни, ветви затопленных деревьев), так и искусственно го (подводные конструкции разрушенного Яйлинского пирса) происхождения. Цель работы – изучение состава и обилия гидробионтов планктона, перифитона и бентоса в литорали глубокого олиготрофного водоема в условиях юга Западной Сибири в различные сезоны года.

Материалы и методы

Одной из особенностей исследований 2018 г. был «ручной» отбор проб дайверами (Фото 1), что позволяет производить более бережный сбор материала со дна, обрастианий на подводных предметах и отлавливать видимые скопления планктонных ракообразных. Пробы воды для изучения фитопланктона отбирали по уклону берега, начиная от подводных конструкций разрушенного пирса, над дном на глубинах 0, 10, 20 м в бутылки объемом 1,5-2,0 л, в открытой части озера – по вертикали на горизонтах 0, 10 и 20 м, в единичных случаях – на глубинах 50 и более метров с последующей фиксацией проб 40%-ным формалином (Рис. 1Б). Отбор образцов донных отложений производили по уклону берега на глубинах 0, 5, 10, 15, 20 м в баночки объемом 0,1 л. Протяжку «малой планктонной сети Джеди» для изучения зоопланктона производили в слое воды от 20 до 10 м и от 10 до 0 м или в местах скоплений зоопланктеров. В период ледостава для исследования водорослей во льду был отобран лед, который растопили, слили в бутылки и зафиксировали, как планктон.

Результаты и обсуждение

Отличительной особенностью Телецкого озера является то, что литораль в нем развита слабо. Ее площадь с глубинами до 10 м составляет около 3,7% от площади дна [Ремезова, 1934] или 7,8% от площади акватории озера [Яныгина и др., 2007]. Сходные величины отмечают и для оз. Байкала – около 7% площади водного зеркала занимает в нем литоральная зона [Фиалков, 1983], но, по мнению многих исследователей, она оказывает значительное влияние на функционирование экосистемы озера в целом. В Телецком озере мелководных участков немного. Степень зарастания озера водной растительностью (отношение площади зарослей на водоеме к площади водоема акватории), а это явный показатель наличия мелководных участков, составляет менее 5% и по классификации В.Г. Папченкова (2001) характеризует озеро как очень слабо заросший водоем, а интенсивность зарастания – как слабую. Возможно, литоральные фитоценозы, даже при незначительной площади мелководных участков в озере, являются одним из основных продуцентов органического вещества и «донором» водорослей для преобладающей пелагиали [Зарубина и др., 2006]. В литорали, как известно, преобладает более разнообразный и обильный фито- и зоопланктон, при условии, что литораль защищена от волнно-прибойного воздействия. Такое затишье на Телецком озере можно наблюдать в крупных заливах – Кыгинском и Камгинском, которые расположены по его восточному берегу на удалении примерно 50 км друг от друга. Яйлинская литораль, напротив, находится в зоне развития самой высокой волны от господствующих здесь ветров – «верховок», дующих с долины р. Чулышман, расположенной на юге Телецкого озера [Селегей, Селегей, 1978], что создает нетипичные для затишных участков условия существования гидробионтов планктона. Как отмечают некоторые исследователи, интенсивный водообмен с глубоководной частью озера в открытой литорали озер препятствует накоплению в водах и донных отложениях продуктов жизнедеятельности и распада населяющих ее организмов. Там же создаются неблагоприятные условия для произрастания макрофитов [Сабылина, Рыжаков, 2018].

Но и на таких «неспокойных» литоральных участках можно обнаружить разнообразный по составу планктон, перифитон, бентос и нектон (рыбы). На Рис. 2 приведена схема экосистемы Телецкого озера с обитателями литорали и пелагиали.¹ Как видно из рисунка, в фитопланктоне литорали можно встретить разнообразный состав водорослей, в том числе диатомовых, преобладающих по числу таксонов в планктоне озера в целом. В зимний период фитопланктон литорали тоже довольно разнообразный. Так, в период открытой воды (январь) и в начале ледостава (февраль) 2018 г. было выявлено 53 вида водорослей с преобладанием в таксономическом спектре диатомовых (55%). По местообитанию представители донных сообществ и обрастателей были ведущей группой в планктоне литорали при значительном вкладе и истинно планктонного элемента, в том числе жгутиковых форм из золотистых и криптофитовых водорослей. Интересно отметить, что мелкоклеточные (диаметр 4–6 мкм) центрические диатомеи *Cyclotella delicatula*

¹На рисунке приведены фотографии гидробионтов, полученные в основном с помощью СЭМ Hitachi S-3400N.

Genkal, *Stephanodiscusminutulus* (Kützing) Cleveet Möller, *S. Makarova* Genkal и *Stephanocostischanthaicus* Genkalet Kuzmina, составляющие основу доминантного комплекса фитопланктона озера по численности в летне-осенний период, также были встречены в полном составе и в зимнем фитопланктона 2018 г. Выявлено, что разнообразие водорослей планктона в зимний период выше при открытой воде, чем при только что установившемся ледоставе, когда еще не сформировалось специфическое подледное сообщество водорослей. В литорали можно обнаружить и разнообразный состав золотистых водорослей, которые предпочитают неглубокие участки, хотя течениями их может вынести в открытую пелагиаль. Это касается и их покоящихся стадий – стоматоцист. Встречаются цианобактерии и зеленые водоросли, причем не только одноклеточные или ценобиальные, но и нитчатые формы, которые составляют основу перифитонных сообществ, обитающих на камнях в литорали и приустьевых участках притоков озера.

Зоопланктон на литоральных участках тоже более разнообразный, чем на открытых глубоководных, особенно в затишных местах крупных заливов Телецкого озера. На таких мелководьях средние показатели численности зоопланктона в четыре, а биомассы в 15 раз выше, чем в пелагиали. Обилие зоопланктона в литорали зависит от гидрологических и гидрофизических условий, а именно от характера грунтов, наличия прибоя или затишья, глубины, а также степени развития и видового состава литофильного фитоперифитона. Так, чем сильнее развитие фитоперифитона, тем менее развит зоопланктон. На рисунке 2 приведены некоторые представители фауны планктона ракообразных, обитающих как в литорали, так и пелагиали озера. Исследования зоопланктона в литоральной части Телецкого озера в районе с. Яйлю с февраля по май показали, что по численности зимой доминировал ракок *Arctodiaptomus bacilifer* (Koelbel), ранней весной коловратки *Keratellacochlearis macracantha* (Lauterborg), *K. cochlearis robusta* (Lauterborn) и *K. quadrataquadrata* (Muller). В мае преобладали науплии *Cyclopiformes*. По биомассе всегда ведущая роль принадлежала ракам *Arctodiaptomus bacilifer* (Koelbel). Наибольшие значения численности и биомассы отмечены в феврале, в подледный период, что может свидетельствовать о благоприятных условиях для зоопланктона – затишной период ввиду ледостава.

Интересны особенности и другой местной фауны. Почти все съемки на Телецком обычно проводили глубокой ночью, с 23.00 до 3.00. Именно в это время отмечена максимальная активность беспозвоночных животных бентоса и множество телецких рыб (Фото 2, 3). Если днем дно выглядит пустынно, то ночью озеро преображается. На первый взгляд может показаться, что озеро достаточно безжизненно. Такое часто можно слышать от впервые погрузившихся в эти темные воды. Несомненно, биоразнообразие в озере, с минимальной кормовой базой, холодной водой уступает теплым морям, но внимательный наблюдатель всегда увидит, то, что на первый взгляд скрыто. Наилучшим временем для наблюдений за фауной является именно ночь. Из глубин озера поднимаются налимы, на мелководье можно увидеть хариуса, щуки (как и положено хозяевам экосистемы) спокойно и с достоинством патрулируют свою территорию, с интересом рассматривая чужаков в ластах и

костюмах. Ночью, вода у свала представляет из себя «суп» из веслоногих раков, мелких рыбешек (гольяны). Вертикальные поверхности скальной породы без ила покрыты ковром из гидр. А в илистом дне жизнь просто кипит даже подо льдом: небольшие рыбки-подкаменщики перепрыгивают с места на место, копошатся гаммарусы, извиваются пиявки, пытаясь присосаться к новому хозяину, быстро прячутся от света фонарей ракчи-цикlopы, а гидры, не спеша, охотятся на них, расправив длинные щупальца. Личинки веснянки, в марте уже почти готовы к вылету перед финальной линькой (видны крылья), ручейники строят свои домики из подручного материала. Все объекты маленькие, суетливые, настоящий вызов для макрофотографа. То есть, вывод о безжизненности озера совсем не оправдан.

Заключение

Изучение гидробионтов в литорали Телецкого озера предполагается продолжить и дальше, что позволит выявить особенности сезонного состава, обилия и распространения планктона, перифитона, бентоса и рыб в открытой литорали глубокого водоема в горах Алтая.

Благодарности

Работа выполнена в рамках проекта государственного задания ИВЭП СО РАН: «Пространственно-временная организация водных экосистем и оценка влияния природных и антропогенных факторов на формирование гидробиоценозов и качество поверхностных вод бассейна Оби и Обь-Иртышского междуречья» и программы «Летописи природы» Алтайского государственного природного биосферного заповедника.

Литература

Зарубина, Е.Ю. Литоральны биоценозы как один из факторов устойчивости экосистемы Телецкого озера / Е.Ю. Зарубина, Л.В. Яныгина, О.С. Бурмистрова, Е.Ю. Митрофанова, Г.В. Ким, А.В. Котовщиков, Е.Н. Крылова, М.И. Ковешников // Ползуновский вестник, № 4, ч. 2. – Барнаул, 2005– С. 201-207.

Папченков, В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья / В.Г. Папченков. – Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. – 200 с.

Ремезова, Н.В. Некоторые морфометрические особенности Телецкого озера / Н.В. Ремезова // Исследования озер СССР. Вып. 7. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1934. – С. 53-58.

Сабылина, А.В. Гидрохимическая характеристика литоральной зоны Онежского озера / А.В. Сабылина, А.В. Рыжаков // Водные ресурсы, Т. 45, № 2. – Москва, 2018. – С. 179-187.

Фиалков, В.А. Течения прибрежной зоны озера Байкал / В.А. Фиалков. – Новосибирск: Наука, 1983. – 192 с.

Яныгина, Л.В. Пространственное распределение зообентоса Телецкого озера / Л.В. Яныгина, М.И. Ковешников, Е.Н. Крылова, К.В. Марусин // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды. – Минск: Издательский центр БГУ, 2007. – С. 274.

Selegei, V., B. Dehandschutter, J. Klerks&Vysotsky, A. (2001): Physical and geological environment of Lake Teletskoye, – Annales Sciences Geologiques 105: 1-310.

Selegei V., Dehandschutter B., Klerks J., Vysotsky A. Physical and geological environment of Lake Teletskoye. Annales Sciences Geologiques 2001.№ 105. P. 1-310.

Selegei V.V., Selegei T.S. Lake Teletskoye. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1978. 142 p.

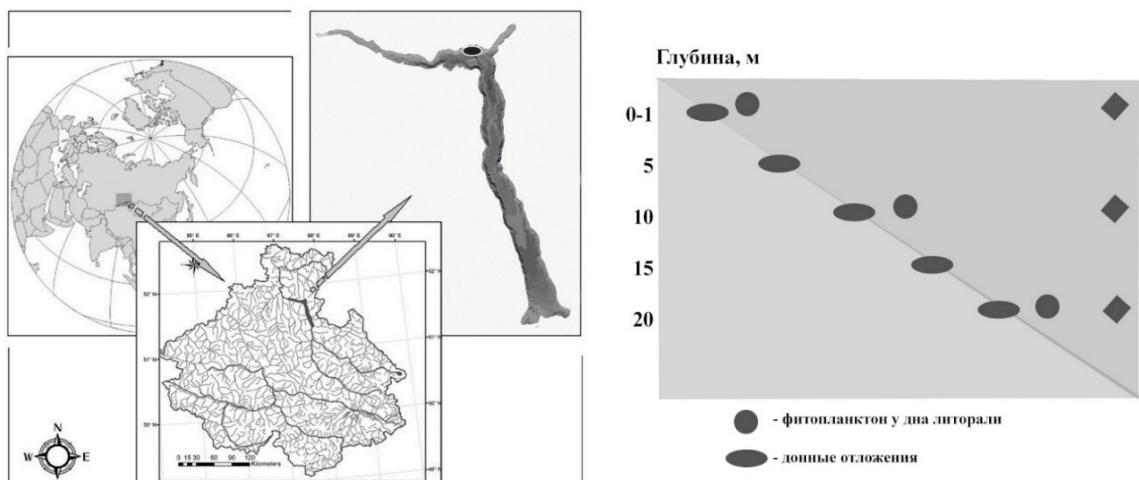


Рис. 1. Карта-схема расположения Телецкого озера с указанием места отбора (район с. Яйлю) (А) и схема отбора гидробиологических проб в лitorали (Б) в 2018 году.

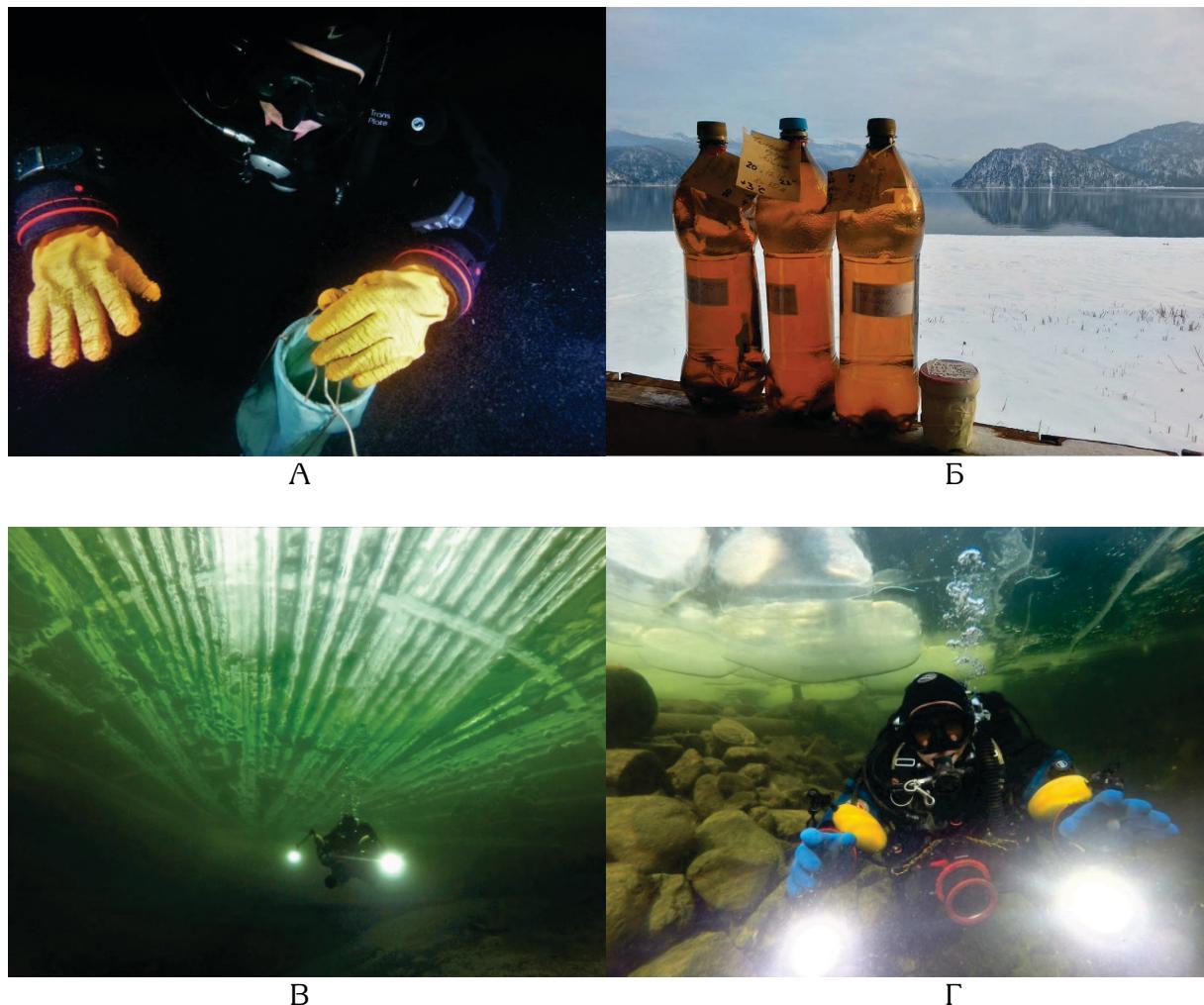


Фото 1. Отбор гидробиологических проб и фотографирование подводных объектов в лitorали Телецкого озера в 2018 г.

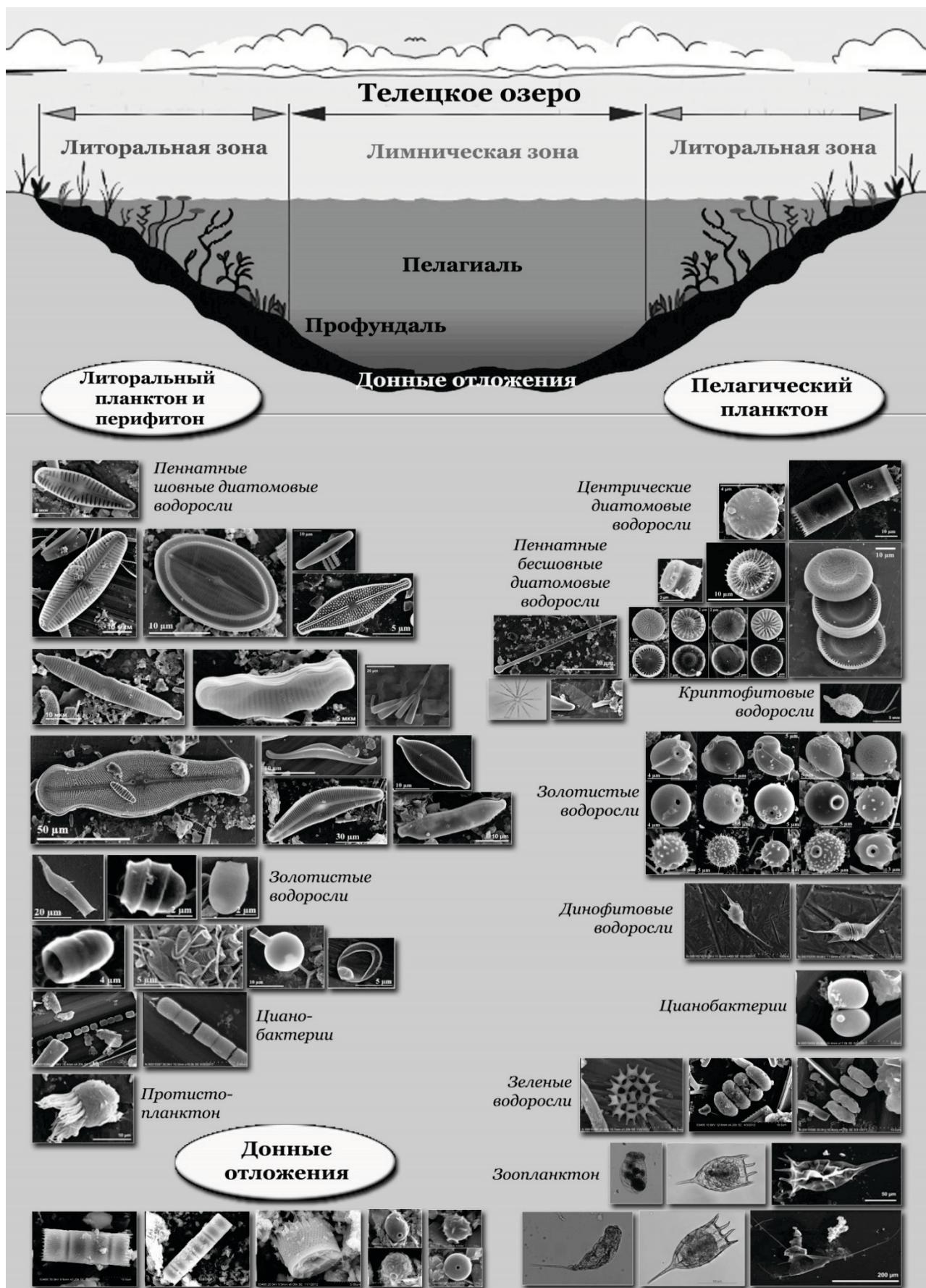


Рис. 2. Схема экосистемы Телецкого озера с обитателями литорали, пелагиали и донных отложений, исследованных с помощью СЭМ Hitachi S-3400N

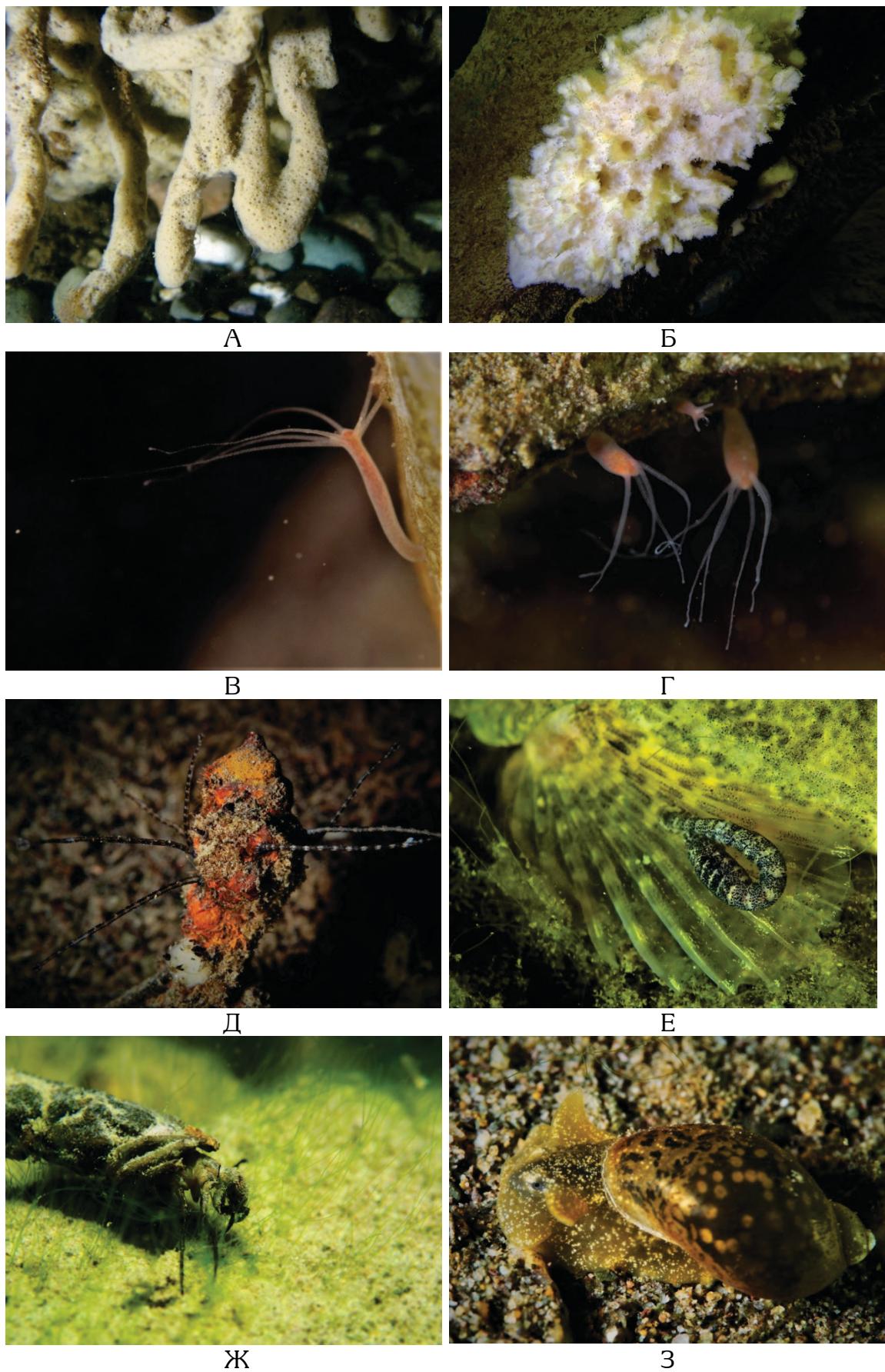


Фото 2. Беспозвоночные животные Телецкого озера: губки (А-Б), гидры (В-Г), рыбы пиявки (Д-Е), ручейник (Ж) и прудовик (З)

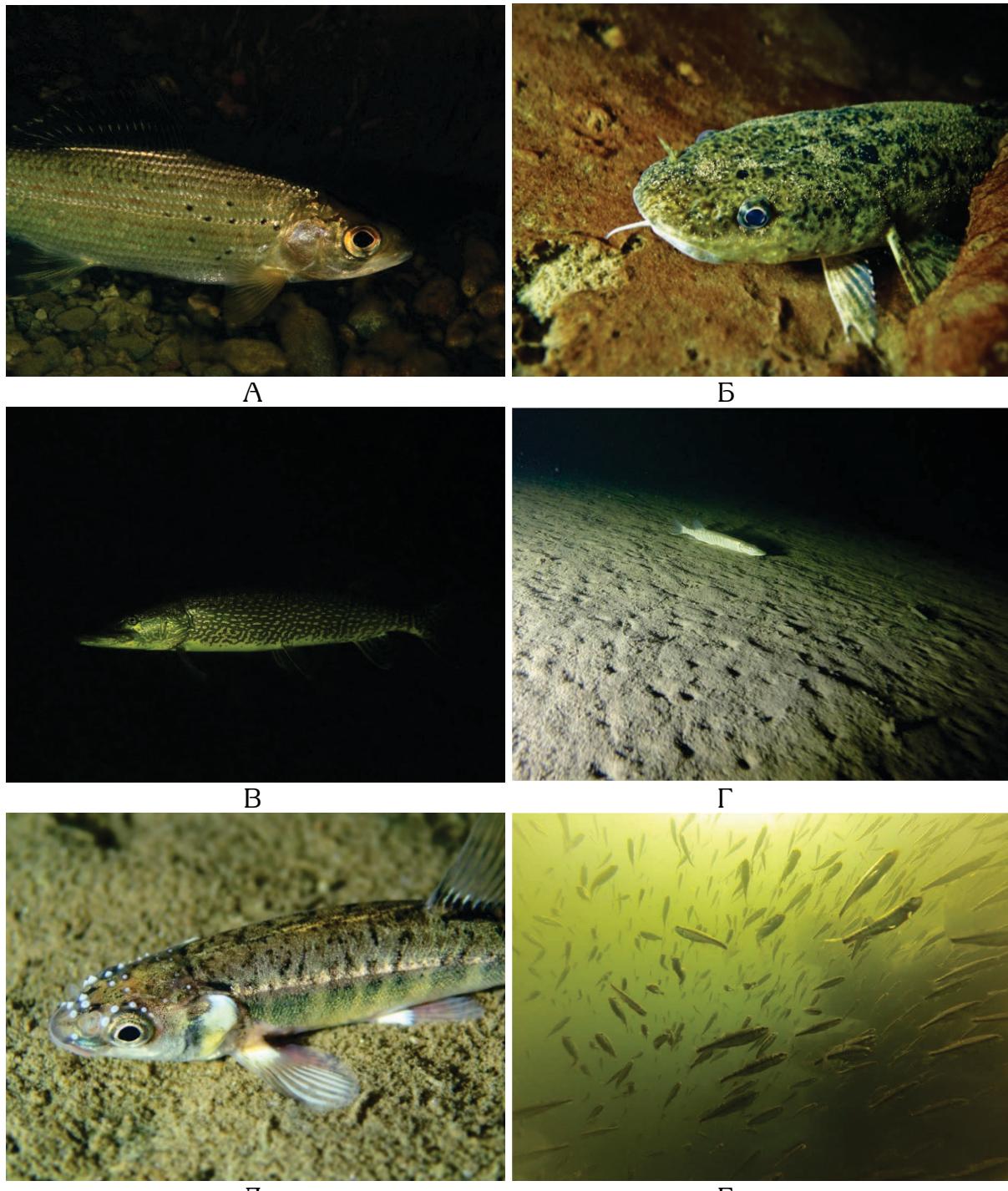


Фото 3. Рыбы Телецкого озера: хариус (А), налим (Б), щука (В-Г) и гольян (Д-Е)

УДК 581.526 (571.151)

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТЕЛЕЦКОГО ХРЕБТА

Н.И. Макунина¹, О.С. Жирова¹, М.Б. Сахневич²

¹ Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, РФ,

е-mail: natali.makunina@mail.ru, delectus.n-sk@mail.ru

² ФГБУ «Алтайский государственный природный биосферный заповедник»,

г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, РФ, e-mail: msaxnevich@mail.ru

Аннотация. В течение 3 полевых сезонов исследована растительность Телецкого хребта. Растительные сообщества отнесены к 5 типам растительности: тундры, леса, высокотравья, луга и степи.

Ключевые слова: Алтайский заповедник, леса, лесной пояс, Телецкий хребет.

Номенклатура: Черепанов, 1995.

RESULTS OF THE STUDY OF THE VEGETATION OF TELETSKIY RIGDE

N.I. Makunina¹, O.S. Zhirova¹, M.B. Sakhnevich²

¹ Central Siberian Botanical Garden SB of RAS, 630090, Novosibirsk, RF,

е-mail: natali.makunina@mail.ru, delectus.n-sk@mail.ru

² Altai State Nature Biosphere Reserve

Gorno-Altaysk, Altay Republic, RF, e-mail: msaxnevich@mail.ru

Abstract. The vegetation of Teletskiy ridge has been studied during 3 field seasons. Plant communities belong to 5 vegetation types: tundra, forest, high grass, meadow, steppe.

Keywords: Altai Reserve, forests, forest altitudinal zone, Teletskiy ridge.

Введение

Телецкий хребет полностью расположен на территории Алтайского государственного природного биосферного заповедника (АГПБЗ) вдоль юго-восточного берега Телецкого озера (Рис. 1). Заповедный хребет мог бы служить эталонным горным сооружением, отражающим закономерности распределения растительности на Северо-Восточном Алтае, однако его растительность до сих пор не была охарактеризована. Лишь в работе М.В. Золотовского (1938) опубликованы отдельные общие описания некоторых типов леса.

Географически Телецкий хребет представляет собой среднегорный хребет шириной 1 – 6 км, вытянутый с севера на юг на 15 км. Высоты у подножия западного склона хребта составляют 430-450 м, высоты гребня немного превышают 1500 м. В центральной части Телецкий хребет смыкается с хребтом Корбу, там высоты достигают 2000 м. Склоны хребта расчленены большим количеством логов и круты: средняя крутизна западного макросклона 30-35°, восточного макросклона – 20-25°. Вдоль западного склона на высоте 550 м тянется пологосклонная терраса Беле шириной около полукилометра.

Телецкий хребет почти полностью покрыт лесом (Рис. 2). Основной особенностью растительности хребта является наличие на террасе Беле лесостепных участков в результате климатических закономерностей. На террасе Беле самый мягкий на Алтае климат благодаря теплым феновым ветрам из долины р. Чулышман, продолжительность безморозного периода тут 210-215 дней. Остальная территория хребта лишь частично попадает под действие

фенов. Температура января уменьшается с -8 °C на высоте 550 м до -20 °C на высоте 2000 м, июля – от 17 °C до 12 °C (данные метеостанции Беле и www.worldclim.org). Это редкий случай, когда годовая амплитуда температур увеличивается с высотой: на террасе Беле 25 °C, на высоте 2000 м – 33 °C. Среднегодовая температура уменьшается от +3,6 °C (терраса Беле) до -4 °C (2000 м), переход среднегодовой температуры через 0 °C происходит на высоте около 1000 м. Среднегодовое количество осадков на террасе 550 мм, на высоте 2000 м – 480 мм.

Флора Телецкого хребта изучалась как часть видового состава Алтайского Государственного заповедника [Хомутова и др., 1938; Нухимовская и др., 2003]. Территория заповедника относится к Алтае-Саянской флористической провинции. Согласно флористическому районированию заповедника [Золотухин, 1987] Телецкий хребет в целом отнесен к Кокшинскому микрорайону Телецкого флористического района Шорского флористического округа. Лишь в пределах лесостепного пояса хребта выделен Белинский флористический микрорайон Балыкчинского района Северо-алтайского округа [Золотухин, Золотухина, 1997].

Целью нашей работы является характеристика флористического состава и фитоценотического разнообразия растительных сообществ Телецкого хребта.

Материалы и методы

С 2014 по 2017 годы в экспедиционных работах принимали участие научный сотрудник АГПБЗ Мирослава Сахневич, сотрудники ЦСБС СО РАН Ольга Жирова, Екатерина Романова, Наталья Макунина, госинспекторы: Владимир Богданов, Игорь Анисимов, Виталий Штыков и волонтеры (Рис. 3). Результаты обработаны и подготовлены к публикации в 2018 г. Задачи работ – охватить маршрутным методом террасу, склоны, гребень и все типы рельефа в окрестностях стандартной тропы: кордон Беле – изба Таш-ту – озера Чири – Кожлонский профиль.

Работа основана на геоботанических описаниях, сделанных в разных частях Телецкого хребта авторами статьи, в том числе на площадках Кожлонского профиля, заложенного для мониторинга верхней границы леса (Рис. 4). Высотная поясность Телецкого хребта охарактеризована в работе Макуниной и др., 2018.

Описание растительных сообществ основывается на характеристике роли в их составе следующих эколого-генетических групп видов:

1. Таежная группа объединяет таежное мелкотравье, мелкие папоротники, эрикоидные кустарнички и зеленые мхи.
2. Высокотравная группа включает высокотравье, высокие злаки и разнотравье среднего размера.
3. Бетулярная группа связана с мелколиственными (березовыми) лесами.
4. Высокогорная группа объединяет субальпийское высокотравье и альпийские луговые виды.
5. Луговая группа включает постоянные виды настоящих лугов.
6. Виды остеиненных лугов и луговых степей встречаются только в лесостепном поясе.

Результаты и обсуждение

Согласно эколого-фитоценотической классификации растительные

сообщества относятся к пяти типам растительности. Наибольшим разнообразием на Телецком хребте характеризуются леса.

Тундровый тип растительности представлен только одним типом сообществ.

Мохово-лишайниковые ерниковые тундры.

В верхней части лесного пояса тундры незональны и приурочены к самым холодным местообитаниям - выпуклым вершинным участкам на водоразделе верховьев рр. Баскон и Чири. Расположенные ниже склоны занимают ерниково-черничные кедровые леса, к которым ерниковые тундры близки по флористическому составу. Кустарниковый ярус, как и в ерниково-черничных кедровых лесах, сложен ерником высотой около полуметра. Кусты образуют группы разного размера, на полянках между которыми в сплошной ковер из мхов и лишайников вкраплены латки черники, бадана, кошачьей лапки.

Лесной тип растительности представлен 6 ассоциациями: 4 представляют темнохвойные леса средней и верхней части лесного пояса, 2 характеризуют мелколиственные леса лесостепного и нижней части лесного поясов.

Темнохвойные леса представлены 4 ассоциациями: ерниково-черничные кедровые, левзейно-черничные кедровые, высокотравно-черничные кедровые и высокотравные кедрово-пихтовые леса. Леса первых двух ассоциаций характерны для верхней части лесного пояса, две последние - для средней части лесного пояса.

Ерниково-черничные кедровые леса образуют фон в верхней части лесного пояса.

Древостой сложен преимущественно кедром, единично встречаются пихта и лиственница. Подлесок сомкнутый, образован высокими кустами берески круглолистной, около стволов кедров встречается жимолость алтайская. В травяно-кустарниковом ярусе верхний подъярус сложен отдельными побегами *Calamagrostis langsdorffii*, *Anthoxanthum alpinum*, в нижнем подъярусе преобладает черника. Глыбы и нагромождения окружены пятнами бадана. Мохово-лишайниковый ярус покрывает 50-80% почвы; его доминанты - *Polytrichum commune* и *Cladonia rangiferina*.

Левзейно-черничные кедровые леса распространены в границах верхней части лесного пояса: их массивы расположены в истоках речек и ручьев на склонах южных экспозиций. В первом ярусе преобладает кедр, постоянна примесь пихты, иногда встречается лиственница. Подлесок образуют рябина и группы алтайской жимолости. Травяной покров с ярко выраженной мозаичностью: под кронами деревьев развиты синузии черемши и черники, обычны высокогорные *Anthoxanthum alpinum* и *Hieracium krylovii*, к скоплениям камней приурочен бадан, окна занимает лугово-лесное высокотравье, среди которого с высоким обилием встречается маралий корень. Участие мхов незначительно.

Высокотравно-черничные кедровые леса широко распространены в средней части лесного пояса и представляют коренной тип леса. Кедр с незначительным участием пихты образует первый ярус; иногда в его сложении заметное участие принимает лиственница. Подлесок негустой, из *Spiraea chamaedryfolia*, алтайской жимолости, рябины и черемухи. В верхнем подъярусе травяного яруса расположены отдельные побеги высокотравья. Средний подъярус образуют кустики черники, среди которых равномерно распределены отдельные экземпляры *Iris ruthenica*, *Hieracium dublizskii*, *H. krylovii*,

Lathyrus frolovii. Нижний подъярус составлен таежными видами, а также *Aegopodium alpestre* и *Cruciata krylovii*. Моховой покров состоит из *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*, *Polytrichum commune*.

Высокотравные кедрово-пихтовые леса широко распространены на пологих склонах в средней части лесного пояса. Древостой сложен кедром и пихтой. Подлесок состоит из *Spiraea chamaedrifolia* и красной смородины. Облик травостоя определяют высокотравье и крупные папоротники; они образуют густой верхний подъярус. Около деревьев встречаются отдельные экземпляры пиона. В разреженном нижнем подъярусе представлено таежное разнотравье. Моховой покров развит слабо.

Мелколиственные леса создают фон в нижней части лесного пояса и в лесостепном поясе. Общий вид травостоя этих лесов определяет блок бетулярных видов. На Телецком хребте представлены леса двух ассоциаций: мезофитно-травяные смешанные леса и остеиненно-травяные березовые леса.

Мезофитно-травяные смешанные леса представляют фоновый тип в нижней части лесного пояса. По теневым склонам спускаются в верхнюю часть лесостепного пояса, но крупных массивов не образуют. Древостой образуют береза, лиственница, реже – осина и сосна, сочетающиеся в разных пропорциях. Встречаются единичные экземпляры кедра и пихты, обильно в подросте. Основной чертой травостоя мезофитно-травяных лесов является содоминирование бетулярных и высокотравных видов. Травостой почти полностью покрывает почву. Верхний подъярус образуют генеративные побеги высокотравья, основная масса травостоя сосредоточена в среднем подъярусе. Невысокие бетулярные виды образуют нижний подъярус.

Остеиненно-травяные березовые леса широко распространены в лесостепном поясе. Древостой сложен преимущественно березой, иногда с примесью лиственницы. Отличительная особенность этих лесов в том, что в подросте кроме березы и лиственницы постоянно присутствует кедр. Подлесок разреженный, невысокий. Основу травостоя составляют бетулярные виды, виды остеиненных лугов и виды луговых степей; эта черта сближает описываемые леса с северо-алтайскими. Региональную специфику лесов подчеркивает постоянное присутствие в травостое видов, характерных для черневых лесов, а также высокотравья. На террасе близ поселка леса используются как пастбища. При постоянном умеренном выпасе верхний подъярус становится разреженным, формируется густой нижний подъярус.

Травянистую растительность на Телецком хребте представляют высокотравья, луга и степи.

Среди травянистых сообществ лесного пояса в условиях заповедного режима преобладают **высокотравья**. На Телецком хребте выявлено две ассоциации высокотравий: ежовые и левзеевые. Ассоциации имеют сходный облик, их травостой образуют многочисленные виды высокого и среднего разнотравья. Густой верхний подъярус, сложенный высокотравьем, постепенно переходит в средний; нижний подъярус разрежен.

Ежовые высокотравья приурочены к крутым склонам, в большинстве случаев представляющим собою заросшие, но сохранившие подвижность каменистые осыпи. От левзеевых высокотравий их отличает содоминирование злаков, а также ряда видов высокотравья, чье распространение ограничено лесным поясом.

Левзеевые высокотравья характерны для нижней части высокогорного пояса, по долинам ручьев они спускаются в верхнюю часть лесного пояса. От ежовых высокотравий левзеевые высокотравья отличает наличие высокогорных видов. Распространение левзеевых высокотравий связано с проточным увлажнением: эти сообщества образуют разного размера пятна на склонах с неглубоким залеганием грунтовых вод. Они также покрывают каменистые берега многочисленных ручьев; в этом случае выражен кустарниковый ярус из ерника, курильского чая и *Salix glauca*, травостой более разрежен.

Луга и степи представлены только в лесостепном поясе и только на западном склоне Телецкого хребта. Нами выявлены две ассоциации оstepненных лугов (коротконожковые и ежово-овсянницевые) и ассоциация разнотравных луговых степей.

Коротконожковые оstepненные луга образуют отдельные массивы на выпуклых световых склонах. В нижней части лесостепного пояса эти луга приурочены к склонам средней крутизны, в верхней части лесостепного пояса встречаются только на крутых склонах. Луга часто закустарены, кустарниковый ярус образуют карагана, кизильник и *Spiraea chamaedryfolia*. Иногда встречается подрост берески и лиственницы. Густой травостой по высоте немногим уступает кустарниковому ярусу. Верхний подъярус сложен генеративными побегами злаков и лугово-степного разнотравья. Среди злаков преобладает *Brachypodium pinnatum*, несколько меньше *Calamagrostis epigeios* и *Dactylis glomerata*; из разнотравья постоянно присутствуют *Aconitum barbatum*, *Delphinium laxiflorum*. В нижнем подъярусе доминирует лугово-степная *Artemisia gmelinii*, постоянно присутствуют бетулярные и опушечные виды, собственно луговые виды практически отсутствуют. При пастбищном использовании описываемые луга сменяются ежово-овсянницевыми оstepненными лугами.

Ежово-овсянницевые оstepненные луга отмечены только на пастбищах вблизи с. Беле. Основу травостоя образуют злаки *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, их генеративные побеги формируют негустой верхний подъярус. Основная масса травостоя сосредоточена в среднем подъярусе; он в равной мере сложен луговыми и лугово-степными видами. В нижнем подъярусе содоминируют земляника и луговое разнотравье.

Разнотравные луговые степи приурочены к выпуклым крутым световым склонам в нижней части лесостепного пояса. В травостое луговых степей абсолютно преобладают лугово-степные виды. В верхнем подъярусе доминирует лугово-степной *Delphinium laxiflorum*, его темно-синие цветы создают аспект в середине лета. Средний подъярус образуют лугово-степное разнотравье и злаки. Нижний подъярус также сложен лугово-степными видами. Описываемые луговые степи флористически обеднены по сравнению с северо-алтайскими: в среднем встречается 40-45 видов (на Северном Алтае 55-60 видов).

Вывод

На Телецком хребте выявлено 6 ассоциаций лесов, 1 - тундр, 2 - высокотравий, 2 - оstepненных лугов, 1 - луговых степей.

Литература

Золотовский, М.В. Очерк растительности Алтайского государственного заповедника / М.В. Золотовский // Труды Алтайского государственного заповедника, Вып. 2. – Москва, 1938. – С. 5-93.

Золотухин, Н.И. Опыт флористических исследований на уровне фитохорий наименьшего ранга (на примере Алтайского заповедника) / Н.И. Золотухин // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – Ленинград, 1987. – С. 90-104.

Золотухин, Н.И. Особенности флоры Белинской лесостепи Алтайского заповедника / Н.И. Золотухин, И.Б. Золотухина // Степи Евразии: сохранение природного разнообразия и мониторинг состояния экосистем. – Оренбург, 1997. – С. 68.

Макунина, Н.И. Высотная поясность растительности Телецкого хребта / Н.И. Макунина, О.С. Жирова, М.Б. Сахневич // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – Барнаул, 2018. – С. 128-131.

Нухимовская, Ю.Д. Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Сосудистые растения. Ч. 1, 2, Вып. 2 / Ю.Д. Нухимовская, И.А. Губанов, Л.С. Исаева-Петрова, Г.А. Пронькина. – Москва, 2003. – 783 с.

Хомутова, М.С. Список растений Алтайского государственного заповедника / М.С. Хомутова, М.В. Золотовский, А.Н. Гончарова // Труды Алтайского государственного заповедника, Вып. 2. – Москва, 1938. – С. 139-247.

Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – Москва, 1995. – 992 с.

WorldClim-Global Climate Data [Электронный ресурс] / www.worldclim.org [Сайт] URL: <http://www.worldclim.org/>



Рис. 1. Телецкий хребет. Юго-восточный берег Телецкого озера.



Рис. 2. Лес на Телецком хребте.



Рис. 3. Экспедиция по Телецкому хребту.

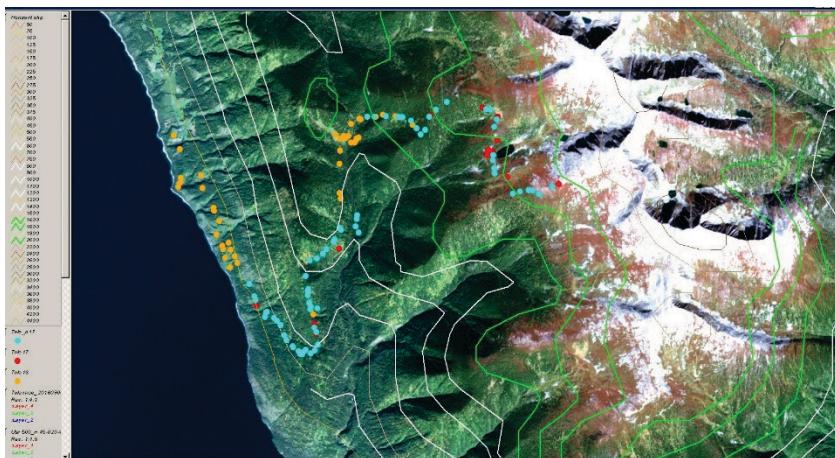


Рис. 4. Точки геоботанических описаний.

УДК 581.9(571.151)

ДОПОЛНЕНИЯ К ФЛОРЕ АЛТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА
ПО МАТЕРИАЛАМ РАБОТ В 2016, 2018 ГОДАХ

Н. И. Золотухин¹, М. Б. Сахневич²

¹Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник
им. проф. В. В. Алексина, Курская обл., Россия.

E-mail: zolotukhin@zapoved-kursk.ru

²Алтайский государственный природный биосферный заповедник,
г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, Россия.

E-mail: msaxnevich@mail.ru; agpzmain@mail.ru

Аннотация. Перечислены 98 видов и 2 гибрида (со ссылками на различные издания за 2003–2018 гг.), которые дополнили опубликованный в 2003 г. список сосудистых растений Алтайского заповедника (1357 видов). По материалам исследований в 2016 и 2018 гг. впервые для территории Алтайского заповедника указаны 5 видов и 1 гибрид сосудистых растений. Для отмеченного ранее в опубликованном геоботаническом описании вида *Linaria melampyroides* цитируется конкретное местонахождение.

Ключевые слова: Алтайский природный заповедник, Республика Алтай, сосудистые растения.

ADDITIONS TO THE FLORA OF THE ALTAI RESERVE
ON MATERIALS OF 2016, 2018

N. I. Zolotukhin¹, M. B. Sakhnevich²

¹Tsentralno-Chernozemny State Nature Biosphere Reserve named after Prof. V. V. Alekhin,
Zapovedny vlg., Kursk region, Kursk district, Russia.

E-mail: zolotukhin@zapoved-kursk.ru

²Altai Nature Reserve, Gorno-Altaysk, Altai Republic, Russia
Gorno-Altaysk, Altai Republic, Russia.

E-mail: msaxnevich@mail.ru; agpzmain@mail.ru

Abstract. 98 species and 2 hybrids are listed (with references to various publications from 2003–2018), which supplemented the list of vascular plants of the Altai Nature Reserve published in 2003 (1357 species). On research materials of 2016 and 2018 for the first time for the territory of the Altai Reserve, 5 species and 1 hybrid of vascular plants are indicated. For noted earlier species *Linaria melampyroides* in the published geobotanical description the concrete location is quoted.

Keywords: Altai Nature Reserve, Altai Republic, vascular plants.

В сводном списке сосудистых растений для Алтайского государственного природного заповедника (АГЗ) перечислены 1357 видов [Золотухин, Золотухина, 2003].

Позднее для флоры АГЗ в публикациях было добавлено еще 99 видов и 2 гибрида сосудистых растений (звездочкой «*» перед латинскими названиями помечены адвентивные в пределах Республики Алтай растения – 25 видов): *Allium glaucum* Schrad., *Convolvulus bicuspidatus* Fisch. ex Link, *Echinops humilis* Bieb., *Vicia costata* Ledeb. [Золотухин и др., 2003]; *Achnatherum confusum* (Litv.) Tzvel. [Золотухин, 2005]; *Asplenium tenuicaule* Hayata, *Athyrium monomachii* (Kom.) Kom., *Cystopteris altajensis* Gureeva, *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray [Флора Алтая, 2005] – все виды, кроме *Asplenium tenuicaule*, есть с территории АГЗ и в гербарии Центрально-Черноземного заповедника (ЦЧЗ); *Alisma plantago-aquatica* L., *Batrachium divaricatum* (Schrank) Wimm., *B. eradicatum* (Laest.) Fries, *Cicuta virosa* L., *Potamogeton heterophyllus* Schreb., *P.*

crispus L., *Scirpus tabernaemontani* C.C. Gmel., *Subularia aquatica* L. [Зарубина, Ковешникова, 2006] – все виды есть с территории АГЗ и в гербарии ЦЧЗ; *Crepis cazuensis* Serg., *Papaver tianschanicum* M. Pop., *Poa glauca* Vahl, *Taraxacum tuvense* Krasnob. et A. Krasnikov [Золотухин, 2008 а]; *Carex atherodes* Spreng., *C. contigua* Hoppe, *C. disticha* Huds., *C. leporina* L., *C. polyphylla* Kar. et Kir., *C. riparia* Curt., *C. rugulosa* Kük., *C. stenophylla* Wahlenb. subsp. *stenophylloides* (V. Krecz.) Egor. [Золотухин, 2008 б]; *Carex drymophyla* Turcz. ex Steud. [Золотухин, Золотухина, 2000; Золотухин, 2008б; вид в списке флоры АГЗ 2003 г. оказался пропущенным]; *Carex kirilowii* Turcz. [Галанин и др., 1979; Золотухин, 2008б; вид в списке флоры АГЗ 2003 г. оказался пропущенным]; *Butomus umbellatus* L., *Galium mollugo* L., *Hieracium czamyjashense* Tupitzina, *Plantago uliginosa* F.W. Schmidt, *Sium latifolium* L., *Typha angustifolia* L. и 1 новое название для флоры АГЗ – *Euphorbia sajanensis* (Boiss.) Baikov (вместо *E. altaica* C.A. Mey.) [Золотухин, 2009 а]; *Anemonoides reflexa* (Stephan) Holub, *Antennaria debilis* (Bunge) Vved. [Золотухин, 2009 б]; **Amaranthus hypochondriacus* L., *Bidens radiata* Thuill., **Campanula rapunculoides* L., **Chenopodium ficifolium* Smith., **Ch. polyspermum* L., *Chondrilla piptocoma* Fisch. et C.A. Mey., **Ptarmica vulgaris* Blakw. ex DC., *Sagina procumbens* L., **Saponaria officinalis* L., **Sedum acre* L., **S. bithynicum* Boiss., **Thlaspi dubia* Bunge [Золотухин, 2012]; *Allium clathratum* Ledeb., **Centaurea jacea* L., **Chenopodium suecicum* J. Murr, *Cirsium schischkinii* Serg., *Eleocharis ovata* (Roth) Roem. et Schult., **Epilobium adenocaulon* Hausskn., **E. pseudorubescens* A. Skvorts., **Galeopsis tetrahit* L., *Geum × meinshausenii* Gams, *Gnaphalium rossicum* Kirp., *Juncus nodulosus* Wahlenb., **J. tenuis* Willd., **Lamium purpureum* L., *Lemna minor* L., **Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Lycopus europaeus* L., **Lysimachia nummularia* L., *Odontites vulgaris* Moench, **Oenothera biennis* L., *Persicaria foliosa* (Lindb. fil.) Kitag., **Pisum arvense* L., **Plantago urvillei* Opiz, *Rhinanthus serotinus* (Schoenb.) Oborny s. str., **Rumex crispus* L., **R. longifolius* DC., **R. patientia* L., *Sagittaria natans* Pall., *Salix alba* L., *S. dasyclados* Wimm., *Senecio jacobaea* L., *Thalictrum kemense* (Fries) Koch, *Tru-ellum sieboldii* (Meissn.) Sojak, *Viola × villaquensis* Benz., **Xanthoxalis stricta* (L.) Small. [Золотухин, 2015]; *Astragalus davuricus* (Pall.) DC., *A. inopinatus* Boriss., *A. laguroides* Pall., *A. norvegicus* Grauer., *A. puberulus* Ledeb. [Золотухин, 2018 а]; *Linaria altaica* Fisch. ex Ledeb., *L. melampyroides* Kuprian., *Lithospermum officinale* L., *Orobanche lanuginosa* (C.A. Mey.) Greuter et Burdet (*O. caesia* Reichenb.), *Scutellaria scordiifolia* Fisch. ex Schrank, *Serratula coronata* L., *Stellaria dichotoma* L., *Youngia tenuifolia* (Willd.) Babc. et Stebbins [Золотухин, 2018 б; в геоботанических описаниях степных сообществ]; *Betula microphylla* Bunge, *Myricaria longifolia* (Willd.) Ehrenb., *Rosa alberti* Regel [Сахневич, Золотухин, 2018].

Приводим дополнения к флоре Алтайского государственного природного биосферного заповедника», основанные на результатах полевых исследований в 2016 и 2018 гг. Латинские названия указываем в основном по «Конспекту флоры Азиатской России: Сосудистые растения» (2012). Материал внутри классов растений размещен по алфавиту латинских названий семейств, родов и видов. Принятые в тексте сокращения: г. – год, к. – кордон, км – километры, лев. – левый, м – метры, над ур. м. – над уровнем моря, оз. – озеро, окр. – окрестности, опис. – геоботаническое описание, пос. – поселок, ПП – пробная площадь, прав. – правый, р. – река, р-н – район, с. – село, сем. – семейство, см – сантиметры, ур. – урочище, южн. – южная, эксп. – экспозиция; up, sol, sp, сор – обилие видов по шкале Друде; коллекторы (авторы гербарных сборов):

ГК – Г. И. Кошелева, ИЛ – И. Б. Лебедева (Золотухина), ЛЛ – Л. Л. Ляпаива, МС – М. Б. Сахневич, НЗ – Н. И. Золотухин, СС – С. С. Сумачакова.

С 26 июля по 1 августа 2016 г. старший научный сотрудник ФГБУ «Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник имени проф. В. В. Алехина» (ЦЧЗ) Н.И. Золотухин проводил ботанические исследования на северном, восточном и южном побережьях оз. Телецкого в следующих местах: к. Байгазан – мыс Кумзир, с. Яйлю, Яйлинская терраса, ур. Летник южнее к. Челюш, к. Чири и окрестности (мыс Аранак – р. Кыйгак; здесь составлено 10 геоботанических описаний степных и петрофитных сообществ), низовья долины р. Кыги, ур. Карагай. Всего на территории АГЗ в 2016 г. собрано 170 листов гербария сосудистых растений, который хранится в ЦЧЗ, еще 2 гербарных листа поступили с к. Байгазан от научного сотрудника АГЗ М. Б. Сахневич.

С 31 июля по 6 августа 2018 г. Н. И. Золотухин обследовал северное и восточное побережье оз. Телецкого в следующих пунктах: к. Карагаш, к. Байгазан, мыс Кумзир, с. Яйлю и окрестности, к. Камга, Камгинский залив в устье р. Малый Мионок, устье р. Большой Корбу. На территории АГЗ (побережье оз. Телецкого) в 2018 г. собрано 205 листов гербария сосудистых растений, который хранится в ЦЧЗ.

С 20 по 26 июля 2018 г. М. Б. Сахневич с участием магистранта Горно-Алтайского университета М. А. Лукашевой проводила описание растительности на правобережье р. Чульчи (Учарский флористический микрорайон; Фото 1) от низовий до «Водоската Учар» (статья М. Б. Сахневич в данном сборнике). Собрано 78 листов гербария, из которых 65 листов хранятся в АГЗ на к. Байгазан, а 13 листов передано в ЦЧЗ.

В ботанических работах 2016 и 2018 гг. на побережье оз. Телецкого принимала участие С. С. Сумачакова (главный библиотекарь Национальной библиотеки имени М. В. Чевалкова Республики Алтай, г. Горно-Алтайск).

Гербарий с территории АГЗ определил Н. И. Золотухин. При цитировании местонахождений по указанным ниже видам учитываем и более ранние гербарные сборы, хранящиеся в настоящее время в ЦЧЗ (материалы по ним пока не были опубликованы).

Для каждого местонахождения указываем принадлежность к территории выделенных нами [Золотухин, 1987, 1996] в АГЗ флористических районов (флр.) и флористических микрорайонов (мкр.); уточненные границы флористических районов показаны на картосхеме (Рис. 1). Новые адвентивные для территории АГЗ виды сосудистых растений рассмотрены в отдельной статье Н. И. Золотухина в данном сборнике.

КЛАСС LILIOPSIDA – ОДНОДОЛЬНЫЕ

Сем. Сурегасеae – Осоковые (Сытевые)

Eleocharis austriaca Hayek – Болотница австрийская.

Улаганский р-н, АГЗ: (Балыкчинский флр., Белинский мкр.), к. Чири, застраивающий берег оз. Телецкого, 21.07.1987, НЗ, ЛЛ; (Телецкий флр., Колюштинский мкр.), устье р. Кыги, остров, 436 м над ур. м., сырьеватая лужайка на песке, 30.07.2016, НЗ, СС (Фото 2). Вид приводился для Северного Алтая [Ильин, Федоткина, 2000; Определитель ..., 2012].

Сем. Poaceae (Gramineae) – Мятликовые (Злаки)

Leersia oryzoides (L.) Sw. – Леерсия рисовидная.

Турочакский р-н, АГЗ, (Телецкий флр., Яйлинский мкр.), северное побережье оз. Телецкого, Яйлинская терраса, ручей – левый приток р. Еланда, 550 м над ур. м., сырой луг, sol, 03.08.2018, НЗ, СС. В «Определителе растений Республики Алтай» (2012) только предполагается возможное нахождение вида у границы с Алтайским краем. Ближайшее местонахождение – в Бийском районе у с. Стан-Бехтемир [Силантьева, 2013].

Сем. Potamogetonaceae – Рдестовые

Potamogeton × nericius Hagstr. – Рдест прибрежный. Гибрид *P. alpinus* Balb. и *P. gramineus* L. [Папченков, 2007].

Улаганский р-н, АГЗ, (Телецкий флр., Колюштинский мкр.), протока – правое устье р. Кыги, 434 м над ур. м., в воде на песке на глубине 40 см, спр-спр, 29.07.2016, НЗ, СС (Фото 3). В статье Е. Ю. Зарубиной и А. С. Ковешниковой (2006) для оз. Телецкого гибрид не приводится.

КЛАСС MAGNOLIOPSIDA – ДВУДОЛЬНЫЕ

Сем. Boraginaceae – Бурачниковые

Lappula redowskii (Hornem.) Greene – Липучка Редовского.

Улаганский р-н, АГЗ, (Балыкчинский флр., Учарский мкр.): прав. берег р. Казактушкан (Артышту) у устья, у тропы, 600 м над ур. м., степь, 13.07.1979, НЗ, ИЛ; прав. берег р. Чульчи, 2 км выше р. Артышту, терраса, 630 м над ур. м., полынно-разнотравная степь, 13.07.1979, НЗ, ИЛ; прав. берег р. Чульчи, 2 км выше р. Артышту, 750 м над ур. м., оstepненный каменистый склон южн. эксп., 11.06.1982, НЗ, ГК; прав. берег р. Чульчи, 2 км выше р. Артышту, 750 м над ур. м., оstepненный луг среди кустарников, 11.06.1982, НЗ, ГК; прав. берег р. Чульчи, у выхода из ущелья, пролювиальный конус, 550 м над ур. м., степной склон южн. эксп., 04.09.1985, НЗ; прав. берег р. Чульчи, 1 км выше р. Артышту, 650 м над ур. м., полынно-разнотравная степь, 19.09.1989, НЗ; прав. берег р. Чульчи, западнее р. Артышту, степной каменистый склон южн. эксп., у тропы, 22.07.2018, МС; правобережье р. Чульчи, между р. Артышту и водопадом Учар, степной каменистый склон южн. эксп., у тропы, между ПП № 5, 658 м над ур. м., координаты: N 51°06'15,5" E 088°02'23,8" и № 6, 670 м над ур. м., координаты: N 51°06'39,4" E 088°02'57,1", 22.07.2018, МС; западнее р. Артышту, степной склон, у тропы, между ПП № 1, 568 м над ур. м., координаты: N 51°05'46,8" E 088° 01'25,3" и ПП № 2, 595 м над ур. м., координаты: N 51°06'02,9" E 088° 01'55,1", 22.07.2018, МС; правобережье р. Чульчи, южный склон, к описанию ПП № 9, 771 м над ур. м., координаты: N 51°07'02,6" E 088°04'00,3", 22.07.2018, МС; (Среднечулышманский флр., Оймокский мкр.), прав. берег р. Шавлы, ур. Оймок, 1200 м над ур. м., степь на склоне южн. эксп., 06.09.1986, НЗ; (Язулинский флр., Язулинский мкр.), между р. Верхний Кулаш и ур. Сарыгыш, ур. Турамес, 1750 м над ур. м., оstepненный склон, под лиственницей, 28.06.1989, НЗ. Вид приводился для долины р. Чулышман у устья р. Башкаус [Ильин, Федоткина, 2008].

Сем. Chenopodiaceae – Маревые

Salsola tragus L. (*S. australis* R. Br.) – Солянка сорная, или южная, Курай.

Улаганский р-н, АГЗ, (Балыкчинский флр., Учарский мкр.): прав. берег р. Чульчи, у выхода из ущелья, 550 м над ур. м., степь на склоне юго-западной эксп., 03.09.1985, НЗ; прав. берег р. Чульчи, у выхода из ущелья, пролювиальный конус, 570 м над ур. м., степной склон южн. эксп., 04.09.1985, НЗ; правобережье р. Чульчи, западнее р. Артышту, степной склон, у тропы, к описанию ПП № 1, 568 м над ур. м., координаты: N 51°05'46,8" E 088° 01'25,3", 22.07.2018,

МС. В сводке по флоре Республики Алтай [Ильин, Федоткина, 2008] вид приводился для Кош-Агачского р-на, однако давно отмечен в Улаганском р-не на правобережье р. Чулышман сравнительно недалеко от современной территории АГЗ: долина р. Чулышман, ур. Катуярык, правый борт ущелья, 1100 м над ур. м., крутой полузадернованный склон юго-западной эксп., злаково-разнотравная степь, 19.08.1976, НЗ; лев. берег р. Карасу (Аккурумской), 1 км от устья, 1200 м над ур. м., каменистый склон южн. эксп., 03.08.1981, НЗ.

Сем. Geraniaceae – Гераниевые

Erodium stephanianum Willd. – Журавельник Стефана.

Улаганский р-н, АГЗ, (Балыкчинский флр., Учарский мкр.): прав. берег р. Чульчи, ниже устья р. Артышту, терраса, 600 м над ур. м., злаково-разнотравная степь, 17.08.1984, НЗ; правобережье р. Чульчи, восточнее р. Артышту, терраса, степь, у тропы, к описанию ПП № 3, 650 м над ур. м., координаты: N 51°06'10,0" E 088° 02'14,1", 22.07.2018, МС; правобережье р. Чульчи, восточнее р. Артышту, терраса, степь, у тропы, между ПП № 2, 595 м над ур. м., координаты: N 51°06'02,9" E 088° 01'55,1" и ПП № 3, 650 м над ур. м., координаты: N 51°06'10,0" E 088° 02'14,1", 22.07.2018, МС. Вид приводился в первом списке сосудистых растений АГЗ [Хомутова и др., 1938], но с территории в долине р. Чулышман, не относящейся к Алтайскому заповеднику (близ устья р. Коо).

Сем. Scrophulariaceae – Норичниковые

Linaria melampyroides Kuprian. – Льнянка марьянниковая.

Улаганский р-н, АГЗ, (Балыкчинский флр., Белинский мкр.), над к. Чири, 530 м над ур. м., крутой степной каменистый склон южн. эксп. (Фото 4), к опис. № 2Чи16, un-sol, 29.07.2016, НЗ, СС. Степной вид, указанный для АГЗ в геоботаническом описании [Золотухин, 2018 б] без цитирования конкретного местообитания. Выявленное в АГЗ местонахождение сокращает известный разрыв в ареале вида между степями Хакасии [Положий, 1996] и Центральным Алтаем [Определитель ..., 2012].

Таким образом, в список сосудистых растений АГЗ добавлено 5 видов и 1 гибрид, для одного ранее указанного вида приводится конкретное местонахождение.

Литература

Галанин, А.В. Флористические находки на Восточном Алтае / А.В. Галанин, Н.И. Золотухин, Л.В. Марина // Новости систематики высших растений, Т. 16. – Ленинград: Наука, 1979. – С. 189-195.

Зарубина, Е.Ю. Гидрофильная флора Телецкого озера (конспект) / Е.Ю. Зарубина, А.С. Ковешникова // Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сибирского ботанического сада, Т. 11. – Барнаул: АзБука, 2006. – С. 80-85.

Золотухин, Н.И. Опыт флористических исследований на уровне фитохорий наименьшего ранга (на примере Алтайского заповедника) / Н.И. Золотухин // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – Ленинград: Наука, 1987. – С. 90-104.

Золотухин, Н.И. Изучение разнообразия сосудистых растений в заповедниках / Н.И. Золотухин. – Москва: КМК Scientific Press Ltd., 1996. – 60 с.

Золотухин, Н.И. Ковыли и родственные им злаки на территории трех заповедников России (Алтайский, Центрально-Черноземный, Белогорье) / Н.И. Золотухин // Изучение и сохранение природных экосистем заповедников лесостепной зоны. – Курск, 2005. – С. 81-88.

Золотухин, Н.И. Дополнения к флоре высокогорий Алтайского заповедника / Н.И. Золотухин // Проблемы ботаники южной Сибири и Монголии. – Барнаул: ARTИКА, 2008а. – С. 110-112.

Золотухин, Н.И. Осоки (Carex L., Сурегасеae) Алтайского заповедника и сопредельных территорий / Н.И. Золотухин // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее, Ч. 1. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008б. – С. 230-236.

Золотухин, Н.И. Новые дополнения к флоре Алтайского заповедника / Н.И. Золотухин // Проблема и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии. – Новосибирск: Офсет, 2009а. – С. 89-90.

Золотухин, Н.И. О *Epipactis helleborine* (L.) Crantz (Orchidaceae), *Anemoneoides reflexa* (Stephan) Holub (Ranunculaceae) и *Antonina debilis* (Bunge) Vved. (Lamiaceae) в Алтайском заповеднике / Н.И. Золотухин // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – Барнаул, 2009б. – С. 62-64.

Золотухин, Н.И. Флористические находки в Республике Алтай / Н.И. Золотухин // Бюллетень МОИП, Т. 117, Вып. 3 – Москва, 2012. – С. 77-80.

Золотухин, Н.И. Новые виды для списка сосудистых растений Алтайского заповедника / Н.И. Золотухин // Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование. Труды Тигирекского заповедника, Вып. 7. – Барнаул, 2015. – С. 183-188.

Золотухин, Н.И. Астрагалы (*Astragalus* L., Fabaceae) в Алтайском заповеднике и долине реки Чульшман / Н.И. Золотухин // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – Барнаул: АлтГУ, 2018а. – С. 71-74.

Золотухин, Н.И. Встречаемость сосудистых растений в сообществах с ковылем перистым (*Stipa pennata* L.) в Алтайском, Белогорье, Тигирекском и Центрально-Черноземном заповедниках / Н.И. Золотухин // Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: исто-рико-культурные и природные территории, Вып. 4. – Тула, 2018б. – С. 78-89.

Золотухин, Н.И. Флористические особенности Каязинской лесостепи Алтайского заповедника / Н.И. Золотухин, И.Б. Золотухина // Степи Северной Евразии. – Оренбург, 2000. – С. 171-172.

Золотухин, Н.И. Сосудистые растения Алтайского государственного природного заповедника / Н.И. Золотухин, И.Б. Золотухина // Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Сосудистые растения, Вып. 2, Ч. 1. – Москва, 2003. – С. 38-403 (столбец: Алтайский); Ч. 2. – С. 404-781 (столбец: Алтайский).

Золотухин, Н.И. Лесостепь в низовьях реки Чульча (Алтайский заповедник) / Н.И. Золотухин, И.Б. Золотухина, А.С. Ерофеева // Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использования. – Оренбург: Газпромпечать, 2003. – С. 227-230.

Ильин, В.В. Сосудистые растения Республики Алтай: аннотированный конспект флоры / В.В. Ильин, Н.В. Федоткина. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008. – 291 с.

Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения / Л.И. Малышев [и др.]; под ред. К. С. Байкова. – Новосибирск: СО РАН, 2012. – 640 с.

Определитель растений Республики Алтай / И.М. Красноборов [и др.]; отв. ред. И.М. Красноборов, И.А. Артемов. – Новосибирск: СО РАН, 2012. – 701 с.

Папченков, В.Г. Гибриды и малоизвестные виды водных растений / В.Г. Папченков. – Ярославль, 2007. – 72 с.

Положий, А.В. *Linaria* Mill. – Льнянка / А.В. Положий // Флора Сибири, Т. 12 – Новосибирск: Наука, 1996. – С. 16-20.

Сахневич, М.Б. Аннотированный список дендрофлоры Алтайского заповедника / М.Б. Сахневич, Н.И. Золотухин. – Горно-Алтайск: ФГБУ АГПБЗ, 2018. – 62 с.

Силантьева, М.М. Конспект флоры Алтайского края: монография / М.М. Силантьева. – Барнаул, 2013. – 520 с.

Флора Алтая / Коллектив авторов; отв. ред. и ред. тома Р.В. Камелин, Т. 1. – Барнаул: Аз-Бука, 2005. – 340 с.

Хомутова, М.С. Список растений Алтайского государственного заповедника / М.С. Хомутова, М.В. Золотовский, А.Н. Гончарова // Труды Алтайского государственного заповедника, Вып. 2. – Москва, 1938. – С. 139-247.



Рис. 1. Флористические районы Алтайского заповедника и сопредельных территорий Республики Алтай (Золотухин, 1987, 1996; с уточнениями – Н. И. Золотухин, данная картосхема). Обозначения флористических районов: Б – Балыкчинский, Д – Джулукульский, С – Среднечулышманский (Катуярыкский), Т – Телецкий, У – Узунюкский, Ч – Чульчинский, Ш – Шавлинский, Я – Язулинский.



Фото 1. Остров на устье р. Кыги. Местообитание болотницы австрийской. 30.07.2016.
Фото - Н. И. Золотухин.



Фото 2. Учарский микрорайон. Местообитания липучки Редовского, солянки сорной, журавельника Стефана. 22.07.2018. Фото - М. Б. Сахневич.



Фото 3. Правое устье р. Кыги. Местообитание рдеста прибрежного. 29.07.2016.
Фото - С. С. Сумачакова.



Фото 4. Степной склон у кордона Чири. Местообитание льнянки марьянниковой.
29.07.2016. Фото - Н.И. Золотухин.

УДК 581.9:632.51(571.151)

НОВЫЕ АДВЕНТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Н. И. Золотухин

Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В. В. Алексина, пос. Заповедный, Курский р-н, Курская обл., 305528, Россия.
E-mail: zolotukhin@zapoved-kursk.ru

Аннотация. В различных опубликованных источниках начиная с 1938 г. для Алтайского заповедника отмечено 158 видов адвентивных сосудистых растений. На основании исследований в 2011, 2012, 2014, 2016, 2018 гг. сообщаются конкретные данные о 39 новых для территории заповедника видах адвентивных травянистых растений. Эти виды проникают в село Яйлю, на кордоны и стоянки туристов по берегам Телецкого озера.

Ключевые слова: адвентивные растения, Алтайский природный заповедник, побережье Телецкого озера, Республика Алтай.

NEW ADVENTIVE PLANTS FOR THE TERRITORY OF THE ALTAI RESERVE

N. I. Zolotukhin

*Tsentralno-Chernozemny State Nature Biosphere Reserve named after Prof. V. V. Alekhin,
Zapovedny vlg., Kursk region, Kursk district 305528, Russia.*
E-mail: zolotukhin@zapoved-kursk.ru

Summary. In various published sources, starting from 1938, 158 species of adventive vascular plants have been recorded for the Altai Reserve. Based on researches in 2011, 2012, 2014, 2016, 2018 concrete data on 39 species of adventive herbaceous plants new for the reserve are reported. These species penetrate into the village Yaylu, cordons and tourist camps on the shores of Lake Teletskoye.

Keywords: adventive plants, Altai Nature Reserve, coast of Lake Teletskoye, Altai Republic.

В опубликованном сводном списке сосудистых растений Алтайского государственного природного заповедника (АГЗ) из перечисленных 1357 видов [Золотухин, Золотухина, 2003] к адвентивным (заносным в заповеднике) мы относим 108 видов. Но в этом списке по редакционным установкам не были учтены еще 25 видов адвентивных в АГЗ растений, ранее указанных для его территории: *Linum usitatissimum* L. [Хомутова и др., 1938]; *Amaranthus paniculatus* L., *Callistephus chinensis* (L.) Nees, *Chrysanthemum coronatum* L., *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai, *Cosmos bipinnatus* Cav., *Cucurbita pepo* L., *Helianthus annuus* L., *Hordeum distichon* L., *Lactuca sativa* L., *Lepidium sativum* L., *Leucanthemum maximum* (Ramond) DC., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Malva crispa* (L.) L., *M. pulchella* Bernh. (*M. mohileensis* Downar), *Nicotiana rustica* L., *Papaver somniferum* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Physalis pubescens* L., *Pisum sativum* L., *Raphanus sativus* L., *Solanum tuberosum* L., *Tragopogon australis* Jord., *Triticum aestivum* L., *T. durum* Desf. [Золотухин, 1983, 1989, 1990, 1997].

Позднее для АГЗ в публикациях было добавлено еще 25 видов адвентивных растений [Золотухин, 2012, 2015; Золотухин, Сахневич, в данном сборнике].

На основании исследований 2011, 2012, 2014, 2016, 2018 гг. сообщаем

конкретные данные о видах адвентивных сосудистых растений, которые ранее в публикациях не указывались для территории АГЗ. Учтены и более ранние гербарные сборы по этим видам. Цитируемые сборы хранятся в Гербарии Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В. В. Алексина (с. Заповедный, Курская область). Материал внутри классов растений размещен по алфавиту латинских названий семейств, родов и видов. Порядок цитирования местонахождений на побережье Телецкого озера – с северо-запада на юго-восток.

Принятые в тексте сокращения: г. – год, к. – кордон, кв. м – квадратные метры, км – километры, лев. – левый, м – метры, над ур. м. – над уровнем моря, оз. – озеро, окр. – окрестности, пос. – поселок, прав. – правый, р. – река, р-н – район, с. – село, сем. – семейство, см – сантиметры, ур. – урочище, эксп. – экспозиция; un, sol, sp, сор – обилие видов по шкале Друде; коллекторы (авторы гербарных сборов): АЗ – А. Н. Золотухин, ИЗ – И. Б. Золотухина, ИФ – И. А. Филус, МС – М. Б. Сахневич, НЗ – Н. И. Золотухин, СЕ – С. П. Ерофеев, СД – С. Г. Денисов; СС – С. С. Сумачакова.

Среди адвентивных (включая интродуцированные) видов в список вносим самостоятельно размножающиеся (семенами, вегетативно), длительно сохраняющиеся или вырастающие из случайно попавших семян травянистые растения (прежде всего те виды, которые потенциально могут дичать). Древесные интродуценты требуют отдельного рассмотрения и в данной статье не учитываются.

КЛАСС LILIOPSIDA – ОДНОДОЛЬНЫЕ

Сем. *Iridaceae* – Касатиковые

Iris pseudacorus L. – Ирис ложноаировый, Касатик ложноаировый.

АГЗ, к. Караташ, 445 м над ур. м., в цветнике, посажено 3 года назад, на 3-х кв. м, разрастается вегетативно, 05.08.2018, НЗ, МС, СС. Преимущественно европейское растение, изредка выращиваемое в качестве декоративного, одичавшее на Дальнем Востоке.

Сем. *Poaceae (Gramineae)* – Мятликовые (Злаки)

Lolium perenne L. – Плевел многолетний, Английский райграс.

АГЗ: к. Байгазан, севернее дома, посажен у забора 3 года назад, разрастается, занял 2 кв. м, 23.09.2007, НЗ; к. Байгазан, 450 м над ур. м., у дома и в огороде, sp, 13.08.2008, НЗ; отмечен там же 19–20 мая 2009 г. (НЗ); к. Байгазан, выше дома, в углу сада, sp на площади 6 кв. м, 27.07.2016, НЗ. Адвентивный и интродуцированный как кормовой пастбищный в Сибири вид. В сводках по флоре Республики Алтай [Ильин, Федоткина, 2008; Определитель ..., 2012] не представлен, но отмечается в Алтайском крае [Силантьева, 2013].

Setaria faberii Herrm. – Щетинник Фабера.

АГЗ: к. Байгазан, 450 м над ур. м., сорное по краю огорода, 2 особи, 04.08.2018, НЗ; с. Яйлю, восточная часть, 450 м над ур. м., рудеральное у сараев вместе с пшеницей, un-sol, 01.08.2018, НЗ. В сводках по флоре Республики Алтай [Ильин, Федоткина, 2008; Определитель ..., 2012] вид не представлен. Приводится для Алтайского края, ближайшее местонахождение в Красногорском р-не у с. Тайна [Силантьева, 2013].

КЛАСС MAGNOLIOPSIDA – ДВУДОЛЬНЫЕ

Сем. *Amaranthaceae* – Амарантовые (Щирицевые)

Amaranthus caudatus L. – Амарант хвостатый, Щирица хвостатая.

АГЗ, к. Чири, у Богдановых, 440 м над ур. м., западнее дома, цветники, sol, самосев 2 года, 16.08.2011, НЗ. Интродуцированное декоративное растение.

Celosia plumosa hort. – Целозия перистая (Фото 1).

АГЗ, к. Байгазан, 450 м над ур. м, цветник выше дома, sol-sp, 22.08.2014, НЗ. Интродуцированное декоративное растение.

Сем. Apiaceae (Umbelliferae) – Сельдереевые (Зонтичные)

Sphallerocarpus gracilis (Besser ex Trevir.) Koso-Pol. – Обманчивоплодник изящный.

АГЗ, с. Яйлю, восточная часть, 438 м над ур. м., на зарастающем галечнике Телецкого оз., 3 особи, 28.07.2016, НЗ. Аборигенный в Сибири сорный вид. В Республике Алтай встречается сравнительно редко, ближайшие местонахождения в долине р. Башкаус [Ильин, Федоткина, 2008].

Сем. Asteraceae (Compositae) – Астровые (Сложноцветные)

Ageratum houstonianum Mill. – Агератум Хоустона.

АГЗ, к. Чири, у Богдановых, 440 м над ур. м., западнее дома, цветники, sol, самосев 1 особь, 16.08.2011, НЗ. Интродуцированное декоративное растение.

Arctium lappa L. – Лопух большой (Фото 2).

АГЗ, с. Яйлю, правый берег р. Чеченек, у устья, западнее бывшей бани, 438 м над ур. м., загон для скота, 2 особи, 03.08.2018, НЗ, СС. Сорный вид. Ближайшее местонахождение – в долине р. Бии у с. Кебезень [Ильин, Федоткина, 2008].

Aster salignus Willd. – Астра ивовая (Фото 3).

АГЗ: к. Карагаш, 445 м над ур. м., в цветнике перед домом, sol, разрастается, 13.08.2008, НЗ, АЗ, СС; к. Карагаш, 440 м над ур. м, в цветнике, разрастается вегетативно, 5 кв. м, 02.09.2012, НЗ; там же, отмечено 23.08.2014, НЗ; к. Байгазан, у дома, южнее, разрастается вегетативно, 23.09.2007, НЗ; к. Байгазан, 450 м над ур. м, выше дома, сад-огород, несколько кустов, разрастается, 22.08.2014, НЗ; с. Яйлю, северо-западная часть у р. Чеченек, в цветнике у дома, разрастается вегетативно, 25.09.2007, НЗ; конус выноса р. Кокши, верхний кордон, во дворе, посажено, 2 группы, разрастается вегетативно, 21.09.2007, НЗ; с. Беле, верхняя терраса, 560 м над ур. м. в цветнике, длительно сохраняется, разрастается вегетативно, sp, 18.08.2008, НЗ. Интродуцированное декоративное растение.

Aster versicolor Willd. – Астра разноцветная.

АГЗ: к. Байгазан, 450 м ур. м., цветник у дома, 2 больших «куста», разрастается вегетативно, 03.09.2002, НЗ, АЗ; к. Байгазан, сад-огород, 0,7 кв. м, разрастается вегетативно, 03.09.2012, НЗ; с. Яйлю, восточная часть, 470 м над ур. м., в цветнике, на 2-х кв. м, разрастается вегетативно, 05.09.2012, НЗ. Интродуцированное декоративное растение.

Bellis perennis L. – Маргаритка многолетняя.

АГЗ: с. Яйлю, верхняя терраса, 520 м над ур. м., левая сторона р. Еланда, во дворе, самосев, sol, 23.05.2009, НЗ; с. Яйлю, между Первой и Второй речками, 510 м над ур. м., в цветнике, sol-sp, разрастается, 31.07.2018, НЗ; с. Яйлю, восточная часть, 460 м над ур. м., в огороде-цветнике, sol, самосев, 01.08.2018, НЗ; Чири 2 (усадьба Н. П. Смирнова), у верхнего памятника, посадки, есть самосев, 25.08.2000, НЗ. Интродуцированное декоративное растение.

Centaurea jacea L. – Василек луговой (Фото 4).

Впервые на территории АГЗ вид выявлен в 2012 г.: окр. с. Яйлю, по дороге на перевал Клык, выше кордона, 660 м над ур. м., на песчано-гравийной отсыпке, 5 больших особей, 04.09.2012, НЗ, СД [Золотухин, 2015]. Отмечены новые местонахождения: с. Яйлю, терраса, 500 м над ур. м., у метеостанции, возле дороги, 1 группа, около 10 особей, 01.08.2018, СЕ; Яйлинская терраса, выше бывшего аэропорта, севернее дороги 3–7 м, 520 м над ур. м., заросль 6 × 2 м и отдельно 3 небольшие группы, 03.08.2018, НЗ, СС. Один из наиболее

опасных для аборигенной флоры и растительности адвентивных видов. Массово размножился в Майминском и Чойском р-нах, вытесняя местные виды, сформировал плотные лугововасильковые сообщества, практически непригодные для сенокошения и выпаса скота. Следует уничтожать этот адвентивный вид в АГЗ, пока он не занял Яйлинскую террасу и окружающие территории.

Centaurea montana L. – Василек горный (Фото 5).

АГЗ: к. Карагаш, 440 м над ур. м., у забора ниже дома, был посажен, разрастается, sp на площади 7 × 1 м, 23.08.2014, Н3; к. Карагаш, в бывшем цветнике, 6 особей, длительно сохраняется, 05.08.2018, Н3, МС, СС; к. Байгазан, 450 м ур. м., цветник у дома, разрастается вегетативно, 03.09.2002, Н3, А3; с. Яйлю, прав. берег р. Чеченек, у устья, 440 м над ур. м., на усадьбе, 2 экземпляра, в т. ч. 1 самосев, 30.08.2000, Н3. Интродуцированное декоративное растение.

Helianthus scaberrimus Dunal – Гелиопсис шероховатый (Фото 6).

АГЗ: к. Байгазан, 450 м над ур. м., у дома во дворе, 1 группа, диаметр 1,5 м, длительно сохраняется, 03.09.2012, Н3; к. Байгазан, выше дома, сад-огород, 1 группа, разрастается вегетативно, 22.08.2014, Н3; с. Яйлю, терраса, у Второй речки, 510 м над ур. м., усадьба, 2 больших растения, 20.08.2014, Н3; с. Яйлю, терраса, между Первой и Второй речками, 510 м над ур. м., в цветнике, несколько групп, разрастается вегетативно, 31.07.2018, Н3. Интродуцированное декоративное растение.

Inula helenium L. – Девясил высокий (Фото 7).

АГЗ: лев. берег р. Чеченек, выше с. Яйлю, дендрарий, 470 м над ур. м., 1 большое растение и 4 сеянца, 16.08.2000, Н3, ИЗ; окр. с. Яйлю, лев. берег р. Чеченек, склон западной эксп., дендрарий, бывшие посадки, 2 генеративных побега, есть самосев более 10 вегетативных побегов, 25.09.2007, Н3; с. Яйлю, 437 м над ур. м., у бывшей гостиницы, промоина в галечниково-дресвяной толще, 9 особей, в т. ч. 2 генеративные, 20.08.2008, Н3, А3; там же, отмечено 03.08.2018, Н3; с. Яйлю, терраса, 510 м над ур. м., у Первой речки, возле забора усадьбы, 5 особей, 21.08.2014, Н3; с. Беле, верхняя терраса, 560 м над ур. м., в огороде, 8 генеративных особей, длительно сохраняется, 18.08.2008, Н3. Интродуцированное (отчасти – случайно занесенное) декоративное и лекарственное растение. Вид природной флоры на севере Республики Алтай, в т. ч. в долине р. Бии [Ильин, Федоткина, 2008].

Lonas annua (L.) Vines et Druse – Лонас однолетняя.

АГЗ, к. Чири, у Богдановых, 440 м над ур. м., западнее дома, цветники, sol, самосев 1-й год, 16.08.2011, Н3. Интродуцированное декоративное растение.

Pyrethrum parthenium (L.) Smith – Пиретрум девичий.

АГЗ: к. Байгазан, 450 м ур. м., огород, в культуре, есть самосев (5 особей), sol, 03.09.2002, Н3, А3; к. Байгазан, сад-огород, sol, самосев, 03.09.2012, Н3; к. Байгазан, выше дома, в цветнике, самосев, sol, 27.07.2016, Н3; с. Яйлю, усадьба Л. Ю. Жебровской, 450 м над ур. м., самосев из бывшей культуры, sol-sp, 15.08.2000, Н3, ИЗ, ИФ; с. Яйлю, терраса, между Первой и Второй речками, 510 м над ур. м., сорное в цветнике, самосев, 31.07.2018, Н3; ур. Челош, южный кордон, во дворе, в цветнике, разрастается, sol, 21.09.2007, Н3. Интродуцированное декоративное растение.

Solidago canadensis L. s. l. (incl. *S. altissima* L.) – Золотарник канадский (Фото 8).

АГЗ: к. Байгазан, севернее дома, посажено, up, 4 генеративных побега, высота 1,3 м, 23.09.2007, Н3; отмечен там же и в 2008–2009 гг. (Н3), немного

разрастается вегетативно; к. Байгазан, с запада от дома, 450 м над ур. м, у забора, разрастается вегетативно, занял 6 кв. м, 12.08.2011, Н3; к. Байгазан, у дома во дворе, заросьль 7 × 2 м, высота до 2 м, длительно сохраняется, 03.09.2012, Н3; там же, отмечено 22.08.2014, Н3. Интродуцированное декоративное растение. Вид не представлен в сводках по флоре Республики Алтай [Ильин, Федоткина, 2008; Определитель ..., 2012], но отмечался нами в качестве одичавшего в Горно-Алтайске (Татанаков лог) в 1980 г. [Золотухин, 2012].

Solidago gigantea Ait. s. l. (incl. *S. serotinoides* A. et D. Löve) – Золотарник гигантский.

АГ3: к. Байгазан, во дворе у дома, у забора, высота до 2 м, более 10 генеративных побегов, разрастается, посажен 3 года назад, 23.09.2007, Н3; с. Яйлю, терраса, 500 м над ур. м, во дворе, посажен, 2 группы, семенами пока не размножается, разрастается вегетативно, 25.09.2007, Н3; с. Яйлю, верхняя терраса, 510 м над ур. м., у Второй речки, в палисаднике, 3 года, заросьль, диаметр 2 м, разрастается вегетативно, 17.08.2008, Н3, А3, СЕ; с. Яйлю, верхняя терраса, во дворе у забора, на 4 кв. м, разрастается, 04.09.2012, Н3; Яйлинская терраса, лев. берег р. Еланда, 510 м над ур. м., во дворе, посажено 10 лет назад, разрастается вегетативно, 03.08.2018, Н3, СС. Интродуцированное декоративное растение.

Сем. Brassicaceae (Cruciferae) – Бруссиковые (Крестоцветные)

Sinapis alba L. – Горчица белая.

АГ3: с. Яйлю, терраса, у Второй речки, 510 м ур. м., во дворе, в посеве сидератов, sol, 31.07.2018, Н3; с. Яйлю, восточная часть, 450 м ур. м., во дворе, была посажена как сидерат, отмечается и на мусорном месте, sol, 01.08.2018, Н3. Пищевое (для получения горчицы) растение, нередко выращиваемое также в качестве сидерата для улучшения почвы.

Сем. Campanulaceae – Колокольчиковые

Campanula latifolia L. – Колокольчик широколистный.

АГ3: к. Байгазан, 450 м над ур. м., южнее дома, у забора, 2 особи, цветут, случайный занос несколько лет назад, 13.08.2011, Н3; к. Байгазан, у южного забора, 1 большое разветвленное растение, 03.09.2012, Н3; к. Байгазан, 2 особи сорные в цветнике, 2 особи у забора, 04.08.2018, Н3. Редкое растение природной флоры (темнохвойных лесов) на севере Республики Алтай и юго-западе Алтайского края [Определитель ..., 2012; Силантьева, 2013].

Сем. Capparaceae – Каперсовые

Cleome speciosa Raf. – Клеома великолепная (Фото 9).

АГ3: к. Байгазан, 450 м над ур. м, выше дома, в цветнике «на горке», 22.08.2014, Н3; к. Чири, в цветнике, отмечено 16.01.2011, Н3. Интродуцированное декоративное растение.

Сем. Caryophyllaceae – Гвоздичные

Silene armeria L. – Смолевка армериевая (Фото 10).

АГ3, к. Байгазан, 450 м над ур. м., выше дома, в цветнике, sol, есть самосев, 27.07.2016, Н3. Интродуцированное декоративное растение.

Сем. Convolvulaceae – Вьюнковые

Calystegia spectabilis (Brumm.) Tzvel. (*C. inflata* auct. non Sweet) – Повой заметный.

АГ3, с. Яйлю, терраса, между Первой и Второй речками, 510 м ур. м., сорное в цветнике, не цветет, случайно занесен, sol, 31.07.2018, Н3. Декоративное растение.

Сем. Cucurbitaceae – Тыквенные

Cucumis sativus L. – Огурец посевной.

АГЗ, оз. Телецкое, южное побережье, ур. Карагай, 436 м над ур. м., на песке у кострища, 12 особей молодых (проростки), 07.09.2012, Н3. Интродуцированное овощное растение. Выращивается в с. Яйлю и на кордонах. В списки флоры АГЗ ранее не вносилось. Впервые отмечается вне мест посадки. Случайный занос семян или вырос из пищевых отходов.

Сем. Euphorbiaceae – Молочайные

Euphorbia cyparissias L. – Молочай кипарисовый.

АГЗ, к. Байгазан, 450 м над ур. м., выше дома, в цветнике, более 10 особей (разрастается вегетативно), 22.08.2014, Н3. Интродуцированное декоративное растение.

Сем. Hydrophyllaceae – Водолистниковые

Phacelia tanacetifolia Benth. – Фацелия пижмолистная.

АГЗ, с. Яйлю, терраса, у Второй речки, 510 м ур. м., во дворе, в посевах сидератов, sol, 31.07.2018, Н3; с. Яйлю, восточная часть, 450 м ур. м., во дворе, под вишней, 2 особи, сорное, 01.08.2018, Н3. Интродуцированное декоративное, кормовое и медоносное растение.

Сем. Lamiaceae (Labiatae) – Яснотковые (Губоцветные)

Ajuga reptans L. – Живучка ползучая.

АГЗ: к. Байгазан, в цветнике, была посажена 2 года назад, разрастается вегетативно, 15.06.2016, МС; к. Байгазан, в цветнике, была посажена 2 года назад, сорное (разрастается) на 4-х кв. м, 27.07.2016, Н3. Интродуцированное декоративное (почвопокровное) растение.

Dracocephalum moldavica L. – Змееголовник молдавский.

АГЗ, с. Яйлю, восточная часть, 470 м ур. м., в огороде-цветнике, на 1 кв. м, посажено, 01.08.2018, Н3. Интродуцированное декоративное и эфирномасличное растение.

Hyssopus officinalis L. – Иссоп лекарственный.

АГЗ, к. Байгазан, 450 м над ур. м., сад-огород, 1 особь, самосев, 03.09.2012, Н3. Интродуцированное декоративное и лекарственное растение.

Lamium maculatum (L.) L. – Яснотка крапчатая.

АГЗ, с. Яйлю, терраса, у Второй речки, 510 м ур. м., во дворе, посев, sol, разрастается вегетативно, пестролистная форма, 31.07.2018, Н3. Интродуцированное декоративное (почвопокровное) растение.

Mentha × arrhenii H. Lindb. – Мята Аррениуса.

АГЗ, с. Яйлю, у медпункта, сорное в огороде, sol-sp, 26.08.2000, ИЗ; там же, сорное в огороде у забора, sol-sp, 27.08.2000, ИЗ; с. Яйлю, нижняя терраса, 440 м над ур. м., в огороде, по краю, un, 21.08.2014, Н3. Лекарственное и ароматическое растение. Родительскими видами этого гибрида считаются *Mentha × gracilis* Sole и *M. × dalmatica* Tausch (Цвелев, 2000). Оба этих гибридогенных вида встречаются в с. Яйлю в качестве интродуцированных и дичающих.

Mentha × gracilis Sole (*M. canadensis* auct. non L.) – Мята тонкая.

Новое название для особей в АГЗ. Ранее приводилось как *Mentha canadensis* L. [Золотухин, 1990, 1997; Золотухин, Золотухина, 2003]. Интродуцированное лекарственное и ароматическое растение, довольно широко расселившееся в с. Яйлю.

Mentha × piperita L. – Мята перечная.

АГЗ: с. Яйлю, восточная часть, 450 м над ур. м., в цветнике, разрастается на 2 кв. м, 03.08.2018, Н3; Камгинский залив, к. Камга, 438 м над ур. м, перед домом, на 1 кв. м, 05.09.2012, Н3; с. Беле, верхняя терраса, 560 м над ур. м., во

дворе, у забора, sol, разрастается, 18.08.2008, НЗ. Интродуцированное лекарственное и ароматическое растение.

Salvia horminum L. – Шалфей хохлатый.

АГЗ: к. Байгазан, 450 м над ур. м., в цветнике на 2-х кв. м, дает самосев, 04.08.2018, НЗ; к. Чири, в цветнике, отмечено 16.01.2011, НЗ. Интродуцированное декоративное растение.

Сем. Papaveraceae – Маковые

Eschscholzia californica Cham. – Эшшольция калифорнийская.

АГЗ: к. Кокши, верхняя усадьба, самосев в цветнике, sol, 25.08.2000, ИЗ; к. Чири, у Богдановых, 440 м ур. м., в цветнике, sol, самосев 3 года, 27.08.2002, НЗ, АЗ; к. Чири, у Богдановых, западнее дома, цветники, выращивалась, теперь самосев, sp, 16.08.2011, НЗ. Интродуцированное декоративное растение.

Сем. Polygonaceae – Гречиховые (Спорышевые)

Rumex obtusifolius L. s. str. – Щавель туполистный.

АГЗ, к. Байгазан, 450 м над ур. м., во дворе у забора, up, 22.08.2014, НЗ. Адвентивное сорное растение. В АГЗ давно занесен и дичает (особенно в окр. с. Яйлю) близкий вид щавель лесной – *Rumex sylvestris* (Lam.) Wallr. [Золотухин, 1983, 1990].

Сем. Primulaceae – Первоцветные

Lysimachia punctata L. – Вербейник точечный.

АГЗ: к. Карагаш, западнее дома, 445 м над ур. м., в цветнике, на 1,5 кв. м, разрастается вегетативно, 05.08.2018, НЗ, МС, СС; к. Байгазан, западнее дома, 450 м над ур. м., в цветнике, выращивается, sol, 27.07.2016, НЗ. Интродуцированное декоративное растение.

Lysimachia verticillaris Spreng. – Вербейник мутовчатый.

АГЗ: к. Байгазан, в цветнике у дома, up, 22.08.2014, НЗ; к. Байгазан, 450 м над ур. м., севернее дома, в цветнике, sol, разрастается вегетативно, 27.07.2016, НЗ. Интродуцированное декоративное растение.

Сем. Saxifragaceae – Камнеломковые

Astilbe × arendsi Arends – Астильба Арендса.

АГЗ: к. Байгазан, 450 м над ур. м., у дома во дворе, возле забора, 5 × 0,5 м, длительно сохраняется, 03.09.2012, НЗ; к. Байгазан, во дворе у забора, было посажено, длительно сохраняется, разрастается вегетативно на площади 5 × 0,5 м, 22.08.2014, НЗ; с. Яйлю, усадьба Л. Ю. Жебровской, 450 м над ур. м., sp, (разрастается вегетативно), 16.08.2000, НЗ, ИЗ, ИФ; окр. с. Яйлю, по дороге на перевал Клык, у кордона, 580 м над ур. м., в цветнике, длительно сохраняется, 3 особи, 04.09.2012, НЗ, СД; Чири 2 (усадьба Н. П. Смирнова), в культуре, sol, 25.08.2000, НЗ. Интродуцированное декоративное гибридное растение.

Сем. Violaceae – Фиалковые

Viola × wittrockiana Gams ex Hegi – Фиалка Виттрокса, Анютины глазки.

АГЗ: к. Байгазан, севернее дома, 450 м над ур. м., в цветниках, самосев, sol, 12.08.2011, НЗ; с. Яйлю, верхняя терраса, 510 м над ур. м., в цветнике, есть самосев, sol-sp, 24.05.2009, НЗ. с. Яйлю, 480 м над ур. м, у тропинки на метеостанцию с берега озера, up, 21.08.2014, НЗ. Интродуцированное декоративное гибридное растение.

Наибольшим разнообразием адвентивных растений в АГЗ отличаются: с. Яйлю, к. Байгазан, к. Чири, с. Беле.

В приведенном списке адвентивных растений 41 видов, из которых 39 видов указываются впервые в публикациях для АГЗ, для 1 вида приводится новое название, а у особо опасного для аборигенной растительности вида *Centaurea jacea* показаны новые местонахождения. Из 39 видов 4 относятся

к сорным растениям, большинство остальных – интродуцированные декоративные виды. Многие интродуценты способны самостоятельно размножаться (семенами, вегетативно) и уже одичали в европейской части России [Цвелев, 2000; Маевский, 2014], а некоторые из них (*Aster salignus*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*) являются инвазионными [Виноградова и др., 2010] – внедряются в естественные растительные сообщества. Но инвазионность этих видов в АГЗ пока не отмечается.

Литература

Виноградова, Ю.К. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун. – Москва: ГЕОС, 2010. – 512 с.

Золотухин, Н.И. Адвентивные растения на территории Алтайского заповедника / Н.И. Золотухин // Ботанический журнал, Т. 68, № 11. – Санкт-Петербург, 1983. – С. 1528-1533.

Золотухин, Н.И. Динамика адвентивной флоры на стоянках туристов «Карагай» и «Корбу» (Алтайский заповедник) / Н.И. Золотухин // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР. – Москва, 1989. – С. 86-89.

Золотухин, Н.И. Многолетняя динамика адвентивной флоры в поселке Яйлю и на кордонах Алтайского заповедника / Н.И. Золотухин // Антропогенные воздействия на природу заповедников. – Москва, 1990. – С. 107-118.

Золотухин, Н.И. Новые данные по динамике адвентивной флоры в Алтайском заповеднике // Многолетняя динамика природных процессов и биологическое разнообразие заповедных экосистем Центрального Черноземья и Алтая: Труды Центрально-Черноземного государственного заповедника. – Москва: КМК Scientific Press Ltd., Вып. 15. – 1997. – С. 181-187.

Золотухин, Н.И. Флористические находки в Республике Алтай / Н.И. Золотухин // Бюллетень МОИП, Т. 117, Вып. 3. – Москва, 2012. – С. 77-80.

Золотухин, Н.И. Новые виды для списка сосудистых растений Алтайского заповедника / Н.И. Золотухин // Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование. Труды Тигирекского заповедника, Вып. 7. – Барнаул, 2015. – С. 183-188.

Золотухин, Н.И. Сосудистые растения Алтайского государственного природного заповедника / Н.И. Золотухин, И.Б. Золотухина // Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России, Вып. 2. Сосудистые растения, Ч. 1. – Москва, 2003. – С. 38-403 (столбец: Алтайский); Ч. 2. – С. 404-781 (столбец: Алтайский).

Ильин, В.В. Сосудистые растения Республики Алтай: аннотирован-ный конспект флоры / В.В. Ильин, Н.В. Федоткина. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008. – 291 с.

Маевский, П.Ф. Флора средней полосы европейской части России, 11-е испр. и доп. издание / П.Ф. Маевский. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 635 с.

Определитель растений Республики Алтай / И.М. Красноборов [и др.]; отв. ред. И.М. Красноборов, И.А. Артемов. – Новосибирск: СО РАН, 2012. – 701 с.

Силантьева, М.М. Конспект флоры Алтайского края: монография, 2-е изд., доп. и перераб / М.М. Силантьева. – Барнаул, 2013. – 520 с.

Хомутова, М.С. Список растений Алтайского государственного заповедника / М.С. Хомутова, М.В. Золотовский, А.Н. Гончарова // Труды Алтайского государственного заповедника, Вып. 2. – Москва, 1938. – С. 139-247.

Цвелев, Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Н.Н. Цвелев. – Санкт-Петербург: СПХФА, 2000. – 781 с.



Фото 1. Целозия перистая на к. Байгазан. 2014. Фото - Н. И. Золотухин



Фото 2. Лопух большой в с. Яйлю. 2018. Фото - Н. И. Золотухин



Фото 3. Астра ивовая на к. Караташ. 2014. Фото - Н. И. Золотухин



Фото 4. Василек луговой на Яйлинской террасе. 2018. Фото - Н. И. Золотухин



Фото 5. Василек горный на к. Караташ. 2014. Фото - Н. И. Золотухин



Фото 6. Гелиопсис шероховатый на к. Байгазан. 2014. Фото - Н. И. Золотухин



Фото 7. Девясила высокий в с. Яйлю. 2018. Фото - Н.И. Золотухин



Фото 8. Золотарник канадский на к. Байгазан. 2014. Фото - Н. И. Золотухин



Фото 9. Клеома великолепная на к. Байгазан. 2014. Фото - Н. И. Золотухин



Фото 10. Смолевка армериевая на к. Байгазан. 2014. Фото - Н. И. Золотухин

**ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ
НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО
БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Е. Ю. Зыкова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, Россия
elenayu.zykova@gmail.com, <http://www.csbg.nsc.ru/>

Аннотация. Сообщается о натурализации некоторых адвентивных видов растений на территории Алтайского заповедника. В зоны рекреационного использования заповедника (села, поселки, кордоны, туристические стоянки) проникло более 100 адвентивных видов растений. Наиболее активными, потенциально инвазивными, видами во флоре заповедника являются: *Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake, *Strophostoma sparsiflorum* (Mikan ex Pohl) Turcz., *Impatiens glandulifera* Royle, *Reynoutria sachalinensis* (Fr. Schmidt) Nakai, *Rumex acetosella* L.

Ключевые слова: Алтайский заповедник, флора, адвентивные виды, натурализация, потенциально инвазивные виды

**IDENTIFICATION OF POTENTIALLY INVASIVE SPECIES
ON THE TERRITORY OF THE ALTAI STATE NATURAL
BIOSPHERE RESERVE**

E. Yu. Zykova

Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of RAS, Novosibirsk, Russia
elenayu.zykova@gmail.com, <http://www.csbg.nsc.ru/>

Abstract. Reported naturalization of some adventive plant species on the territory of the Altai Nature Reserve. More than 100 adventive plant species have penetrated into the zones of recreational use of the reserve (settlements, cordons, tourist sites). The most active, potentially invasive, species in the flora of the reserve are: *Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake, *Strophostoma sparsiflorum* (Mikan ex Pohl) Turcz., *Impatiens glandulifera* Royle, *Reynoutria sachalinensis* (Fr. Schmidt) Nakai, *Rumex acetosella* L.

Keywords: Altai Nature Reserve, flora, adventive species, naturalization, potentially invasive species

В последние десятилетия проблема антропогенного воздействия на биосферу планеты приобрела глобальный характер. В результате хозяйственной деятельности человека по регионам земного шара во всех направлениях ежедневно перемещаются представители десятков тысяч видов животных и растений. Перемещения эти нередко заканчиваются внедрением (инвазиями) видов в новую среду, что приводит к весьма серьезным экологическим, социальным и экономическим последствиям. Инвазии чужеземных видов ведут к унификации флоры и фауны, сокращению ареалов аборигенных видов, снижению их активности и репродуктивной способности. Столкновение с чужеземными видами нередко несет опасность здоровью и даже жизни человека и животных. Борьба с чужеземными видами весьма дорогостояща. В ряде случаев экспансия вида ведет к выводу из рекреационной зоны значительных по протяженности территорий.

В большинстве регионов мира в настоящее время количество пришедших извне (чужеродных, заносных, адвентивных) видов составляет 15–30%, причем эта цифра все время растет. Происходит не просто быстрое изменение видового разнообразия отдельных экосистем, но и необратимое преобразование ландшафтов целых регионов.

Исследования инвазивной флоры в Сибири начались сравнительно недавно, однако к настоящему времени выявлено ядро чужеродных видов (146), представляющих реальную угрозу и являющихся инвазивными или потенциально инвазивными в регионах Сибирского Федерального округа [Эбель и др., 2014]. Самые опасные 58 видов вошли в «Черную книгу флоры Сибири» (2016).

Целью наших исследований является выявление инвазивных видов на территории Республики Алтай в целом и на территории Алтайского государственного природного биосферного заповедника в частности. Уникальное биоразнообразие региона в настоящее время находится под угрозой: республика испытывает колоссальные рекреационные нагрузки, обусловленные развитием туристической отрасли региона. Возрастание туристического потока способствует заносу огромного количества диаспор чужеземных растений, значительная часть которых успешно натурализуется.

К настоящему времени в Республике Алтай выявлено около 230 чужеземных видов [Зыкова, 2015], более 30 из которых являются инвазивными или потенциально инвазивными.

На территории Алтайского государственного природного биосферного заповедника к настоящему времени зарегистрировано более 100 адвентивных видов. Работы по изучению адвентивной флоры были начаты и продолжались на протяжении многих лет сотрудником Алтайского заповедника Н.И. Золотухиным. Нами изучение натурализации чужеродных видов на территории заповедника ведется с 2017 г.

На протяжении вегетационных сезонов 2017-2018 гг., в разные временные периоды, была исследована адвентивная флора сел Яйлю и Беле, кордонов Байгазан, Карагаш, Камга, Кокши, Челюш, Чири, а также открытая для посещения туристами площадка у водопада Корбу. Установлено, что к настоящему времени на территории Алтайского государственного природного биосферного заповедника наиболее опасными инвазивными видами являются:

Galinsoga ciliata (Rafin.) Blake (*G. quadriradiata* Ruiz et Pav.) – Галинсога реснитчатая (Asteraceae): Однолетнее южноамериканское растение с первичным ареалом от Мексики до Чили, широко расселившееся по всему земному шару. В регионах Сибири отмечается с конца XX в. На кордонах Алтайского государственного природного биосферного заповедника – с 1990-х гг. [Золотухин, 1997, 2012]. Злостный, активно расселяющийся сорняк на усадьбах, в огородах, на скотных дворах, покосах. Встречается в с. Яйлю, на кордонах Карагаш, Байгазан, Беле, Чири. Ксенофит (случайно занесенный вид). Включен в список инвазионных и потенциально инвазионных видов Сибири [Эбель и др., 2014].

Strophostoma sparsiflorum (Mikan ex Pohl) Turcz. (*Myosotis sparsiflora* Pohl) – Строфиостома редкоцветная (Boraginaceae): Однолетнее растение с

первичным ареалом в Европе, Средиземноморье, Средней и Малой Азии. На кордонах Алтайского государственного природного биосферного заповедника – с 1980-х гг. (Золотухин, 1990, 1997, 2012). Трудноискоренимый сорняк, образует заросли на усадьбах, в огородах, скотных дворах, пастбищах. Встречается в с. Яйлю, на кордонах Карагаш, Байгазан, Кокши, Челюш. Ксенофит (случайно занесенный вид). Включен в список инвазионных и потенциально инвазионных видов Сибири [Эбель и др., 2014].

Impatiens glandulifera Royle – Недотрога железистоносная (Balsaminaceae): Однолетнее растение с первичным ареалом в западных Гималаях, расселившееся по Евразии и Северной Америке. В Алтайском государственном природном биосферном заповеднике заросли в оврагах и у дорог в с. Яйлю отмечены мной в 2017 г., в качестве реликта культуры сохраняется на кордонах Беле и Челюш. Эргазиофит (ушедший из культуры вид), культивируется как декоративный. Включен в «Черную книгу флоры Сибири» (2016).

Reynoutria sachalinensis (Fr. Schmidt) Nakai – Рейноутрия сахалинская (Polygonaceae): Декоративный дальневосточный кустарник, иногда дичает в европейской части России. В Сибири известен пока только из Республики Алтай, где впервые отмечен в качестве реликта культуры в Алтайском государственном природном биосферном заповеднике, в окрестностях с. Яйлю [Золотухин, 1983]. Эргазиофит (ушедший из культуры вид), культивируется как декоративный. К настоящему времени обычен в с. Яйлю, отмечен на кордоне Карагаш, встречается по берегам, в оврагах, у домов.

Rumex acetosella L. – Щавель воробышний, щавелек (Polygonaceae): Многолетник с голарктическим ареалом. На территорию Алтайского государственного природного биосферного заповедника, как и в северные районы Республики Алтай проник, по-видимому, в середине XX века [Куминова, 1960]. Как отмечает Н.И. Золотухин (1983), уже с 1980-х годов вид стал одним из самых массовых в заповеднике, и встречался на суходольных лугах, используемых под пастбища и сенокосы, а также в с. Яйлю, на всех кордонах, по правому берегу р. Кыги в низовьях, на галечниках оз. Телецкого.

Исследования выполнены при частичной поддержке РФФИ, проект 16-04-01246_А «Выявление закономерностей и современных тенденций синантропизации флоры Южной Сибири».

Список литературы

- Золотухин, Н.И. Адвентивные растения на территории Алтайского заповедника / Н.И. Золотухин // Ботанический журнал, Т. 68, № 11. – Санкт-Петербург, 1983. – С. 1528-1533.
- Золотухин, Н.И. Многолетняя динамика адвентивной флоры в поселке Яйлю и на кордонах Алтайского заповедника / Н.И. Золотухин // Антропогенные воздействия на природу заповедников: Труды ЦНИЛ Главохоты РСФСР. – Москва, 1990. – С. 107-118.
- Золотухин, Н.И. Новые данные по динамике адвентивной флоры в Алтайском заповеднике / Н.И. Золотухин // Многолетняя динамика природных процессов и биологическое разнообразие заповедных экосистем Центрального Черноземья и Алтая: Труды Центрально-Черноземного государственного заповедника, Вып. 15. – Москва 1997. – С. 181-187.
- Золотухин, Н.И. Флористические находки в Республике Алтай // Бюллетень МОИП, Т. 117, Вып. 3 – Москва, 2012. – С. 77-80.
- Зыкова, Е.Ю. Адвентивная флора Республики Алтай / Е.Ю. Зыкова // Растительный мир Азиатской России, № 3(19). – Новосибирск, 2015. – С. 72-87.

Куминова, А.В. Растительный покров Алтая / А.В. Куминова – Новосибирск, 1960. – 450 с.
Черная книга флоры Сибири. – Новосибирск: Гео, 2016. – 440 с.

Эбель, А.Л. Инвазионные и потенциально инвазионные виды Сибири / А.Л. Эбель, Т.О. Стрельников, А.Н. Куприянов, О.А. Аненхонов, Е.С. Анколович, Е.М. Антилова, А.В. Верхозина, А.Н. Ефремов, Е.Ю. Зыкова, С.И. Михайлова, Н.В. Пликина, С.В. Рябовол, М.М. Силантьева, Н.В. Степанов, Т.А. Терехина, О.Д. Чернова, Д.Н. Шауло // Бюллетень главного ботанического сада, № 1, Вып. 200. – Владивосток, 2014. – С. 52-61.



Фото 1. *Galinsoga ciliata*



Фото 2. *Galinsoga ciliata*



Фото 3. *Impatiens glandulifera*



Фото 4. *Impatiens glandulifera*



Фото 5. *Strophiostoma sparsiflorum*



Фото 6. *Reynoutria sachalinensis*



Фото 7. *Rumex acetosella*

УДК 551.313

КОМПЛЕКСНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА В 2018 Г.

А.В. Пузанов, Д.М. Безматерных, А.Т. Зиновьев, В.В. Кириллов, А.В. Дьяченко, Е.Ю. Митрофанова, Т.А. Рождественская, И.В. Горбачев

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия

e-mail: puzanov@iwep.ru, <http://iwep.ru>

Аннотация. ИВЭП СО РАН в 2018 г. на Телецком озере получены данные наблюдений вертикальных распределений температуры воды, содержания растворенного кислорода и других характеристик воды с целью уточнения динамики и механизмов формирования температурной и химической неоднородностей в данном водоеме; изучено распределение основных биогенных элементов, макро- и микроэлементов, изотопного состава (по кислороду и дейтерию) в пелагиали, лitorали и приусьевой части основных притоков озера; оценено влияние биогеохимических и почвенно-геохимических условий водосборов на качество вод рек бассейна озера; выявлены особенности водных сообществ в лitorали и устье основных притоков; оценены уровни развития биоценозов лitorали и пелагиали озера; дана оценка качества воды в озере в целом и на отдельных участках.

Ключевые слова: Телецкое озеро, гидрофизика, гидрохимия, биогеохимия, гидробиология, лимнология, экология.

THE INTEGRATED ECOLOGICAL STUDY OF LAKE TELETSKOYE IN 2018

A.V. Puzanov, D.M. Bezmaternykh, A.T. Zinoviev, V.V. Kirillov, A.V. Dyachenko, E.Yu. Mitrofanova, T.A. Rozhdestvenskaya, I.V. Gorbachev

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul, Russia

e-mail: puzanov@iwep.ru, <http://iwep.ru>

Abstract. In 2018, IWEP SB RAS collected the data on observations of vertical distribution of water temperature, dissolved oxygen content and other water characteristics in order to specify the dynamics and mechanisms of the formation of temperature and chemical heterogeneities in Lake Teletskoye. The distribution of major biogenic elements, macro- and microelements, the isotopic composition (in oxygen and deuterium) of the pelagial, littoral and estuary of major tributaries of the lake were studied. The impact of biogeochemical and soil-geochemical conditions of watersheds on water quality of rivers of the lake basin was assessed; the peculiarities of water communities in the littoral and estuary of major tributaries were identified; the development levels of biocenoses in the lake's littoral and pelagial as well as water quality of the lake as a whole and its sites were evaluated.

Keywords: Lake Teletskoye, hydrophysics, hydrochemistry, biogeochemistry, hydrobiology, limnology, ecology.

Телецкое озеро – пресноводный, слабоминерализованный, богатый кислородом, холодноводный, проточный горный водоем со снеговым, дождевым и подземным питанием [Селегей, Селегей, 1978]. Оно включено в Международную программу изучения истории климата озер. Это уникальный природный объект мирового значения, экосистемы озера и его водосборного бассейна – индикаторы глобальных процессов эвтрофирования и токсификации поверхностных вод Центральной Азии. Институт имеет многолетний опыт (с 1989 г.) в выполнении комплексных исследований экосистем Телецкого озера и его водосборного бассейна [Пузанов и др., 2017]. Основная цель экспедиций – продолжение мониторинга гидрофизических, гидрохимических, биогеохимических и гидробиологических характеристик Телецкого озера в период открытой воды.

Работа выполнена в рамках проектов государственного задания ИВЭП СО РАН: «Биогеохимические особенности наземных экосистем в бассейнах рек Сибири и их влияние на качество природных вод» (научные руководители: д.б.н. А.В. Пузанов, д.г.н. Ю.И. Винокуров), «Изучение гидрологических и гидрофизических процессов в водных объектах и на водосборах Сибири и их математическое моделирование для стратегии водопользования и охраны водных ресурсов» (д.т.н. А.Т. Зиновьев), «Пространственно-временная организация водных экосистем и оценка влияния природных и антропогенных факторов на формирование гидробиоценозов и качество поверхностных вод бассейна Оби и Обь-Иртышского междуречья» (к.б.н. В.В. Кириллов). В экспедициях было задействовано научно-исследовательское судно (НИС) ИВЭП СО РАН № 209 (типа «Ярославец»). В работе принимали участие аспиранты ИВЭП СО РАН, студенты и аспиранты ВУЗов.

В результате были получены данные наблюдений вертикальных распределений температуры воды, содержания растворенного кислорода и других характеристик воды с целью уточнения динамики и механизмов формирования температурной и химической неоднородностей в данном водоеме; изучено распределение биогенных элементов (нитратного и аммонийного азота, фосфора и кремния), макро- и микроэлементов, изотопного состава (по кислороду и дейтерию) в пелагиали, лitorали и приустьевой части основных притоков озера; оценено влияние биогеохимических и почвенно-геохимических условий водосборов на качество вод рек бассейна озера; охарактеризованы особенности водных сообществ в лitorали и устье основных притоков; оценены уровни развития биоценозов лitorали и пелагиали озера; дана оценка качества воды в озере в целом и на отдельных участках.

Материалы и методы. С 7 июня по 15 октября 2018 г. было проведено 5 экспедиций на Телецкое озеро (Фото 1, 2): 7–18 июня, 19–23 июня, 14–19 августа, 17–26 сентября, 10–15 октября. Измерения гидрофизических параметров на водоеме проведены в июне, августе и октябре 2018 г. по всей акватории на 53 станциях (Рис. 1) с использованием глубоководного профилографа SBE 25plus Sealogger CTD с фиксированием метеорологической обстановки на каждой станции на момент проведения работ с использованием портативных метеостанций DAVIS Weather Monitor II. Элементный химический состав природных сред определен методом атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектрометрии в соответствии с ПНД Ф 14.1:2:4. 139; 140-98; НСАМ №450С; РД 52.24.479-95.

Биогеохимические исследования выполнены в приустьевых зонах 9 притоков озера и на примыкающих к ним участках водосборного бассейна. Для анализа биогеохимической обстановки бассейнов рек на водосборе Телецкого озера и оценки их влияния на качество поверхностных вод изучено содержание макро- и микроэлементов в воде, донных отложениях и почвах.

Отбор гидробиологических проб выполнен стандартным гидробиологическими методами по сетке станций, включающей основные участки пелагиали и лitorали озера, расположенные в устье основных притоков и двух самых крупных заливах. Пробы фитопланктона были отобраны в южной (Кыга-Чулышман), центральной (Яйлю) и северной (Артыбаш) частях акватории озера в октябре 2018 г., профильтрованы на фильтры Millipore. Фильтры были высушены, инсталлированы на «столики» для микроскопирования,

напылены золото-палладиевой смесью и просмотрены на сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-3400N.

Гидрофизические исследования. Для описания процесса движения термобара разработана с использованием натурных данных за 2010–2017 гг. компьютерная трехмерная (3D) модель термогидродинамики Телецкого озера. В летний период 2018 г. впервые выполнены наблюдения движения термобара в Телецком озере на всем его протяжении. Получены вертикальные распределения характеристик водной массы в окрестности температурного фронта. Рассчитанный с использованием входных натурных данных по метеоусловиям 2013 г. для гидрометеостанции Яйлю, процесс распространения термобара в Телецком озере (Рис. 2, 3) согласуется с результатами наблюдений 2018 г. Детальный анализ формирования годовой температурной стратификации позволяет оценить влияние климатических изменений на термический режим крупных озер и водохранилищ Сибири.

Биогеохимические исследования. Показано, что содержание биогенных элементов (Fe, Mn, Cu, Zn) и особенности их динамики в поверхностных водах водотоков, связаны со степенью выветрелости материала дренируемых почв (на водосборах западных притоков озера преобладают почвы с высоким содержанием вторичных глинистых минералов, органического вещества, выветрелого переработанного материала, восточных – примитивные грубоdispersные почвенные образования), свидетельствуют о существенном влиянии почвенного покрова на формирование качества поверхностных вод бассейна озера. Так, почвы западной части бассейна оз. Телецкое обладают большим запасом водорастворимого железа (1564 мкг/дм³), чем слаборазвитые почвы истоков восточных притоков (997 мкг/дм³). Однако, в силу большей сорбционной способности первых, железо прочно фиксируется в почвах. Более высокой степенью выщелачиваемости железа характеризуются почвы восточной части водосбора, сформированные на крутых склонах – низкое содержание сорбирующих веществ в них способствует выносу растворимых форм элементов. Вследствие этого разница в концентрации железа в воде восточных и западных притоков нивелируется (табл.1).

Таблица 1.
Содержание химических элементов (растворимые формы) в воде притоков

Притоки	Сроки отбора	Химические элементы, мкг/дм ³										
		Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni	V	Mo	Hg	As
Чулышман	I	80	23	<0,5	0,9	<0,05	<0,005	0,7	0,9	0,7	<0,05	<0,2
	II	8	<0,1	1,1	0,6	<0,05	<0,005	0,4	0,2	0,6	<0,05	<0,2
Западные притоки												
Самыш	I	<5	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,5	0,6	2,5	<0,05	2,3
	II	30	23	<0,5	0,8	<0,05	<0,005	1,3	<0,1	1,1	<0,05	<0,2
Малые Чили	I	15	2,9	<0,5	0,4	<0,05	<0,005	<0,5	0,4	0,7	<0,05	<0,2
	II	5,5	<0,1	<0,5	0,9	<0,05	<0,005	<0,5	0,2	0,7	<0,05	<0,2
Большие Чили	I	9	2,1	<0,5	0,3	<0,05	<0,005	<0,5	0,4	1,0	<0,05	<0,2
	II	18	<0,1	<0,5	0,4	<0,05	<0,005	<0,5	0,2	0,8	<0,05	<0,2
Восточные притоки												
Челюш	I	8	1,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,5	0,3	0,5	<0,05	<0,2

	II	15	0,3	<0,5	0,5	<0,05	<0,005	<0,5	<0,1	<0,5	<0,05	<0,2
Кокши	I	10	1,5	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,5	0,3	<0,5	<0,05	<0,2
	II	6,3	<0,1	<0,5	0,8	<0,05	<0,005	0,5	<0,1	<0,5	<0,05	<0,2
Корбу	I	<5	1,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,5	0,4	<0,5	<0,05	<0,2
	II	<5	<0,1	<0,5	0,5	<0,05	<0,005	3,2	0,6	4,9	<0,05	<0,2
Верх-Каме-лик	I	<5	22	<0,5	0,8	<0,05	<0,005	<0,5	2,0	3,8	<0,05	<0,2
	II	9,6	0,2	1,6	0,9	<0,05	<0,005	0,8	0,2	0,7	<0,05	<0,2
Камга	I	10	2,9	<0,5	<0,1	<0,05	<0,005	<0,5	0,4	0,8	<0,05	<0,2
	II	10	0,2	1,6	0,9	<0,05	<0,005	0,7	0,2	0,7	<0,05	<0,2

Примечание. Сроки отбора: I – июнь (период весенне-летнего половодья), II – сентябрь (период осенней межени).

Донные отложения притоков характеризуются концентрациями химических элементов, близкими или более низкими по отношению к средним содержаниям в почвах водосбора озера, что обусловлено песчаным гранулометрическим составом отложений, насыщенные микроэлементами тонкодисперсные частицы практически отсутствуют.

Гидробиологические исследования. Проведено исследование мелкоклеточных центрических диатомовых водорослей в доминантном комплексе осеннего фитопланктона Телецкого озера. Диатомеи вместе с криптофитовыми водорослями преобладают по численности в фитопланктоне озера, взаимозаменяя друг друга в течение гидрологического года. Мелкоклеточные центрические диатомеи доминируют в планктоне большую часть года. Комплекс диатомей состоит из четырех видов, соотношение которых в доминантном комплексе меняется в зависимости от сезона. Это *Cyclotella delicatula* Genkal, *Stephanocostis chantaica* Genkal et Kuzmina, *Stephanodiscus minutulus* (Kütz.) Cl. et Möller и *Stephanodiscus makarovae* Genkal (Рис. 4). Ранее было выявлено, что в летнем фитопланктоне (Яйлю, пелагиаль, июль 2009 г.) соотношение этих видов было 6,0 : 1 : 3,5 : 2,6 (Рис. 5А), в осеннем (Яйлю, пелагиаль, октябрь 2018 г.) – 46,2 : 2,2 : 0 : 1. При этом в южной оконечности – 205 : 20 : 3 : 1, а в северной – 37,3 : 4,3 : 1,3 : 1, соответственно (Рис. 5Б-Г). Осенью наблюдается большее развитие одного вида (*C. delicatula*) по сравнению с другими, причем наибольшая ее доля отмечена в доминантном комплексе фитопланктона в центральной части озера – в пелагиали Яйлю, южные и северные участки – отличаются несколько меньшей долей *C. delicatula*. Кроме того, в осеннем планктоне пелагиали Яйлю не выявлен *S. makarovae*, что может свидетельствовать о менее благоприятных условиях для развития данного вида в открытой пелагиали озера в период начала осеннего перемещивания водной толщи.

Проведенные гидробиологические исследования позволяют выявить роль мелкоклеточных центрических диатомовых водорослей в доминантном комплексе фитопланктона озера в разные сезоны. Водоросли, и в том числе диатомеи, являются автотрофными организмами, находятся в основании пищевой пирамиды и способствуют поддержанию устойчивости экосистемы в целом.

Результаты экспедиционных работ вошли в отчеты по государственному заданию (З проекта) ИВЭП СО РАН, а также переданы в «Алтайский государственный биосферный заповедник», Роскосмос, региональные подразделения Росгидромета и Росводресурсов.

В 2019 г. планируется продолжить комплексные экспедиционные исследования экосистемы Телецкого озера и его притоков с использованием научного судна ИВЭП СО РАН № 209.

Исследования выполнены в соответствии с Планом экспедиционных работ на научно-исследовательских судах Федерального агентства научных организаций России на 2018 г. (проект «Комплексные гидроэкологические исследования в бассейне реки Оби», научный руководитель – д.б.н. А.В. Пузанов, ответственный исполнитель – д.б.н. Д.М. Безматерных).

Список литературы

Пузанов, А.В. Современное состояние, экологические проблемы и перспективы изучения Телецкого озера (Республика Алтай) / А.В. Пузанов, Д.М. Безматерных, Ю.И. Винокуров, В.В. Кириллов, А.Т. Зиновьев // Озера Евразии: проблемы и пути их решения. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2017а. – С. 137-144.

Селегей, В.В. Телецкое озеро. Гидрометеорологический режим озер и водохранилищ СССР / В.В. Селегей, Т.С. Селегей – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1978. – 143 с.



Фото 1. НИС №209 ИВЭП СО РАН при отборе проб в Кыгинском заливе



Фото 2. Отбор проб воды батометром с борта судна

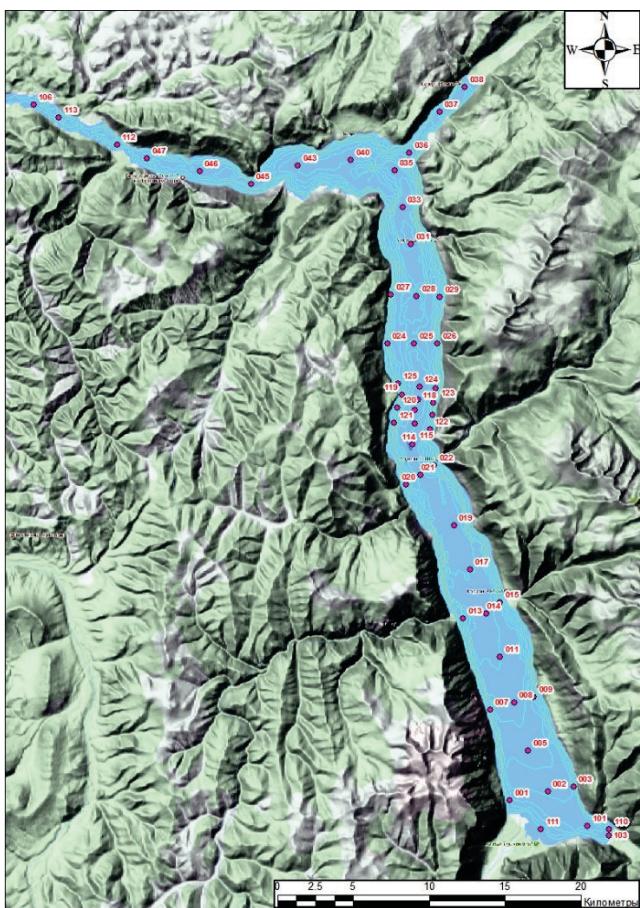


Рис. 1. Станции измерения вертикальных профилей с использованием CTD зонда SBE25 Plus на акватории Телецкого озера

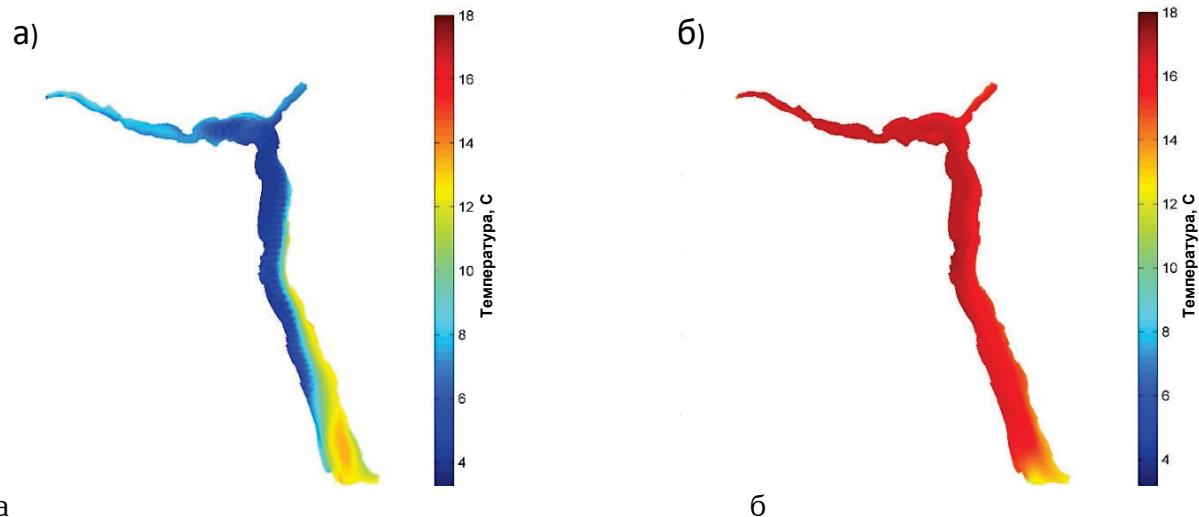
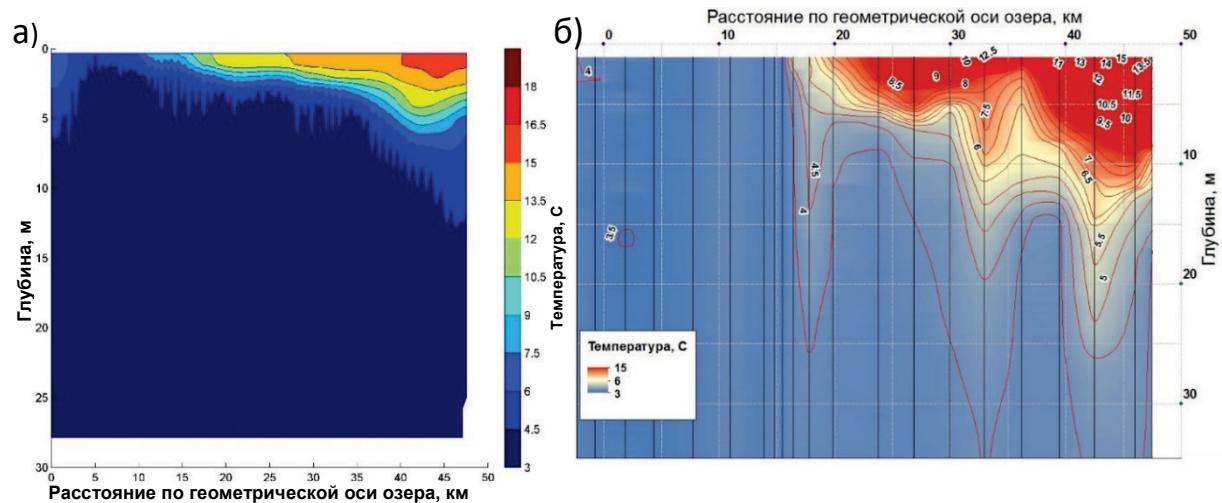


Рис. 2. Расчетные распределения температуры поверхности озера при движении термобара в период летнего нагревания (а – 15 июля, б – 15 августа)



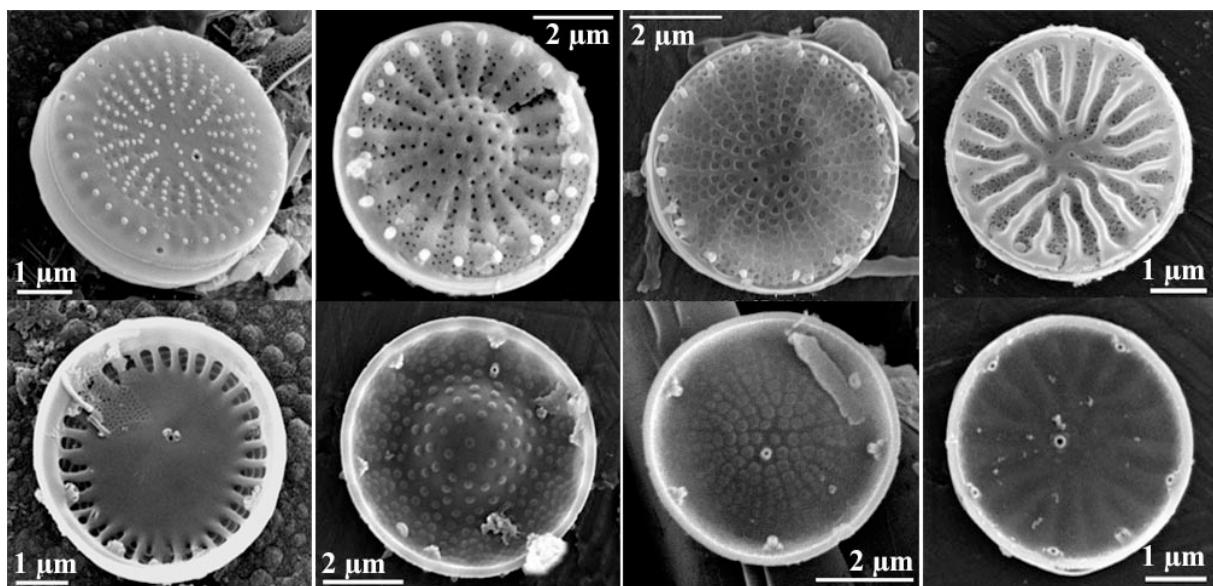


Рис. 4. *Cyclotella delicatula* Genkal, *Stephanodiscus minutulus* (Kützing) Cleve et Möller, *S. makarovae* Genkal и *Stephanocostis chanthaicus* Genkal et Kuzmina в доминантном комплексе фитопланктона Телецкого озера (слева направо, верхний ряд – внешняя сторона створки, нижний – внутренняя сторона створки)

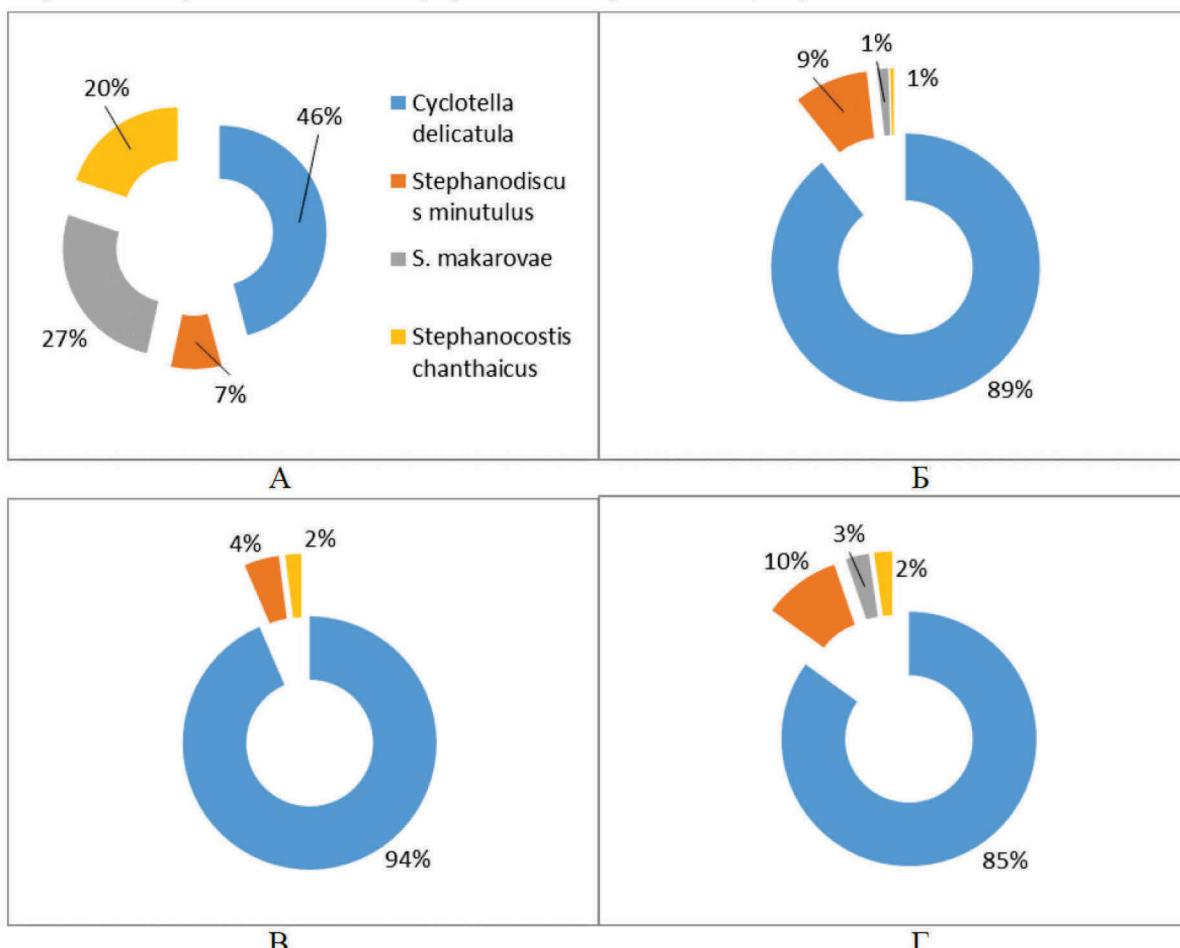


Рис. 5. Доля видов по численности в доминантном комплексе фитопланктона Телецкого озера 27 июля 2009 на ст. Яйлю (А) и 11–13 октября 2018 г. на ст. Чулышман-Кыга (Б), Яйлю (В) и Артыбаш (Г)

УДК 574.34

ПОЛЕВЫЕ ТЕРИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА В 2018 ГОДУ

Ю.Н. Калинкин

Алтайский государственный природный биосферный заповедник,

г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, Россия

Kalinkin72@mail.ru

Аннотация. В ходе полевых работ по изучению экологии копытных и крупных хищных Алтайского заповедника в 2018 году проведен комплекс учетных работ и мониторинговых наблюдений. Особое внимание уделялось изучению популяционных группировок представителей семейства Олени (марал, лось, косуля, северный олень), сибирской кабарги и бурого медведя. Преимущественно полевые работы проводились в северной части заповедника на территории Яйлинского и Белинского участков.

Ключевые слова: копытные, хищные, марал, лось, косуля, северный олень, кабарга, медведь, учет животных.

FIELD STUDIES ON THE TERRITORY OF THE ALTAISKIY STATE NATURE RESERVE IN 2018.

Yu.N. Kalinkin

Altai nature reserve, Gorno-Altaysk, Altay Republic, Russia

Kalinkin72@mail.ru

Abstract. In the course of field work on the study of the ecology of ungulates and large carnivores of the Altai reserve in 2018, a set of accounting works and monitoring observations was carried out. Special attention was paid to the study of the reserve population groups of representatives of the Cervus family (deer, elk, roe deer, and reindeer), which reduced the number of siberian musk deer and brown bear in conditions of low yield of cedar. Mostly field work was carried out in the Priteletsky part of the reserve.

Keywords. ungulates, predatory, deer, elk, roe deer, reindeer, musk deer, bear, animal accounting

Введение

В 2018 году научные исследования выполнялись согласно плану государственного задания мониторинга биоразнообразия на ООПТ. Были проведены следующие работы: комплексный учет животных методом зимнего маршрутного учета (ЗМУ) по высотным поясам, учет марала (*Cervus elaphus sibiricus Severtzov*) и медведя (*Ursus arctos L.*) по методике Собанского Г.Г., учет марала с использованием фотоловушек на солонцах, наблюдения за животными с помощью фотоловушек, наблюдения за использованием зимней кормовой базы марала.

Цель исследований – мониторинг состояния популяционных группировок парнокопытных и хищных Алтайского заповедника.

Задачи исследования:

1. Учет численности представителей изучаемых отрядов.
2. Отслеживание динамики основных популяционных показателей.

3. Выявление закономерностей и причин происходящих внутрипопуляционных процессов в сложившихся условиях обитания на территории Алтайского заповедника.

Методы исследования

При проведении учетных работ использовались стандартные методики с некоторыми дополнениями. Так во время проведения ЗМУ по методике Приклонского расчет численности проводился не по градации местообитаний «лес, поле, болото», а по высотным поясам, что в условиях гор экологически более обосновано [Приклонский, 1972]. При этом приняты следующие высотные пояса: низкогорья – до 900 м н.у.м., среднегорья – 900-1500, высоко-горная тайга – 1500-1800, подгольцовые – 1800-2000, гольцы – более 2000.

Во время весеннего учета марала и медведя на склонах по методике Собанского (1969) использовались для корректировки данные с фотоловушек, установленных на территории учетных участков. Учет марала по данным с фотоловушек проводился по оригинальной методике, разрабатываемой в заповеднике. Изучение активности кабарги (*Moschus moschiferus L.*), медведя и марала проводилось с помощью автоматических фотокамер на тропах и в местах агрегации. Использовались камеры пяти моделей: СК 2.0, Keep Guard 760 NV, See For 2.6 cm, See For 2.6 GPRS, Boskon 530. При обработке и визуализации данных использовались программы: Excel, Next QGIS, Past 3.

Результаты

Зимний маршрутный учет. За зимний период 2017/18 на территории Алтайского заповедника ЗМУ был проведен на 206 км постоянных маршрутов (Рис. 1).

По итогам учета на территории Алтайского заповедника, по сравнению с прошлым годом, численность стала больше: марала (*Cervus elaphus sibiricus Severtzov*), кабана (*Sus scrofa L.*), колонка (*Mustela sibirica Pall.*), горностая (*Mustela erminea L.*). Примерно на прошлогоднем уровне осталась численность: лося (*Alces alces L.*), косули (*Capreolus pygargus Pall.*), соболя (*Martes zibellina L.*), ласки (*Mustela nivalis L.*). Снизилась численность кабарги (*Moschus moschiferus L.*), рыси (*Felis lynx L.*), волка (*Canis lupus L.*), белки (*Lepus timidus L.*), лисицы (*Vulpes vulpes L.*), норки (*Mustela vison Schreb*), росомахи (*Gulo gulo L.*), выдры (*Lutra lutra L.*), зайца (*Lepus timidus L.*) (Табл. 1).

Таблица 1.
Численность животных по результатам ЗМУ за период 2010 – 2018 г.г.

Вид	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Лось	120	100	100	96	172	176	346	195	190
Марал	822	800	900	1157	1732	1970	2113	1478	1640
Косуля	100	100	120	80	132	100	165	302	300
Кабарга	2800	3000	3200	2043	2053	2190	1800	1516	1410
Кабан	44	48	52	121	340	690	925	336	590

Рысь	11	10	11	10	11	8	16	17	6
Волк	18	32	60	66	105	56	46	75	40
Лисица	250	240	200	326	406	382	547	527	226
Норка	300	300	300	84	70	70	578	634	428
Соболь	1593	1600	1660	2062	1916	1942	2160	2021	2038
Колонок	60	60	70	170	66	13	13	6	94
Росомаха	5	9	9	21	41	66	105	43	9
Горностай	187		686	813	304	414	717	465	1060
Выдра	15	15	15	28	28	48	48	50	16
Белка	1026	1000	1020	5490	5970	5223	13304	10000	9185
Заяц-беляк	640	702	720	1472	1167	869	1407	1422	545
Ласка					78		78		80

По результатам расчета ЗМУ по поясам выявлено распределение животных в течение зимы.

Преимущественно по низкогорьям отмечались: кабан, косуля, волк, рысь, норка, заяц. По среднегорьям – марал, кабарга, лисица, соболь, горностай, белка. По высокогорной тайге преимущественно встречающихся животных не отмечено. В подгольцовые – росомаха, колонок. Наиболее широко по поясам встречались: марал, соболь, белка, кабарга, горностай, заяц.

Весенний учет марала и медведя на склонах.

Учет марала. Учет был проведен на 7 пробных участках из 10 запланированных. Результаты учета ниже таковых за 2017, 2016 годы. Снижение показателей учета марала связано с холодной весной и, видимо, некоторым общим сокращением численности вида после сложной зимы.

Выше стал показатель учета на участке Беле-Артал – 9 особей в среднем за 1 учетный день, максимально – 18 маралов (при среднестатистическом показателе 12,4 с 2002 года) и на участке Кокши – 10 особей в среднем за 4 учета, максимально – 15 маралов (при среднестатистическом показателе 9,5 особей с 2002 года).

Снизились показатели учета на участках Челюш – Саратки – до 11,3 особей в среднем за 4 учета, максимально - 15 особей, но выше среднестатистического показателя с 2002 года – 12,8 особей и на трех участках от с. Беле до р. Кыйгак, где показатели оказались ниже среднестатистических за последние 16 лет. Всего было отмечено 74 марала.

Учет медведя. Весной 2018 года по заповедному побережью Телецкого озера наблюдалась высокая плотность медведей, что объясняется поздней весной и ограничением его распространения вверх по склону снегом и отсутствием там первой травы. Наиболее значительное число медведей отмечено у кордонов: Байгазан (2 молодых особи и медведица с 2 прошлогодними медвежатами), Камга (фотоловушка зарегистрировала 5 разных медве-

дей), в окрестностях кордона Кокши госинспектор Сергей Усик видел и сфотографировал 12 медведей (Рис. 2), у к. Чири Владимир Богданов видел медведицу с 4 медвежатами, камера там зарегистрировала медведицу с 2 прошлогодними медвежатами, медведицу с 3 медвежатами и взрослого самца. Всего за период учета по контрольным участкам заповедного побережья Телецкого озера было зарегистрировано 47 медведей.

Оценка использования кормов маралами в зимний период.

Оценка проводилась на контрольных площадках, где оценивались: общее количество молодых побегов, средняя длина прироста, количество объеденных побегов, средний диаметр объеденных побегов, показатель использования (доля объеденных побегов на кусте), коэффициент поедаемости (доля поврежденных растений на площадке), запас корма на площадке и доля использованного запаса.

После многоснежной зимы 2016/2017 на площадках было повреждено 83,5% кормовых объектов (кустов, деревьев) на них объедено 86,2% доступных побегов, средний диаметр скусов – 3,3 мм. После среднеснежной зимы 2017/2018 года эти показатели ниже – 60%, 27,7% и 2,98 мм соответственно. Кроме того, замечено, что у кустов на разных стадиях онтогенеза реакция на объедание различна. Интенсивное объедание караганы на генеративной молодой стадии онтогенеза вызывает усиление роста побегов, на остальных стадиях поеди марала угнетают вегетативную продуктивность кустарника, особенно на вергинальной.

Работа с фотоловушками.

В течение года автоматические фотокамеры использовались по следующим направлениям исследований: изучение суточной и сезонной активности кабарги, активности марала на солонцах, оценка состояния группировки марала по снимкам на солонцах (Рис. 3), активность медведя на местах маркировки и в антропогенных условиях.

Активность кабарги. Окончательные итоги за год по данным фотоловушек подводятся в марте-апреле, когда будут обработаны все снимки. По суммарным данным за период исследований с 2015 года составлен график суточной активности кабарги, преимущественно она активна в темное время суток, ночью отмечается 4-5 пиков активности.

При анализе сезонной активности видно, что кабарга чаще регистрировалась с сентября по конец декабря.

Активность марала на солонцах. Как видно из таблицы 2 максимальная активность посещения маралами солонцов в прошедшем году наблюдалась в период с апреля по июль, минимальная в феврале. Максимально за месяц было зарегистрировано 90 особей в мае месяце. Дольше всего на солонце маралы находились в марте, в среднем, по 157 минут.

Таблица 2. Общая статистика
посещаемости маралами солонцов Алтайского заповедника.

Месяц	Лов/ сут.	Реги- стра- ций	Актив- ность	Время	Средн. время посещ.	Особей	Телят на 1 взросл. самку
Январь	25	20	0,80	1529	76,45	16	0,50
Февраль	58	11	0,19	543	49,36	9	0,25
Март	93	47	0,51	7395	157,34	15	0,38
Апрель	99	124	1,25	7364	59,39	45	0,32
Май	121	296	2,45	12393	41,87	90	0,00
Июнь	99	148	1,49	5445	36,79	36	0,27
Июль	106	132	1,25	7801	59,10	49	0,33
Август	108	89	0,82	5800	65,17	31	0,50
Сентябрь	73	38	0,52	1496	39,4	25	0,33
Октябрь*	148	82	0,55	6623	80,8	74	0,53
Ноябрь*	117	81	0,69	8400	103,7	49	0,50
Декабрь*	75	7	0,09	876	125,1	18	0,38
Итого	1122	1075	0,96	65665	61,1	215	0,36

*Данные за октябрь, ноябрь, декабрь не полны ввиду того, что не все камеры еще проверены на момент подготовки отчета.

*Оценка состояния группировки марала по снимкам
с фотоловушек на солонцах.*

Расчет плотности населения, численности и скорости роста группировки. Площадь учета вычислялась в программе QGIS 2.18.13. созданием постоянного буфера вокруг точек регистрации животных с радиусом 2200 м, из площади буфера были исключены не населенные маралом территории (водные объекты, высотные пояса выше низкогорного), площадь учета составила 4510 га (Рис. 4). За радиус буфера выбрано минимальное расстояние, деленное пополам, на котором на соседних солонцах не отмечалось повторных регистраций. Расстояние выявлялось опытным путем. В дальнейшем число особей отмеченных на солонцах суммировалось, рассчитывалась плотность населения на площадь учета. Методом экстраполяции на низкогорный пояс (29674 га) опытной территории рассчитана численность марала. По показателям плотности населения марала рассчитана скорость роста группировки по формуле Коли [Коли, 1979].

Анализ снимков с камер круглогодично работающих на контрольных солонцах показал, что для учета копытных на солонцах оптимальны весенний (апрель, май) и осенний (октябрь, ноябрь) периоды. Плотность населения марала вычислялась делением числа учтенных животных на контрольных солонцах на площадь учета. Численность группировки получена экстраполяцией

плотности на площади учета на всю опытную территорию. Площадь учета составила 14,6 – 15,2% всех населенных маралом в период учета местообитаний. Скорость роста группировки определялась отношением показателя численности текущего года к предыдущему. Результаты учета и скорости роста по весенним данным сведены в таблицу 3.

Таблица 3. Результаты учета марала на солонцах в период 2015-2018 г.г.

Показатели	2015	2016	2017	2018
Кол-во регистраций	149	198	140	217
Число особей	50	58	60	78
Плотность населения, ос./1000 га	11,5	12,9	13,3	18,9
Численность на опытной территории, ос.	342	382	395	456
Скорость роста группировки	1,12	1,03	1,16	-

Половозрастная структура. Выделялись половозрастные группы: взрослые самцы (M ad), взрослые самки (Fm ad), годовалые самцы (M 1+), годовалые самки (Fm 1+) и сеголетки (0+). Половозрастная структура маралов, посещающих солонцы, по месяцам года изменчива. Наиболее представительны выборки за периоды: апрель, май и октябрь, ноябрь. По данным за май (n=90): взрослые самцы составили – 27,6%; взрослые самки – 34,4%; двухгодовалые самцы – 8,9%; двухгодовалые самки – 10%; годовики – 20%; сеголетков в мае отмечено не было.

Выживаемость сеголетков в течение года. Отслеживалась по показателю – число телят на 1 взрослую самку по трем сравнительным периодам: отел (середина мая – начало июля), осенний (октябрь, ноябрь) и итоговый – весенний (апрель). По литературным данным число телят на 1 взрослую самку благородного оленя после отела составляет 0,75 [Данилкин, 1999]. Оптимальные периоды для сравнения показателей и расчета выживаемости телят – октябрь, ноябрь и апрель, май. Результаты исследований сведены в таблицу 4.

Таблица 4. Число телят на 1 взрослую самку за период 2015 – 2018г.г.

Год	Телят /1 взросл.самку, осень	Телят /1 взросл.самку, весна
2015	0,67	0,50
2016	0,60	0,37
2017	0,50	0,42
2018	0,53	0,35

Наблюдения за группировкой бурого медведя в условиях ограниченных кормовых ресурсов 2018 года.

Активность медведя отслеживалась с помощью фотоловушек и визуальными наблюдениями. В апреле, мае наблюдалась обычная для этого вида активность – 0,017 – 0,05 регистраций на 1 ловушкосутки. В июне отмечено

повышение активности, связанное с гоном до 0,11-0,14, показатели также сходны с таковыми за предыдущие годы (Рис. 5). В июле обычно наблюдалось снижение активности, в 2018 году она начала расти на довольно высоком уровне. В августе, сентябре активность медведя превысила показатели обычные для сезона размножения.

При этом наблюдалось массовое посещение медведями населенных пунктов (Рис. 6).

Пик активности пришелся на период с 20 сентября по 10 октября. Основная часть группировки медведя залегла в спячку в конце октября. Отдельные особи отмечались до 17 ноября. Необычный рост активности медведя в осенний период связан с низким урожаем кедровников и его локальным характером. Причем кедровый орех наблюдался по побережью Телецкого озера, в районе размещения населенных пунктов заповедника и подгольцово. Медведи сконцентрировались по побережью. Нехватка корма, высокий урожай плодовых культур на кордонах и с. Яйлю спровоцировали подход животных к жилью человека.

Выводы:

1. В полевой сезон 2018 года териологические исследования были сосредоточены на учетных работах, мониторинге состояния популяций оленых и наблюдении за группировкой бурого медведя в условиях низкого урожая кедрового ореха.
2. При проведении учетных работ отрабатывались новые и адаптированные общеизвестные методы.
3. Мониторинг основных параметров популяций оленых с помощью автоматических фотокамер показал высокую эффективность при условии развитости сети контрольных точек регистрации.
4. Отслеживание группировки медведя проводилось на основе сведений предоставленных госинспекторами и автоматическими фотокамерами на солонцах, местах маркировки и в населенных пунктах. Опыт прошедшего года подсказывает, что предугадать появление медведей в населенных пунктах можно как по анализу урожайности кедровников, так и по данным активности медведей на контрольных точках регистрации автоматическими камерами в августе месяце.

Литература:

Данилкин, А.А. Олени (Cervidae) / А.А. Данилкин. – Москва: ГЕОС, 1999. – С. 552.

Инструкция по зимнему маршрутному учету охотничьих животных / сост. С.Г. Приклонский. – Москва: Колос, 1972. – 16 с.

Коли, Г. Анализ популяций позвоночных / Г. Коли. – Москва: Мир, 1979. – С. 362.

Собанский, Г.Г. Отчет по учету запасов марала на территории Алтайского государственного заповедника / Г.Г. Собанский. – Пос. Яйлю 1969. – С. 24.

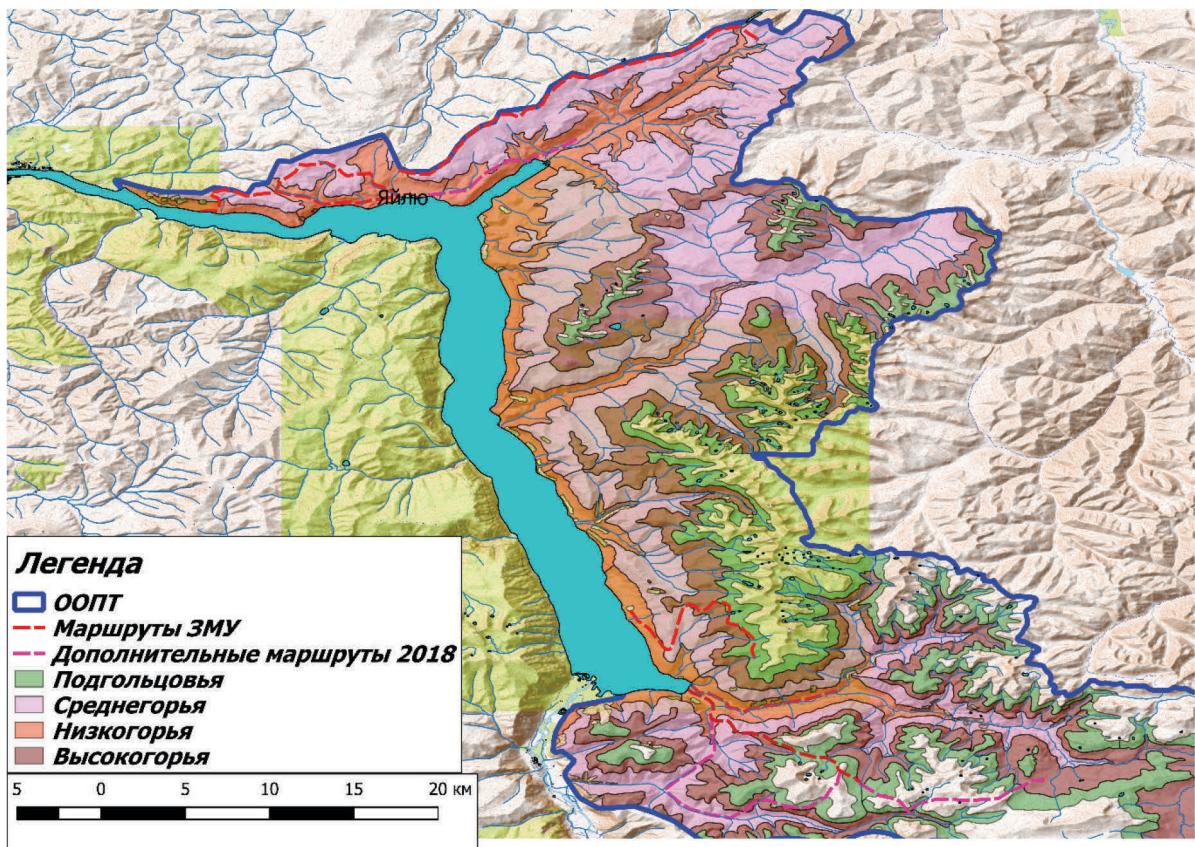


Рис. 1. Схема маршрутов ЗМУ, на которых был проведен учет в зиму 2017/2018 г.г.



Рис. 2. Медведица с медвежатами на побережье Телецкого озера (фото Усик С.В.).

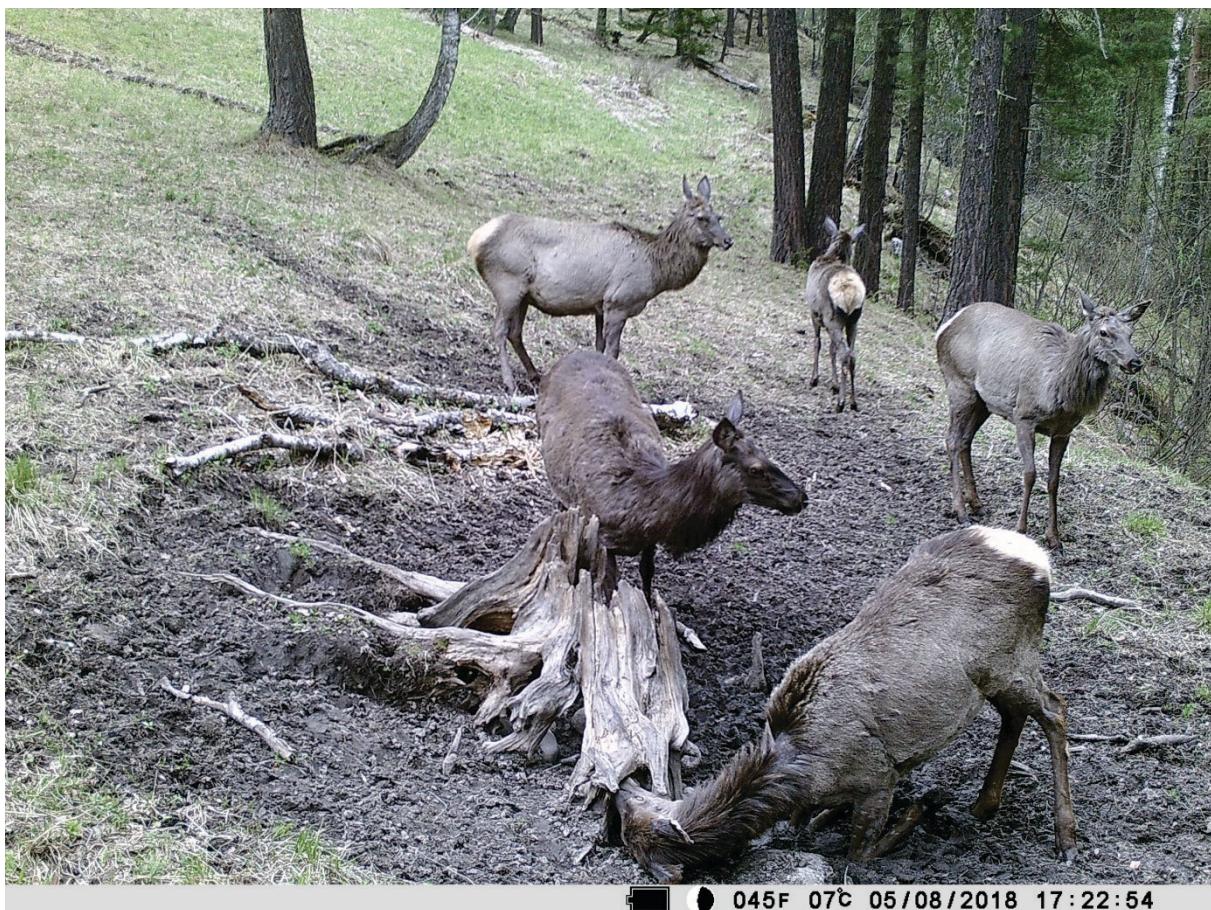


Рис. 3. Группа маралов на солонце.

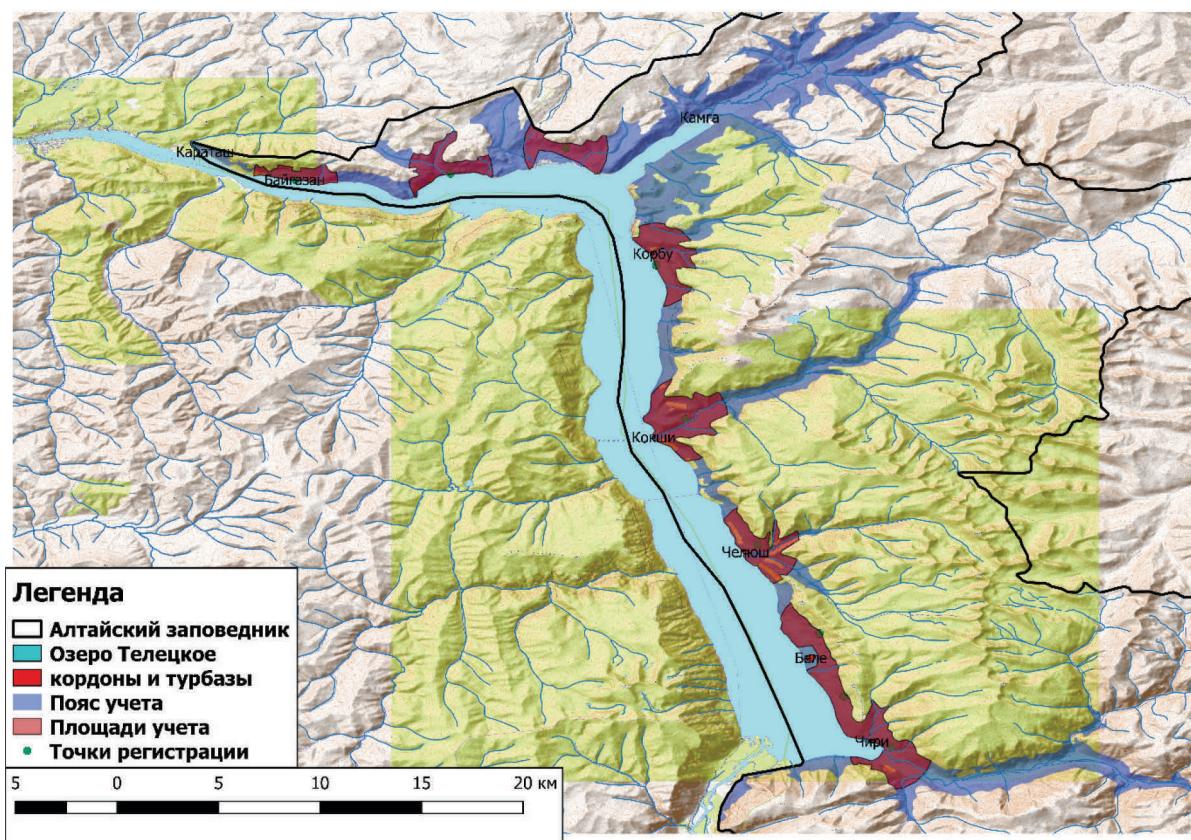


Рис. 4. Схема учета марала на солонцах.

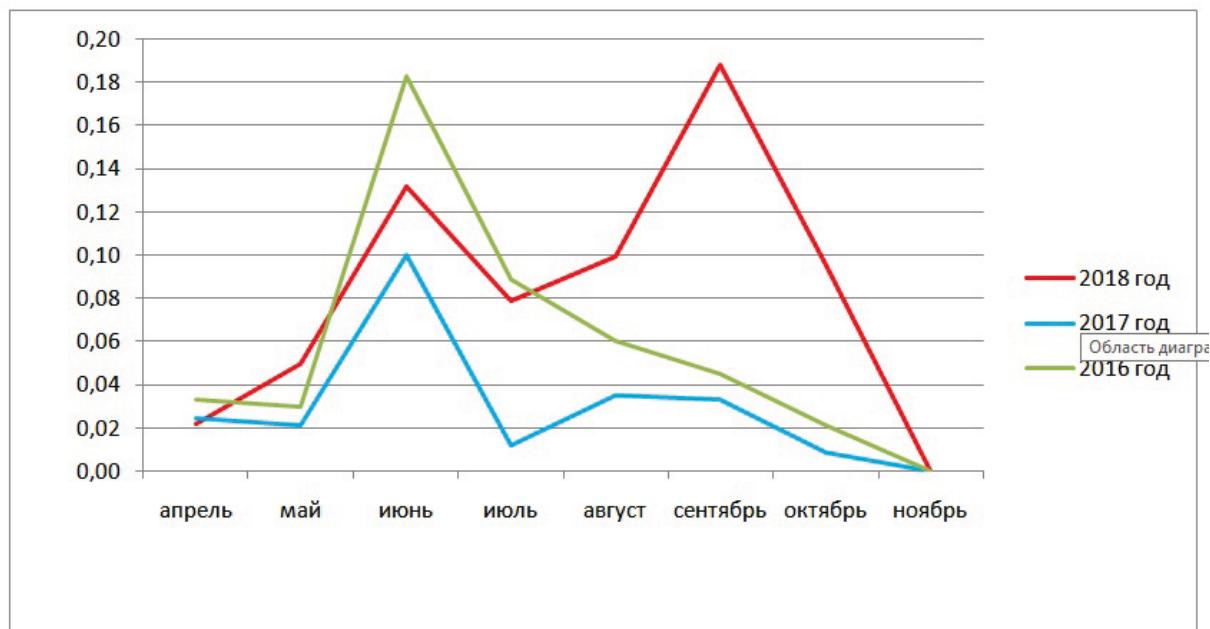


Рис. 5. Динамика активности медведя за последние три года.



Рис. 6. Медведица в с. Беле.

УДК 911.5:551.588.4

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА ПРИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Т.М. Кудерина¹, С.Б. Суслова¹, Е.А. Грабенко²,
А.Е. Кухта¹, А.А. Медведев¹

¹ ФГБУН Институт географии Российской академии наук (ИГ РАН), Москва, Россия
kuderina@igras.ru, www.igras.ru

² Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х.Г. Шапошникова
(КГПБЗ), Сочи, Россия
grabenko@inbox.ru, www.kavkazzapoved.ru

Аннотация. Первичная экологическая оценка состояния озера Телецкого получена на основе геохимических и биоиндикационных характеристик качества озерных вод Алтайского заповедника и зоны сотрудничества. Установлено, что озерные воды находятся в стабильном состоянии, характеризуются незначительной пространственной изменчивостью химического состава и высоким значением индекса сапробности ($S=1.54$). По своему генезису данный водоем в прошлом относился к категории олиготрофных, однако в настоящее время фиксируется его принадлежность к β -мезосапробной зоне.

Ключевые слова. геохимия, концентрации химических элементов, поверхностные воды, биоценоз, биоиндикация, зоопланктон, Телецкое озеро.

THE ECOLOGICAL SITUATION OF TELETSKOE LAKE TO ENVIRONMENTAL CHANGES

Т. Кудерина¹, С. Суслова¹, Е. Грабенко², А. Кухта¹, А. Медведев¹

¹ Institute of geography, Russian Academy of Sciences (IG RAS), Moscow, Russia
kuderina@igras.ru, www.igras.ru

² Caucasian state nature biosphere reserve named H. G. Shaposhnikov (KGPBZ), Sochi, Russia
grabenko@inbox.ru, www.kavkazzapoved.ru

Abstract. The ecological assessment of Lake Teletskoye was obtained on the basis of geochemical and bioindication characteristics of lake waters in the Altai reserve and cooperation zone. The results showed that the lake waters are stable with low spatial variability of chemical composition and high value of saprobity index ($S=1.54$). The genesis of Lake Teletskoye were classified as oligotrophic in the past, but now it is β -mesosaprobic area.

Keywords: Geochemistry, chemical concentrations, surface water, biocenosis, bioindication, zooplankton, lake Teletskoye.

Для определения динамики геосистем при изменениях окружающей среды необходима оценка современного состояния природных и антропогенных ландшафтов. Особое значение приобретает мониторинг фоновых ландшафтов без значимого антропогенного влияния. Этим условиям в России удовлетворяют особо охраняемые природные территории (ООПТ).

В настоящее время все большее значение приобретает оценка возрастающего на природные, особенно водные, объекты антропогенного влияния, связанного с селитебной зоной, рекреационной нагрузкой и техногенным давлением. Телецкое озеро является самым крупным озером Алтая, обладает значительным запасом вод и в последние годы подвергается интенсивной рекреационной нагрузке. В связи с этим проблемы качества его природ-

ных вод, выявление источников загрязнения, обусловленных как региональным, так и трансграничным воздействием, выступают на передний план и являются наиболее актуальными.

В 2018 году в Алтайском государственном биосферном заповеднике экспедиция ИГ РАН (Москва) провела экологическую оценку состояния озера Телецкого с целью получения количественных и качественных гидро-геохимических параметров поверхностных вод озера, а также показателей состояния экологических группировок водоема. В задачи исследований входило определение основных геохимических и биоиндикационных характеристик качества поверхностных вод Телецкого озера.

Опробование вод проводилось единовременно 14.07.2018 г. по срединному профилю Телецкого озера в районе ключевых створов основных долин и селитебных зон. Погода на Телецком озере в этот день была ясная, по данным полевой метеостанции GEOS давление составляло 952 гПа, влажность – 64%, температура воздуха – 21°C, в первой половине дня ветра не было.

Для сбора и первичной обработки натурных данных использовались ландшафтно-геохимические методы исследования, позволяющие проводить оценку состояние геосистем и выявлять текущие изменения [1, 2, 3, 4].

Непосредственно на месте отбора проб измеряли температуру воды, pH, минерализацию. Время измерений и отбора пробы составляло 4–5 минут. В отобранных образцах по стандартной методике [5] были определены концентрации растворенных микроэлементов методом масс-спектрометрии с индуктивно связанный плазмой (ICP-MS) на приборе ICAP-61 (Thermo Jarrell Ash, США).

По методике, официально принятой в Федеральной службе России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) [6] проведено определение видового состава, доминантного комплекса и численности зоопланктона Телецкого озера. Пробоотбор осуществлялся с помощью качественной сети Апштейна (газ № 77). Пробы фиксировались 4%-ным формалином, камеральная обработка материала проводилась в ИГ РАН. Идентификация организмов зоопланктона до вида осуществлялась по определителям [7, 8, 9]. Индикаторная значимость определялась по методу Пантле и Букка [10] с учетом региональных величин индикаторной значимости организмов [11, 12].

Всего было отобрано около 40 проб. Ключевые точки наблюдений представлены в таблице 1 с указанием их гидрохимической характеристики и радиационного состояния в местах выхода на берег.

Таблица 1. Географические координаты и гидрохимическая характеристика природных вод в ключевых точках наблюдений на Телецком озере, 14.07.2018

№ п/п	Точка наблюдений	Координаты	Дозиметрия, мкЗв/час	Температура °C	Минерализация, (г/л)	pH
1	Атм. осадки Телецкое озеро	N 51,78871° E 087,24895°				
2	р. Бия, с. Артыбаш	N 51,78871° E 087,24895	0,15	14.4	0.05	7.69
3	50 м от с. Яйлю	N 51,76693° E 087,60503°	0,16	16.5	0.05	7.81
4	Устье р. Окпорок	N 51,76025° E 087,62550°		16.7	0.05	7.85
5	Устье рек Кокши - Мал.Чили	N 51,56527° E 087,67224°		17.2	0.05	7.83

	Западный склон, 50-60°	N 51,52933° E 087,67912°	0,07-0,17			
6	Устье рек Челюш - Бол. Чили	N 51,48682° E 087,72621°		17.6	0.05	7.89
7	Устье-русло р. Чулышман	N 51,36021° E 087,77795°		19.1	0.06	7.97
8	р. Чири	Не опр.	0,15-0,20	15,2	0,03	7,76
9	Залив Кыга	N 51,35827° E 087,77758°		18,7	0,07	7,74
10	Устье р. Кыга	N 51,35803° E 087,84776°		15.5	0.07	7.89
11	Устье р., источник Аржан-Су	N 51,52579° E 087,73367°	030-0,35	15.1	0.16	8.43

Величина pH в поверхностных водах Телецкого озера близка к нейтральной. Воды пресные, гидрокарбонатно-кальциевые. Воды источника Аржан-Су щелочные и более минерализованы.

Проведенная дозиметрия на территории Алтайского заповедника не выявила превышений допустимых значений (0,30 мкЗв/ч). Однако в устье Аржан-Су есть незначительное превышение ПДК, связанное, вероятно, с разломной зоной.

Вода в изучаемые ландшафты Телецкого озера поступает преимущественно с атмосферными осадками, речным и поверхностным стоком, а также из подземных источников. Результаты химического анализа поверхностных вод позволили выделить химические элементы глобального регионального и локального распространения [13].

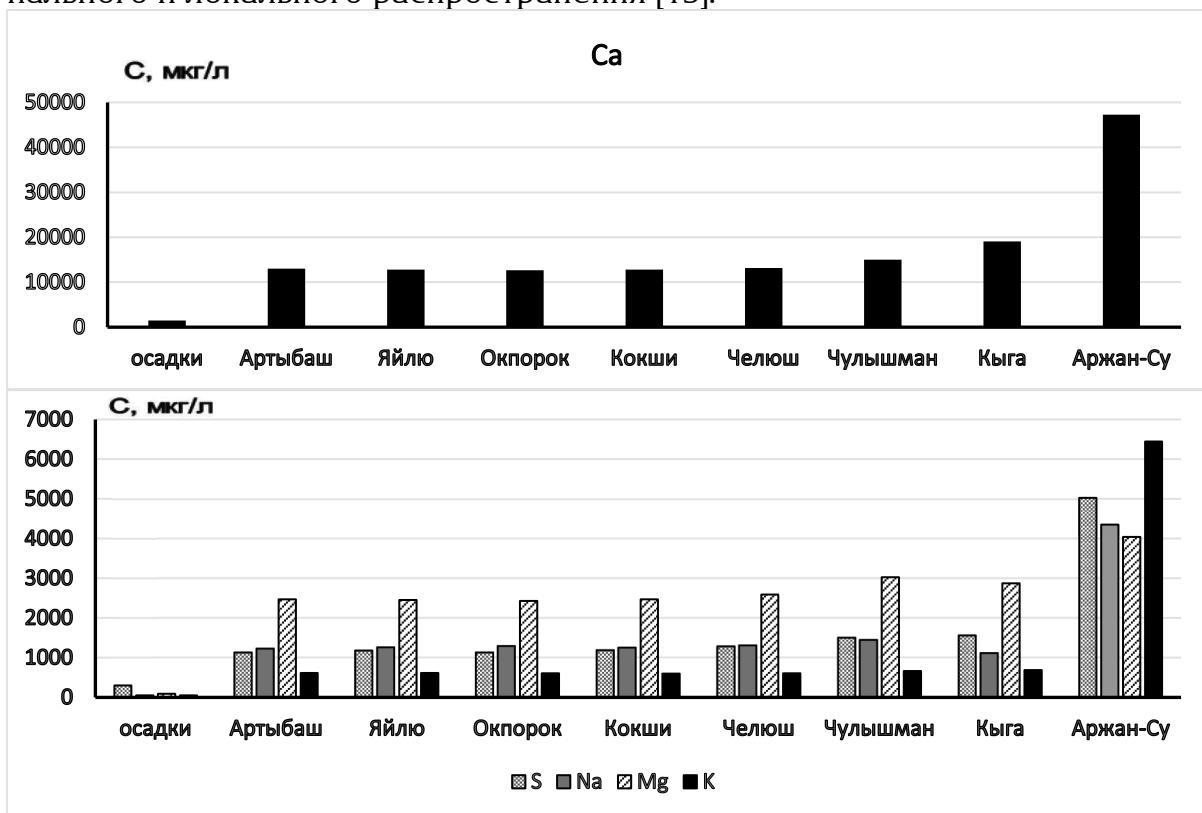


Рисунок 1 – Содержание элементов глобального распространения в природных водах и атмосферных осадках Телецкого озера (мкг/л), июль, 2018.

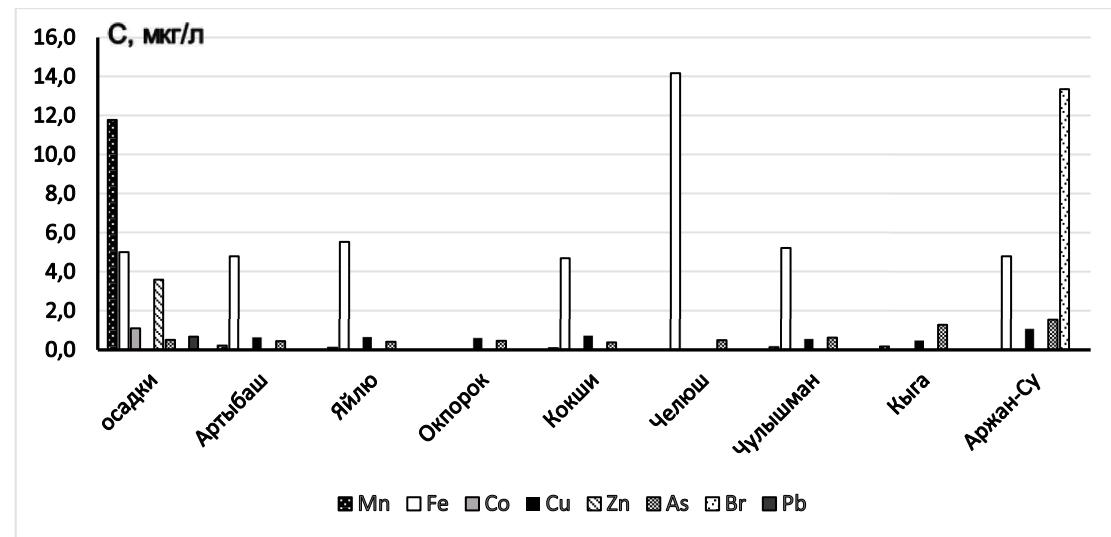


Рисунок 2 – Содержание химических элементов регионального и локального распространения в природных водах Телецкого озера ($\mu\text{г}/\text{л}$), июль, 2018 г.

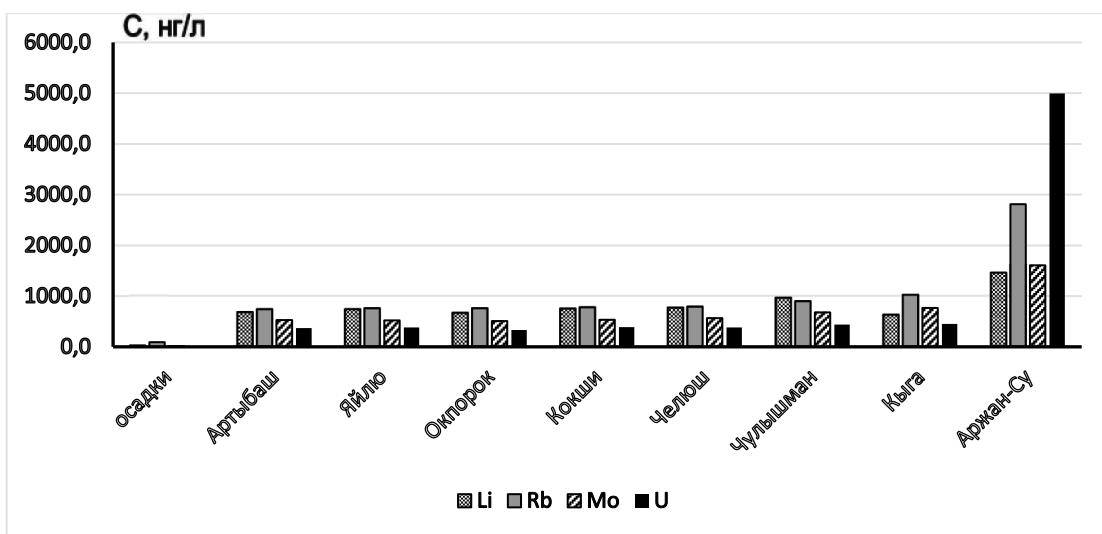


Рисунок 3 – Содержание литогенных элементов регионального и локального распространения в природных водах Телецкого озера ($\text{нг}/\text{л}$), июль, 2018 г.

Для большинства элементов отмечается незначительная пространственная геохимическая дифференциация (Рис. 1, 2, 3). Наибольшие изменения вносят разломные воды, однако значительные объемы озерных вод нивелируют различия. Так концентрация химических элементов в водах источника Аржан-Су, обогащенных Br, As, Cu, а также литогенными элементами вмещающих пород, в 2-3 раза выше, чем в водах Телецкого озера.

Атмосферные осадки привносят химические элементы, не типичные для этих ландшафтов – Mn, Zn, Pb, Co.

Одним из качественных способов оценки уровня загрязнения поверхностных природных вод является метод биоиндикации с использованием экологической группировки зоопланктона. Биоиндикация состояния вод Телецкого озера проводилась по видам, относящимся к отряду Cladocera и типу Rotatoria. Из представителей подкласса Сореропода в составе зоопланктона отмечены многочисленные организмы на науплиальном стадиях, не подходящие для определения их таксономического положения.

На основании полученного видового состава оз. Телецкого и абсолютных и относительных показателей численности организмов по методике, представленной в [6], рассчитывался индекс сапробности водоема, характеризующий степень его загрязненности органическими веществами. Уровень трофности озера определялся на основании видового состава, частоты встречаемости и индикаторной значимости зоопланктеров. Указанные значения параметров, а также результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Видовой состав, показатели состояния зоопланктона и сапробности Телецкого озера

Вид	Средн. числ-сть, экз	Доля общей численности, %	h	s	sh	Индекс сапробности S	Зона са-проб-ности
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	41,00	67	9	1,55	13,95		
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	9,00	15	5	1,55	7,75		
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Muller, 1785)	2,60	4	3	1,55	4,65		
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F. Muller, 1785)	1	2	2	1,79	3,58		
<i>Trichocerca rattus</i> (O.F. Muller, 1776)	1	2			0		
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Muller, 1785)	2	3	2	1,75	3,5		
<i>Synchaeta tremula</i> (O.F. Muller, 1786)	4	7	3	1,2	3,6		
сумма	61		24		37,03	1,54	β-мезосапробная

В сообществе зоопланктона озера Телецкое доминируют коловратки *A. priodonta* и *Keratella cochlearis*. Первый вид является β-мезосапробом, второй относится к эвритрофным формам. Кроме того, здесь обитают β-мезосапробы *Bosmina longirostris* и *Chydorus sphaericus*, а также эврибионт *Scapholeberis mucronata*. Состав фауны зоопланктона отражает наличие эвтрофированности водной среды. Индекс сапробности равен 1,54, что подтверждает принадлежность озера Телецкое к β-мезосапробной зоне и является сигналом антропогенного загрязнения озера.

Таким образом, проведенный сопряженный анализ геохимического состояния поверхностных вод Телецкого озера показал, что они находятся в стабильном состоянии и характеризуются незначительной пространственной изменчивостью химического состава. С атмосферными осадками в исследуемые ландшафты поступают химические элементы не типичные для этого региона – Mn, Zn, Co, Pb. Воды реки Кыга и особенно источника Аржан-Су обогащены элементами литогенного происхождения.

Биоиндикационное изучение выявило, что Телецкое озеро характеризуется высоким значением индекса сапробности ($S=1,54$). По своему генезису данный водоем в прошлом относился к категории олиготрофных, однако в настоящее время фиксируется его принадлежность к β-мезосапробной зоне. Качество воды крупного водного объекта – озера Телецкое – в значительно

меньшей степени, чем воды малых водоемов и водотоков, зависит от состава весеннего поверхностного стока. Очевидно, наблюдаемые изменения трофности озера Телецкое вызваны долговременным увеличением уровня антропогенного загрязнения водной среды, береговых экосистем и биогеоценозов всего бассейна.

В качестве рекомендаций для снижения степени эвтрофикации Телецкого озера в соответствии с Федеральным законом от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» можно рекомендовать усиление режима особой охраны Государственного природного биосферного заповедника «Алтайский».

Работа выполнена по теме Государственного задания ИГ РАН № 0148-2019-0007, биоиндикационные исследования проведены при поддержке РФФИ № 18-55-05015.

Авторы выражают благодарность сотрудникам Алтайского заповедника за помощь в проведении экспедиционных работ.

Литература

Перельман, А.И. Геохимия ландшафта / А.И. Перельман, Н.С. Касимов. – Москва: Аст-рея – 2000, 1999. – 610 с.

Глазовская, М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов / М.А. Глазовская. – Москва. – 350 с.

Кудерина, Т.М. Ландшафтно-гидрологическая структура горного бассейна и геохимические потоки / Т.М. Кудерина, Г.С. Шилькрот, А.И. Воропаев // Фундаментальные проблемы изучения и использования воды и водных ресурсов. – Иркутск, 2005. – С. 100-102.

Кудерина, Т.М. Геохимические особенности природных вод высокогорных ландшафтов Верхней Катуни (Горный Алтай) / Т.М. Кудерина, И.А. Мерзлякова, А.В. Кудиков, И.В. Замотаев // Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами: Труды Всерос. конф. с участием иностр. ученых. – Томск, 2012. – С. 148-150

Карандашев, В.К. Использование метода масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой в элементном анализе объектов окружающей среды / В.К. Карандашев, А.Н. Турнов, Т.А. Орлова, А.Е. Лежнев, С.В. Носенко, Н.И. Золотарева, И.Р. Москвина // Заводская лаборатория. Диагностика материалов, Т. 73, № 1. – Москва, 2007 – С. 12-22.

Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем; под ред. д-ра биол. наук В.А. Абакумова. – Санкт-Петербург, 1992. – 318 с.

Кутикова, Л.А. Коловратки Rotatoria фауны СССР / Л.А. Кутикова. – 1970. – Москва, Ленинград. – 327 с.

Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые раки Cladocera фауны СССР – Е.Ф. Мануйлова. – Москва, Ленинград, 1964. – 327 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). – Ленинград, 1977. – 511 с.

Sladecek V. System of water quality from the biological point of view//Arch. Hydrobiol. Ergeb. Limnol. – 1973. – N 7. – 218 p.

Ермолаева, Н.И. Региональные индексы индикаторной значимости зоопланктонных организмов в водоемах юга западной Сибири / Н.И. Ермолаева, С.Я. Двуреченская // Экология, № 6. – 2013. – С. 476-480.

Чертопруд, М.В. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской части России / М.В. Чертопруд, Е.С. Чертопруд. – Москва, 2011. – 219 с.

Иванов, В.В. Экологическая геохимия элементов, Кн. 2: Главные р-элементы. – Москва, 1994. –303 с.

УДК 582

РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ МИКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ
2018 Г. В ОКРЕСТНОСТЯХ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА (АЛТАЙСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК)

*Т.Ю. Светашева¹, О.В. Морозова², И.А. Горбунова³, Д.В. Агеев⁴,
Ю.Ф. Агеева⁴, Т.Е. Брандруд⁵, А. Далберг⁶*

1 - Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого;

2 - Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН;

3 - Центральный Сибирский ботанический сад;

4 - Интернет-сайт «Грибы Новосибирской области» - <https://mycology.su>;

5 - Норвежский институт природных исследований;

6 - Шведский университет сельскохозяйственных наук

foxtail_svett@mail.ru, http://www.tsput.ru

Аннотация. Представлены общие результаты микологической экспедиции, проходившей 27.08-01.09.2018 по территории Алтайского заповедника в окрестностях Телецкого озера. Всего обнаружено 317 видов грибов-макромицетов, из которых 229 видов отмечено впервые для заповедника, 117 - для территории Алтая, 27 являются редкими для региона и России. Для 7 видов, включенных в Красные книги Республики Алтай и соседних регионов, даны сведения о распространении.

Ключевые слова: Алтайский заповедник, грибы-макромицеты, разнообразие, впервые зарегистрированные и редкие виды.

RESULTS OF THE INTERNATIONAL MYCOLOGICAL EXPEDITION 2018
IN THE VICINITIES OF TELETSKOYE LAKE
(ALTAI STATE NATURAL BIOSPHERE RESERVE)

*T.Yu. Svetasheva¹, O.V. Morozova, I.A. Gorbunova³, D.V. Ageev, Yu.F.
Ageeva, T.E. Brandrud⁵, A. Dahlberg⁶*

1 - Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University;

2 - Komarov Botanical Institute RAS;

3 - Central Siberian Botanical Garden;

4 - Website «Fungi of Novosibirsk Oblast» - <https://mycology.su>;

5 - Norwegian Institute for Nature Research;

6 - Swedish University of Agricultural Sciences

foxtail_svett@mail.ru, http://www.tsput.ru

Abstract. The general results of the mycological expedition held 27.08-01.09.2018 on the territory of the Altai Reserve in the Teletskoye Lake vicinities are presented. In total, 317 species of macrofungi were found, of which 229 species were recorded for the first time for the reserve, 117 for the Altai territory, 27 are rare for the region and Russia. Information on distribution of 7 species included in the Red Books of the Altai Republic and neighboring regions is given.

Keywords: Altai Reserve, macrofungi, diversity, first registered and rare species.

Введение

С 27 августа по 1 сентября 2018 года была осуществлена международная микологическая экспедиция в Алтайский государственный природный биосферный заповедник, организованная сотрудниками Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН и Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого при поддержке администрации запо-

ведника. В экспедиции также принимали участие научные сотрудники Центрального Сибирского ботанического сада, Норвежского института исследований природы, Шведского университета сельскохозяйственных наук, ведущие сайта «Грибы Новосибирской области» (Фото 5, 6).

Цель экспедиции – изучение видового разнообразия грибов-макромицетов Алтая, выявление редких и новых для региона видов.

Задачи исследования:

- изучение микобиоты различных типов сообществ: лиственных и смешанных высокотравных и зеленомошных лесов, прибрежных мелколиственных сообществ, травянистых местообитаний;
- детальное выявление видового состава грибов семейств Cortinariaceae, Entolomataceae, Boletaceae;
- составление аннотированного списка макромицетов района исследований с указанием редких и примечательных видов.

Место проведения исследований – окрестности Телецкого озера, в т.ч. кордоны Алтайского заповедника Беле, Челюш, Кокши, Байгазан, Камга, Яйлю (Рис. 1)

В ходе работ были исследованы следующие растительные сообщества (обозначения совпадают с точками на карте (Рис. 1) и указаны в аннотированном списке обнаруженных видов грибов):

1 – кордон Беле, 28.08.2018. Сообщества: смешанный лес с *Betula pendula*, *Larix sibirica*, *Pinus sibirica*, *Salix* sp.; открытый остеиненный травянистый лес с *Betula pendula*, *Larix sibirica*, вероятно на слабокарбонатных почвах; прибрежные сообщества с *Betula pendula* и *Salix viminalis*.

2 – кордон Челюш, 28.08.2018. Сообщества: смешанный лес с *Pinus sylvestris*, *P. sibirica*, *Larix sibirica*, *Betula pendula*, *Duscheckia fruticosa*; выпасаемый луг на богатых, слабокарбонатных отложениях дельты; разнотравный лес с *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*, *Salix* sp. в дренированной дельте р. Челюш, на гравийной (вероятно, карбонатной) почве; влажные низкотравные депрессии с *Betula pendula*, *Duscheckia fruticosa*, *Salix* sp.

3 – кордон Кокши, 28.08.2018, 31.08.2018. Сообщества: смешанный лес с *Pinus sylvestris*, *Pinus sibirica*, *Betula* sp., *Salix* sp., *Rhododendron dauricum*, в верхних частях склонов – *Larix*, единично *Abies*; разнотравно-злаковый лес с *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* в дельте р. Кокши.

4 – кордон Байгазан, 29.08.18. Сообщества: 4а смешанный лес с *Larix sibirica*, *Pinus sibirica*, *Populus tremula*, *Abies sibirica*, *Sorbus sibirica*; высокотравный смешанный лес в верховьях склонов с *Betula pendula*, *Pinus sibirica*, *Abies sibirica*, с нитрофильными чертами; 4б - нижняя часть склона высокотравного леса с *Betula pendula*, *Salix* sp., единично *Larix sibirica*, *Pinus sibirica*.

5 – залив Камга, 30.08.18.

5а - сообщества к востоку от кордона вдоль р. Камга и притоков: прибрежные лиственные леса с *Betula pendula*, *Salix viminalis*, *Duscheckia fruticosa*, *Sorbus sibirica*, а также с единичными *Pinus sibirica* и *Abies sibirica* вглубь от берега; пойменные древесно-кустарниковые сообщества с *Salix viminalis*, *Duscheckia fruticosa*, *Betula pendula*, в дельте, на минеральных почвах с низкими мхами; пойменные древесно-кустарниковые сообщества с *Salix viminalis*, *Duscheckia fruticosa*, в верхней части дельты.

5б - сообщества на северном берегу залива Камга: смешанный высокотравный лес с *Pinus sibirica*, *Betula pendula*, единично *Abies sibirica* (выше по

склону), прибрежными зарослями *Salix viminalis*, *Viburnum opulus*, *Rhododendron dauricum*; влажный разнотравно-злаковый лес с *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Salix* sp.; смешанный лес на склоне с *Pinus sibirica*, *Betula pendula*, *Rhododendron dauricum*, единично *Abies sibirica*.

5с - сообщества на южном берегу залива Камга: пойменные древесно-кустарниковые сообщества с *Salix viminalis*, *Duschekia fruticosa*, *Betula*, единично *Pinus sibirica*; заросли с доминированием *Duschekia fruticosa*; заросли с доминированием *Salix viminalis* у дельты ручья.

6 – окрестности с. Яйлю. 31.08.2018. Сообщества: **6а** - разнотравный лес с *Betula pendula* с выпасаемыми участками; зеленомошно-брусличный лес с *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*; **6б** - разнотравный луг.

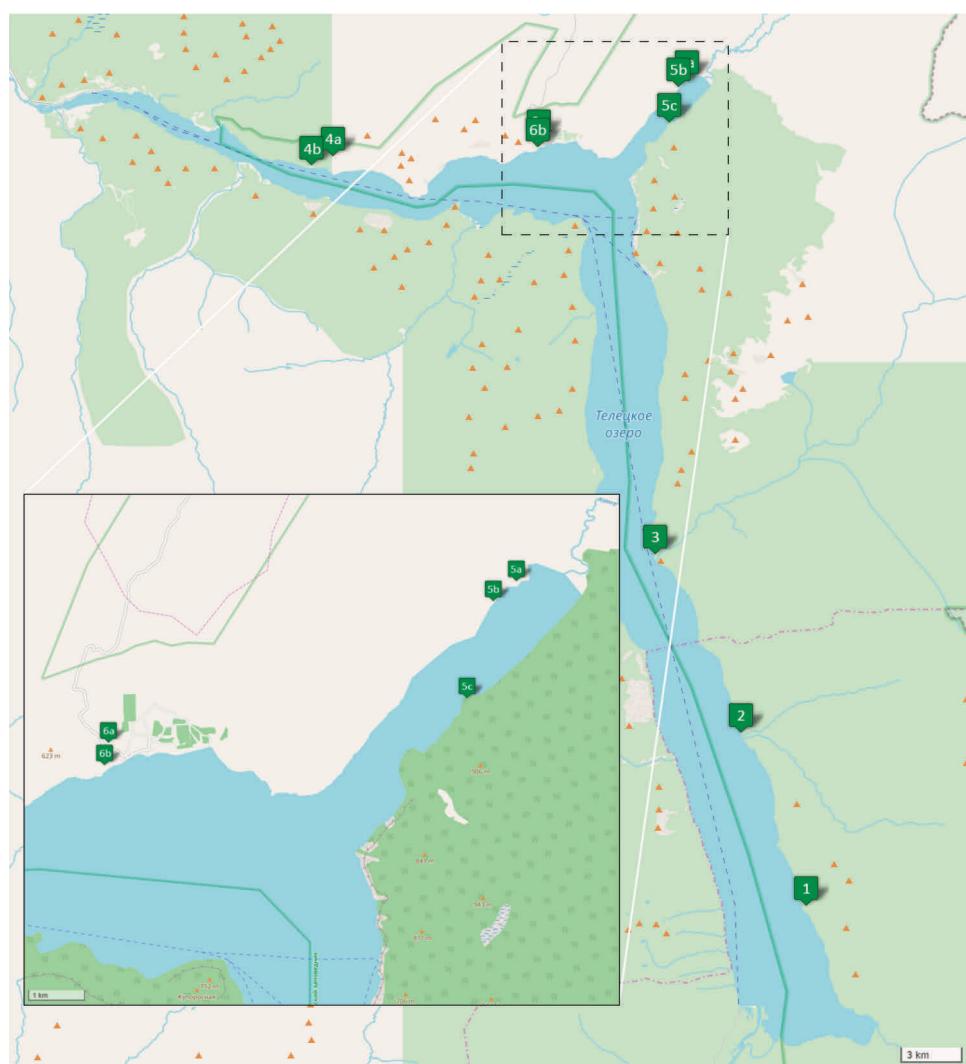


Рис. 1 – места проведения исследований.

Объекты и методы исследования

Объекты исследования – макромицеты (грибы, имеющие плодовые тела размером > 1 мм и заметные невооруженным глазом), относящиеся преимущественно к группе агарикоидных грибов, а также группам афиллофороидных, гастероидных и гетеробазидиальных грибов отдела Базидиальных (*Basidiomycota*), к группе дискомицетов и пиреномицетов отдела Сумчатых (*Ascomycota*).

В ходе работы проводился сбор плодовых тел грибов и изготовление гербария. Для каждой находки вида гриба указывали местообитание, субстрат, растение-хозяин или симбионт (по возможности), а также в полевых условиях производили фотофиксацию внешнего облика плодовых тел и описание макропризнаков, необходимых для идентификации. Сведения о наиболее распространенных и известных видах, определяемых в поле, заносились в полевые дневники.

Результаты

По итогам исследования на текущий момент выявлено 317 видов грибов-макромицетов. Из них 10 видов принадлежат отделу сумчатых (Ascomycota), 307 – отделу базидиальных (Basidiomycota), в т.ч. 276 видов относятся к группе агарикоидных (шляпочных) грибов, 24 – афиллофороидных, 6 – гастероидных, 1 – гетеробазидиальных. Подавляющее число видов (297) обнаружено в лесных и прибрежных древесно-кустарниковых сообществах и приурочено к характерным для данных местообитания субстратам – валежу древесных пород, подстилке и почве. 20 видов отмечено в травянистых местообитаниях окрестностей Яйлю и кордона Челюш.

Важно отметить, что среди обнаруженных видов большая часть отмечается впервые для территории заповедника – 229 видов. Из них значительная часть – 117 видов – регистрируется впервые для территории Алтая (сведения об известных ранее видах взяты из литературных источников [1-15, 22-31]). 27 видов являются редкими, причем не только для региона, но и для России в целом. В совокупности 7 видов включены в региональные Красные книги территории Алтая и близких регионов [16-21]: *Neofavolus suavissimus* (Fr.) Seelan, Justo & Hibbett (Фото 1), *Lactarius lignyotus* Fr. (Фото 2), *Hydropus atramentosus* (Kalchbr.) Kotl. & Pouzar; *Mycena oregonensis* A.H. Sm. (Фото 4); *Melanophyllum haematospermum* (Bull.) Kreisel; *Hericium coralloides* (Scop.) Pers.; *Lactarius alpinus* Peck (Фото 3). Ниже представлены некоторые сведения об этих видах.

Neofavolus suavissimus (Fr.) Seelan, Justo et Hibbett (= *Lentinus suavissimus* Fr.) – Лентинус (Пилолистник) ароматнейший. Семейство Полипоровые – Polyporaceae. Статус в пределах Республики Алтай: 3 (R) – редкий вид, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически. В Республике Алтай встречается в Алтайском заповеднике, в устье р. Чири и р. Камга; в Улаганском районе, в устье р. Чулышман; в Турочакском районе, в окрестности с. Турочак, в Чемальском районе, в окрестностях с. Аскат. В России – в европейской части, Восточной Сибири (Прибайкалье), Приморском крае. За пределами России – в Европе. Растет одиночно и небольшими группами в лиственных, хвойных и смешанных лесах. Ксилотроф. Поселяется на валеже, сухих стволах, гнилых ветвях лиственных и хвойных деревьев. Плодоношение в июле-августе. Занесен в Красную книгу Республики Алтай (2017). Охраняется в Алтайском заповеднике.

Lactarius lignyotus Fr. – Млечник древесинный. Семейство Сыроежковые – Russulaceae. Статус в пределах Республики Алтай: 3 (R) – редкий вид, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически, с небольшой численностью популяций. В Горном Алтае встречается в Турочакском районе, в окр. с. Иогач; в Усть-Коксинском районе, на прилегающей территории к заповеднику «Катунский», в окр. истока р. Озерная. В России – в европ. ч., Сибири, на Дальнем Востоке. Вне России – в Европе, Азии (Китай,

Япония), Сев. Америке. Растет одиночно и небольшими группами в хвойных и смешанных лесах под кедром, кедровым стлаником, пихтой, в зеленомошных ерниках. Микоризообразователь. Плодоношение в июле-августе. В Алтайском заповеднике обнаружено два местонахождения: в окрестностях кордона Байгазан и на южном берегу залива Камга. Охраняется в Алтайском и Катунском заповедниках. Занесен в Красные книги Республики Алтай (2017), Красноярского края (2012), Республики Хакасия (2012).

Hydropus atramentosus (Kalchbr.) Kotl. et Pouzar – Гидропус чернильный. Семейство Негниючниковые – Marasmiaceae. Статус в пределах Республики Алтай: 3 (R) – редкий вид с широким ареалом, узкой экологической приуроченностью. Индикаторный вид старых темнохвойных горных лесов. В Сибири встречается в реликтовых черневых лесах. В Горном Алтае обнаружен в Туровчакском районе, в окр. с. Артыбаш, в осиново-пихтовом лесу, на замшелом валеже пихты. В России встречается в европ. ч., Сибири, Приморском крае, вне России – в Европе, Сев. Америке. Растет в черневой тайге, на валеже пихты. Ксилотроф. Образует как небольшие группы, так и массовые скопления плодовых тел. Плодоношение в июле-августе. На территории Алтайского заповедника отмечено два местонахождения в окрестностях кордона Байгазан. Охраняется на территории Алтайского заповедника, Тигирекского заповедника. Занесен в Красную книгу Республики Алтай (2017) и в Красную книгу Алтайского края (2016).

Melanophyllum haematospermum (Bull.) Kreisel – Меланофиллюм кроваво-красный. Семейство Агариковые – Agaricaceae. Статус в пределах Новосибирской области: 3(R) – редкий вид, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически, с небольшой численностью популяций. В Республике Алтай обнаружен впервые. В России известен в Западной Сибири, на Дальнем Востоке, вне России – в Европе, Японии, Америке, Африке, Австралии, Новой Зеландии, Новой Гвинеи, на о. Куба. Растет одиночно и небольшими группами во влажных широколиственных, елово-пихтовых, бересково-сосновых и смешанных лесах, в парках, садах, на месте пожарищ среди *Funaria*, на богатых гумусом почвах и лесной подстилке. Подстилочный сапротроф. Плодоношение в июле-сентябре. В Алтайском заповеднике отмечено одно местонахождение – в дельте залива Камга. Вид включен в Красную книгу Новосибирской области (2018).

Hericium coralloides (Scop.) Pers. – Гериций коралловидный. Семейство Герициевые – Hericiaceae. Статус в пределах Новосибирской области: 3(R) – редкий вид с широким ареалом, в пределах которого встречается спорадически, с небольшой численностью популяций. Голарктический вид. В России встречается повсеместно в лесной зоне. Растет в смешанных, лиственных и хвойных старовозрастных лесах на сухостое, валежных стволах и пнях лиственных, реже хвойных пород, иногда в дуплах живых деревьев, преимущественно березы. Ксилотроф. Плодоношение в июле-сентябре. На территории Алтайского заповедника обнаружен в окрестностях кордона Кокши. Охраняется в Тигирекском заповеднике. Занесен в Красную книгу Новосибирской области (2018).

Mycena oregonensis A.H. Sm. – Мицена орегонская. Семейство Миценовые – Mycenaceae. Статус в пределах Кемеровской области: 3 (R) – редкий вид с естественной малой численностью, спорадически распространенный в

Голарктике. В Республике Алтай ранее был обнаружен в Катунском заповеднике, в окрестностях устья р. Зайчиха, в кедрово-пихтово-еловом вейниково-зеленомошном лесу (Горбунова, 2017). Встречается в России – в европейской части, на Урале, юге Западной Сибири. Вне России – Европа, Азия, Сев. Америка, Казахстан. Растет на растительных остатках, в том числе древесных (сучки, шишки, чешуйки кедровых шишек) во влажных таежных горных лесах. Подстилочный сапротроф. Плодоношение в июле-августе. В Алтайском заповеднике отмечено два местонахождения – в окрестностях кордона Байгазан и дельте залива Камга. Охраняется на территории национального парка «Шорский», в Катунском заповеднике. Включен в список редких грибов Норвегии (<http://www.artsportalen>), в Красную книгу Кемеровской области (2012).

Lactarius alpinus Peck – Млечник альпийский. Семейство Сыроежковые – Russulaceae. Статус в пределах республики Бурятия: 3 (NT) – редкий вид с дизъюнктивным ареалом. В России известен в Бурятии, Иркутской области, на Таймыре и Камчатке. Вне России в Европе, Средней Азии, Северной Америке, везде редок. Обитает в высокогорьях и арктических тундрах, по берегам горных ручьев, на голой или замшелой почве среди камней. Плодоношение в августе, одиночно или небольшими группами. Образует микоризу с ольхой. На территории Алтайского заповедника отмечен в окрестностях залива Камга, в прибрежных сообществах с *Duscheckia*. Внесен в Красную книгу республики Бурятия (2013).

Ряд видов из родов *Hygrocybe* и *Entoloma*, например – *Hygrocybe punicea* (Fr.) P. Kumm., *Hygrocybe quieta* (Kühner) Singer, *Entoloma chalybeum* (Pers.) Noordel., *Entoloma ochromicaceum* Noordel. & Liiv и др. (см. список), считаются редкими во многих регионах России и Европы. Также повсеместно редкими являются: *Neolecta vitellina* (Bres.) Korf & J.K. Rogers, *Leucopaxillus cutefractus* Noordel., *Guepinia helvelloides* (DC) Fr., *Atheniella adonis* (Bull.) Redhead, Moncalvo, Vilgalys, Desjardin & B.A. Perry. Многие из указанных 27 видов (например, виды родов *Cortinarius*, *Inocybe*) на сегодня характеризуются единичными находками в России, однако в большинстве случаев – это трудно определяемые виды с «невзрачной» внешностью, поэтому их реальное распространение и встречаемость в России недостаточно изучены.

Список литературы

Барсукова, Т.Н. Ксилотрофные грибы и микромицеты Алтайского заповедника по сбоям 1995 года / Т.Н. Барсукова // Многолетняя динамика природных процессов и биологическое разнообразие заповедных экосистем Центрального Черноземья и Алтая: Труды Центрально-чernоземного государственного заповедника, Вып. 15. – Москва, 1997. – С. 203-208.

Барсукова, Т.Н. Ксилотрофные грибы и микромицеты Алтайского государственного заповедника / Т.Н. Барсукова // Микология и фитопатология, Т. 32, Вып. 5. – 1998. С.11-17.

Барсукова, Т.Н. Ксилотрофные грибы и микромицеты Алтайского государственного заповедника / Т.Н. Барсукова // Микология и фитопатология, Т. 33, Вып. 5. – 1999. – С. 319-321.

Горбунова, И.А. Макромицеты лесных фитоценозов севера Алтая / И.А. Горбунова // Микология и фитопатология, Т. 31, Вып. 3. – 1997. – С. 14-20.

Горбунова, И.А. Новые сведения о микробиоте Республики Алтай / И.А. Горбунова // Новости систематики низших растений, Т. 35. – 2001а. – С. 57-70.

Горбунова, И.А. Шляпочные грибы Катунского заповедника / И.А. Горбунова // Микология и фитопатология, Т. 35, Вып. 1. – 2001б. – С. 19-27.

Горбунова, И.А. Макромицеты плато Укок / И.А. Горбунова // Микология и фитопатология, Т. 37, Вып. 1. – 2003. – С. 42-49.

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АЛТАЙСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

- Горбунова, И.А. Макромицеты степей юга Западной Сибири / И.А. Горбунова // Микология и фитопатология, Т. 40, Вып. 5. – 2006. – С. 361-369.
- Горбунова, И.А. Агарикоидные и гастероидные грибы Катунского заповедника / И.А. Горбунова // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов, Т. 1. – Горно-Алтайск, 2008. – С. 217-222.
- Горбунова, И.А. Макромицеты альпийской области Алтая / И.А. Горбунова // *Turczaninowia*, Т. 13, Вып. 3. – 2010. – С. 125-134.
- Горбунова, И.А. Новые сведения о биоте гастеромицетов Алтая-Саянской горной области / И.А. Горбунова, Ю.А. Ребриев // Растительный мир Азиатской России, № 3, Вып. 22. – 2016. – С. 3-7.
- Горбунова, И.А. Новое о биоте агарикоидных и гастероидных базидиомицетов Катунского заповедника / И.А. Горбунова // Природа, культура и устойчивое развитие Алтайского трансграничного региона. – Горно-Алтайск, 2017. – С. 29-33.
- Горбунова, И.А. Новые сведения о гастероидных базидиомицетах заповедника «Тигирекский» (Алтайский край) / И.А. Горбунова, Ю.А. Ребриев // *Turczaninowia*, V. 21 (1). – 2018. – Р. 24-30.
- Горбунова, И.А. Новые сведения об агарикоидных базидиомицетах заповедника «Тигирекский» (Алтайский край) / И.А. Горбунова // *Turczaninowia*, V. 21 (1). – 2018. – Р. 160-171.
- Коваленко, А.Е. К флоре агариковых грибов Алтайского заповедника / А.Е. Коваленко // Новости систематики низших растений, Т. 28. – 1992. – С. 61-67.
- Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов, Т. 1. – Барнаул, 2016. – 292 с.
- Красная книга Республики Алтай: Растения. – Горно-Алтайск, 2017. – С. 206-232.
- Красная книга Новосибирской области: Животные, растения и грибы, 3-е изд. перераб. и доп. – Новосибирск, 2018. – 588 с.
- Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов, 2-е изд-е перераб. и дополн Т. 1. / Горбунова И.А., Ширяев А.Г., Котиранта Х., Филиппова А.В. – Кемерово. 2012. – 208 с.
- Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов, изд. 3-е, перераб. и доп. / отв. ред. Н. М. Пронин. – Улан-Удэ, 2013. – 688 с.
- Красная книга Республики Хакасия: редкие и исчезающие виды растений и грибов / Е.С. Анколович, Д.Н. Шауло, Н.В. Седельникова и др. 2-е изд. перераб. и доп. – Новосибирск, 2012. – 288 с.
- Лебедева, Л.А. Определитель шляпочных грибов / Л.А. Лебедева. – Москва, Ленинград, 1949. – 548 с.
- Нездойминого, Э.Л. Определитель грибов России: Порядок агариковые. Семейство паутинниковые / Э.Л. Нездойминого. – Санкт-Петербург, 1996. – 408 с.
- Перова, Н.В. Макромицеты юга Западной Сибири / Н.В. Перова, И.А. Горбунова. – Новосибирск, 2001. – 158 с.
- Прохоров, В.П. Дискомицеты Алтайского государственного заповедника I. Порядок LE-OTIALES / В.П. Прохоров // Микология и фитопатология, Т. 33, Вып. 5. – 1999. – С. 314-318.
- Прохоров, В.П. Дискомицеты Алтайского государственного заповедника I. Порядок LE-OTIALES / В.П. Прохоров // Микология и фитопатология, Т. 33, Вып. 6. – 1999. – С. 376-379.
- Ребриев, Ю.А. Гастеромицеты юга Западной и Средней Сибири / Ю.А. Ребриев, И.А. Горбунова // Сибирский ботанический вестник, Т. 2, Вып. 1. – 2007. – С. 51-60.
- Hausknecht A., Kalamees K., Knudsen H., Mukhin V. The genera *Conocybe* and *Pholiotina* (Agaricomycotina, Bolbitiaceae) in temperate Asia. *Folia Cryptogamica Estonica*, V. 45. – 2009. – Р. 23-47.
- Malysheva E.F., Morozova O.V. Contu M. New combinations in *Clitocybula*: a study of cys-tidiate Pseudoomphalina species (Basidiomycota, Agaricomycetes). *Sydotwia*, V. 63(1). – 2011. – Р. 85-104.
- Morozova O. V., Noordeloos M. E., Vila J. Entoloma subgenus Leptonia in boreal-temperate Eurasia: towards a phylogenetic species concept. *Persoonia*, V. 32. – 2014. – Р. 141-169.
- Singer R. Contribution à l'étude des Russules. Quelques Russules américaines et asiatiques Bull. Soc. Mycol. France, V. 54. – 1938. – Р. 132-177.



Фото 1. *Neofavolus suavissimus* (Fr.) Seelan, Justo & Hibbett, Красная книга Республики Алтай



Фото 2. *Lactarius lignyotus* Fr., Красная книга Республики Алтай



Фото 3. Слева *Lactarius alpinus* Peck, Красная книга республики Бурятия

Фото 4. Справа *Mycena oregonensis* A.H. Sm., Красная книга Кемеровской области



Фото 5. Участники международной микологической экспедиции.



Фото 6. Участники международной микологической экспедиции.

УДК 598.2/9

МОНИТОРИНГОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОРНИТОФАУНОЙ
НА ПРИТЕЛЕЦКИХ СТАЦИОНАРАХ И В ДЖУЛУКУЛЬСКОЙ
КОТЛОВИНЕ В 2018 ГОДУ

О.Б. Митрофанов

Алтайский государственный природный биосферный заповедник, г. Горно-Алтайск,
Республика Алтай, Россия
E-mail: oleg13jaylu@yandex.ru

Аннотация. В полевой период 2018 года на прителецких стационарах и в Джулукульской котловине проведены исследования по многолетнему мониторингу за орнитофауной заповедного комплекса в целом и двум модельным видам: большому баклану *Phalacrocorax carbo* и орлану-белохвосту *Haliaeetus albicilla*. Исследования проводились в северной и южной частях заповедника.

Ключевые слова: орнитофауна, мониторинг, модельные виды, маршрутные учеты, гнездовые участки, большой баклан, орлан-белохвост.

MONITORING OBSERVATIONS OVER THE AVIFAUNA IN TELETSKOE
LAKE SHORE STATIONS AND IN THE DZHULUKUL HOLLOW IN 2018.

O. Mitrofanov

Altaiskiy state nature reserve, Gorno-Altaysk, Altay Republic, Russia
E-mail: oleg13jaylu@yandex.ru

Abstract. In the field period of 2018, studies were carried out at Teletskoe Lake shore stations and in the Dzhulukul hollow for long-term monitoring over the avifauna of the protected complex as a whole and two model species: the great cormorant *Phalacrocorax carbo* and the white-tailed sea eagle *Haliaeetus albicilla*. Studies were conducted in the northern and southern parts of the reserve.

Keywords: avifauna, monitoring, model species, route censuses, nesting sites, great cormorant, white-tailed sea eagle.

Введение

С 22 ноября 2017 по 8 ноября 2018 года в рамках государственного задания и темы № 1 «Наблюдение и изучение явлений и процессов в природном комплексе Алтайского заповедника», раздела 8 «Фауна и животное население» был осуществлен мониторинг орнитофауны заповедного комплекса на прителецких стационарах и в Джулукульской котловине. В экспедиции к оз. Джулукуль и урочищу Боксе принимали участие сотрудники отдела охраны заповедника С.В. Абрамов, С.П. Ерофеев, Р.В. Бобков и В.С. Князев; автор выражает им искреннюю благодарность за оказанную помощь.

Цели и задачи исследований – мониторинговые наблюдения за орнитофауной заповедного комплекса на ключевых орнитологических территориях (КОТР) международного значения «Джулукульская котловина» и «Телецкое озеро».

Место проведения исследований – Алтайский заповедник и часть сопредельной акватории Телецкого озера, а также южная часть заповедной

территории – Джулукульская котловина (Рис. 1.3а). На водных учетах по северному плесу Телецкого озера в период сезонных миграций водоплавающих птиц учитывались все встреченные виды этой группы птиц; после камеральной обработки количественные данные заносились в таблицу с пересчетом на 10 км береговой линии; общая длина маршрута 40 км. За время экспедиции в Джулукульской котловине, которая включена в список КОТР международного значения [Митрофанов, 2006], собран материал по основным гнездящимся видам в урочищах Лак-Ыяш и Боксе, по вышеуказанной методике, а также установлены итоги гнездования редких видов из Красных книг различного ранга (большого баклана и орлана-белохвоста). В полевых условиях производили фотофиксацию отдельных видов птиц и их местообитаний для итогового ежегодного отчета «Летопись природы».

1) **На Яйлинской террасе** учеты проводились в **пяти местообитаниях**:

фото 1а – **высокотравный смешанный лес** с *Pinus sylvestris*, *Pinus sibirica*, *Betula pendula*, длина участка 3 км;

фото 1б – **садово-березовые луговые косимые ассоциации** (сады-перелески) с *Betula pendula* и единично *Pinus sylvestris*; длина участка 2 км;

фото 1в – **село Яйлю**, длина участка 2 км;

фото 1г – **берег Телецкого озера** с травянисто-щебенистым покрытием 30-50 м, в период паводка сокращается до 3-5 м; длина участка 2 км;

фото 1д – **акватория Телецкого озера** в районе с. Яйлю, во вторую половину зимы (январь февраль) замерзает; длина участка 2 км.

2) **Северный плес Телецкого озера;**

3) **Джулукульская котловина:**

фото 3а – озеро Джулукуль с одноименной грифы, колония большого баклана *Phalacrocorax carbo*;

фото 3б – урочище Боксе; место гнездования орлана-белохвоста

Объекты и методы исследования

На Яйлинской террасе объектами исследования были все виды орнитофауны; птицы учитывались по методике Ю.С. Равкина [1967] с дополнениями [Равкин, Ливанов, 2008]. На водных учетах по северному плесу Телецкого озера в период сезонных миграций все виды водоплавающих птиц; в гнездовой период учет жилых гнезд и визуальная фиксация всех особей скопы на широтном участке Телецкого озера. В Джулукульской котловине – основными объектами были гнездовая колония большого баклана *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758), вид включен в Красную книгу РА [1996; 2007; 2017] и место гнездования орлана-белохвоста *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758), вид включен в Красный список МСОП-1996 и Красную книгу Российской Федерации [2001]. Кроме того, фиксировались визуальные встречи чернозобой гагары *Gavia arctica* (Linnaeus, 1758) и лебедя-кликуна *Cygnus cygnus*

(*Linnaeus*, 1758), которые также включены в Красную книгу Республики Алтай. Попутно учитывались по вышеуказанной методике все встреченные виды птиц в разных местообитаниях во время маршрутных экскурсий.

В ходе работы на Яйлинской террасе маршрутные учеты проводились каждые полмесяца, фиксировались все виды независимо от расстояния; после камеральной обработки высчитывалось обилие для каждого вида по формуле, приведенной в работе [Равкин, Ливанов, 2008].

Результаты

На Яйлинской террасе (Рис. 1.1) за истекший год выполнено 27 маршрутных экскурсий; всего отмечено 139 видов птиц из 15 отрядов и 40 семейств: Цаплевые (*Ardeidae*), Утиные (*Anatidae*), Скопиные (*Pandionidae*), Ястребиные (*Accipitridae*), Соколиные (*Falconidae*), Тетеревиные (*Tetraonidae*), Фазановые (*Phasianidae*), Журавлиные (*Gruidae*), Пастушковые (*Rallidae*), Ржанковые (*Charadriidae*), Бекасовые (*Scolopacidae*), Чайковые (*Laridae*), Голубиные (*Columbidae*), Кукушковые (*Cuculidae*), Совиные (*Strigidae*), Козодоевые (*Caprimulgidae*), Стрижиные (*Apodidae*), Зимородковые (*Alcedinidae*), Удодовые (*Upupidae*), Дятловые (*Picidae*), Жаворонковые (*Alaudidae*), Ласточковые (*Hirundinidae*), Трясогузковые (*Motacillidae*), Сорокопутовые (*Laniidae*), Иволговые (*Oriolidae*), Скворцовые (*Sturnidae*), Врановые (*Corvidae*), Свиристелевые (*Bombycillidae*), Оляпковые (*Cinclidae*), Завирушковые (*Prunellidae*), Славковые (*Sylviidae*), Корольковые (*Regulidae*), Мухоловковые (*Muscicapidae*), Длиннохвостые синицы (*Aegithalidae*), Синициевые (*Paridae*), Поползневые (*Sittidae*), Пищуховые (*Certhiidae*), Воробьиные (*Passeridae*), Вьюрковые (*Fringillidae*) и Овсянковые (*Emberizidae*). Большинство таксонов (92 или 66%) относится к отряду Воробинообразные; среди наиболее массовых видов из этого отряда следует указать на деревенскую ласточку *Hirundo rustica*, лесного конька *Anthus trivialis*, горную трясогузку *Motacilla cinerea*, маскированную трясогузку *M. personata*, садовую камышевку *Acrocephalus dumetorum*, славку-мельничек или славку-завирушку *Sylvia curruca*, пеночку-теньковку *Phylloscopus collybita*, зеленую пеночку *Ph. trochiloides*, серую мухоловку *Muscicapa striata*, обыкновенную горихвостку *Phoenicurus phoenicurus*, чернозобого дрозда *Turdus atrogularis*, дерябу *T. viscivorus*, пухляка *Parus montanus*, большую синицу *P. major*, поползня *Sitta europaea*, зяблика *Fringilla coelebs* и обыкновенную чечевицу *Caprodacus erythrinus*.

Важно отметить, что среди встреченных таксонов найдены редкие для территории заповедника виды, часть из которых – включены в Красную книгу РФ [2001] и Республики Алтай [1996; 2007; 2017]: гуменник *Anser fabalis middendorffii* *Severtsov*, 1871, скопа *Pandion haliaetus* (*Linnaeus*, 1758), хохлатый осоед *Pernis ptilorhynchus* (*Temminck*, 1821), орел-карлик *Hieraetus pennatus milvoides* (*Jerdon*, 1839), орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*

(*Linnaeus, 1758*), сапсан *Falco peregrinus Tunstall, 1771* и монгольский снегирь *Bucanetes mongolicus (Swinhoe, 1870)* (Фото 4).

На водных учетах по северному плесу Телецкого озера (Рис. 1.2) в период сезонных миграций выполнено 13 учетов; всего отмечено 17 видов из четырех отрядов: Поганковые *Podicipedidae*, Утиные, Бекасовые и Чайковые. За время учетов отмечены три вида, включенные в Красную книгу РА [1996; 2007; 2017] – гуменник *Anser fabalis middendorffii Severtsov, 1871*, лебедь-кликун *Cygnus cygnus (Linnaeus, 1758)* (Фото 5) и луток *Mergellus albellus Linnaeus, 1758*; еще два вида красношайная поганка *Podiceps auritus (Linnaeus, 1758)* и огарь *Tadorna ferruginea Pallas, 1764* включены в региональную Красную книгу Алтайского края [2016]. Среди отмеченных видов доминировали кряква *Anas platyrhynchos*, гоголь *Bucephala clangula* и большой крохаль *Mergus merganser*.

Итоги экспедиции в Джулукульскую котловину показали следующие результаты:

- Гнездовая колония большого баклана, после значительного спада численности [Митрофанов, 2000; 2016], увеличилась в размерах с восьми в 2012 до 65 в 2018. По причине трансформации местообитаний большой остров, указанный В.А. Стахеевым [1981] превратился в узкую каменистую гряду, а «малый остров» стал большим (Фото 6-7).
- Серебристые чайки *Larus argentatus Pontoppidan, 1763* гнездятся на обоих островах (Фото 6-7).

По итогам обследования подготовлена и отправлена в редакцию научная статья «Большой баклан как модельный вид на КОТР международного значения «Джулукульская котловина»» для VII Международной научной конференции «Принципы и способы сохранения биоразнообразия», г. Йошкар-Ола.

- Жилое гнездо орлана-белохвоста в островном лесу из лиственницы сибирской *Larix sibirica* в 2018 году пустовало (Фото 8-9); в этом урочище пара гнездилась с 1990 года [Митрофанов, 1995; 2015].
Возможно, пара построила новое гнездо в другом месте; осенью 2018 года (5 и 15.11.) над северным плесом Телецкого озера отмечены два орлана-белохвоста молодая и взрослая особи.
- Отмечены пары чернозобой гагары *Gavia arctica (Linnaeus, 1758)*, Красная книга РА, красношайной поганки *Podiceps auritus (Linnaeus, 1758)* и белой куропатки *Lagopus lagopus (Linnaeus, 1758)*, Красная книга Алтайского края (2016). Подтверждено гнездование сороки *Pica pica (Linnaeus, 1758)* в этом районе [Митрофанов, 1990].

Список литературы

Красная книга Российской Федерации (животные). – Москва, 2001. – 863 с.

Красная книга Республики Алтай (животные). – Новосибирск, 1996. – 260 с.

Красная книга Республики Алтай (животные), 2-е издание. – Горно-Алтайск, 2007. – 400 с.

Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, Т. 2. – Барнаул, 2016. – 312 с.

Митрофанов, О.Б. О гнездовании сороки в Алтайском заповеднике / О.Б. Митрофанов // Зоологические проблемы: Тез. докл. к конф. – Барнаул, 1990. – С. 30.

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АЛТАЙСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Красная книга Республики Алтай (животные), 3-е издание. – Горно-Алтайск, 2017. – 368 с.

Митрофанов, О.Б. Материалы по редким видам птиц Алтайского государственного заповедника / О.Б. Митрофанов // Материалы к Красной книге Республики Алтай (животные). – Горно-Алтайск, 1995. – С. 43-51.

Митрофанов, О.Б. Численность колониальных видов птиц в Алтайском заповеднике / О.Б. Митрофанов // Мониторинговые исследования в заповедниках Южной Сибири. – Кемерово, 2000. – С. 115-119.

Митрофанов, О.Б. Республика Алтай / О.Б. Митрофанов // Ключевые орнитологические территории России, Т. 2. Ключевые орнитологические территории международного значения в Западной Сибири. – Москва, 2006. – С. 237-249.

Митрофанов, О.Б. Новые данные по редким видам птиц для третьего издания Красной книги Республики Алтай / О.Б. Митрофанов // Исчезающие, редкие и слабоизученные виды животных и их отражение в Красной книге Республики Алтай прошлых и будущего издания (критика и предложения). – Горно-Алтайск, 2015. – С. 184-189.

Митрофанов, О.Б. Популяция большого баклана на озере Джулукуль и факторы, влияющие на ее численность / О.Б. Митрофанов // Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование. – Томск, 2016. – С. 254-256.

Равкин, Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов / Ю.С. Равкин // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск, 1967. – С. 66-75.

Равкин, Ю.С. Факторная зоогеография / Ю.С. Равкин, С.Г. Ливанов. – Новосибирск, 2008. – 206 с.

Стахеев, В.А. Гнездовая колония большого баклана (*Phalacrocorax carbo*) в Юго-Восточном Алтае / В.А. Стахеев // Экология и биоценотические связи перелетных птиц Западной Сибири. – Новосибирск, 1981. – С. 176-179.



Рис. 1 – места проведения работ в 2018 году.



Фото 1. Слева – Роман Бобков и Сергей Абрамов на маршруте



Фото 2. Справа – Василий Князев на Джгулукульской гриве.



Фото 1а. Смешанный лес



Фото 1б. Сады-перелески



Фото 1в. Вид на село Яйлю



Фото 1г. Береговая зона



Фото 1д. Телецкое озеро у с. Яйлю



Фото 2. Вид на Яйлинский плес Телецкого озера



Фото 3а. Вид на оз. Джулукуль



Фото 3б. Урочище Боксе



Фото 4. Два монгольских снегиря *Bucanetes mongolicus* (Swinhoe, 1870), 18.05.2018, с. Яйлю, восточная часть; Красная книга РА.



Фото 5. Стая лебедей-кликунов *Cygnus cygnus* (Linnaeus, 1758) на отдыхе, 04.10.2018, Камгинский залив Телецкого озера.



Фото 6. Гнездовая колония большого Баклана и серебристой чайки на малом острове



Фото 7. Гнезда большого баклана и серебристой чайки на большом острове



Фото 8. Незанятое в 2018 году гнездо орлана-белохвоста



Фото 9. Островной лес в урочище Боксе

УДК 556.114.6 (571.151)

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ВОД
БУГУЗУНСКИХ ИСТОЧНИКОВ, ГОРНЫЙ АЛТАЙ, РОССИЯ

А.М. Паничев^{1,2}, И.В. Середкин^{1,2}, Е.А. Вах^{2,3}

1 - Тихоокеанский институт географии ДВО РАН;

2 - Дальневосточный федеральный университет;

3 - Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильинцева ДВО РАН

Аннотация. Изучался химический состав воды бугузунских источников в юго-западной части Горного Алтая, обладающих, по мнению местных жителей, лечебными свойствами. Выяснено, что источниковые воды слабоминерализованные гидрокарбонатно-кальций-магниевые, отличаются существенно повышенными, относительно речной и воды Телецкого озера, содержаниями кальция и магния (в 4-5 раз). В составе микроэлементов в источниковых водах явно больше (в 3-5 раз) – Sr и Se. Кроме того, в источниковых водах как минимум на порядок меньше Y и всех лантаноидов. При этом в кривой содержаний лантаноидов наблюдается характерные отрицательная цериевая и положительная европиевая аномалии.

Ключевые слова: Бугузунский водный источник, гидрохимия, редкоземельные элементы, Горный Алтай.

NEW DATA OF CHEMICAL COMPOSITION
OF BUGUZUN SPRINGS WATER, GORNY ALTAI, RUSSIA

A.M. Panichev^{1,2}, I.V. Seryodkin^{1,2}, E.A. Vakh^{2,3}

1 - Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok

2 - Far Eastern Federal University

3 - Pacific Oceanological Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences

Abstract. We studied the chemical composition of the water of the Buguzun springs in the southwestern part of the Altai Republic, which, according to local residents, have healing properties. We found out that the source waters are low-mineralized hydrocarbonate-calcium-magnesium, differ significantly in elevated relative to river water and water from Lake Teletskoye, calcium and magnesium contents (4-5 times). The composition of trace elements in source waters is greater than Sr and Se (by a factor of 3-5). In addition, in source waters at least an order of magnitude less Y and all lanthanides. In this case, characteristic negative cerium and positive europium anomalies are observed in the content curve of lanthanides.

Keywords: Buguzun water springs, hydrochemistry, rare earth elements, Gorny Altai

Бугузунские источники находятся в юго-восточной части Горного Алтая, на западном склоне хребта Чихачева, в 40 км северо-восточнее с. Кокоря, в бассейне левого притока р. Бугузун, по руч. Аккялу-Озек, в 4,8 км от его устья. С 1978 г. источники имеют статус памятника природы Республики Алтай.

Ландшафтные характеристики района Бугузунских водных источников

Рельеф в бассейне рек Бугузун и Аккялу-Озек гористый с абсолютными высотами от 2250 до 3200 м, повсеместно имеет следы сравнительно недавнего оледенения. Абс. отм. в районе источников колеблются около 2380 м. Окружающие горы имеют выполненные вершины и лишены древесной растительности (Рис. 1).

В местной флоре отчетливо выражены высокогорные и горностепенные черты. Вблизи источников распространены типчаковые, типчаково-тонконоевые, осоковые сообщества с осокой твердоватой; в речной пойме – осоковые луга с преобладанием осок: безжилковой и курайской; на заболоченных участках обычна осока двуокрашенная, а из кустарников преобладает

курильский чай. По пологим склонам южной экспозиции встречаются разнотравно-осочково-кобрязиевые тундры.

Климат в этом районе Горного Алтая довольно суровый. Средняя температура января -30° С, средняя температура июля -9° С. Годовая сумма осадков около 200 мм. Зимой на реках образуются многочисленные наледи, что затрудняет доступ к источникам.

Долина реки Аккаялу-Озек, согласно геологической карты М 1:200 000, лист М-45-XVIII, заложена вдоль крупного разлома широтного простирания, разделяющего блок преимущественно терригенных отложений девонского возраста (тонкозернистые песчаники, алевролиты с прослойями известняков) на левом берегу ручья от правобережного блока пород нижнекембрийского возраста, в составе которых преобладают мраморизованные известняки. В нижней части разреза залегают туфы, серцитовые сланцы, метаморфизованные магматические породы (ортофиты, дациты и др.) с прослойями мраморизованных известняков.

Формирование источниковых вод происходит, вероятнее всего, в карстово-трещинном пространстве мраморизованных известняков, их разгрузка осуществляется в виде нисходящих источников в речную сеть. Всего насчитывается не менее пяти родников. Самый большой из них, источник «Бугузун», вытекает в подошве коренных выходов мраморизованных известняков, ширина трещины, из которой разгружается вода, около 6 м. Образовавшийся поток стекает по каменистому руслу в реку. Источник периодического, сезонного действия, функционирует с мая-июня по октябрь.

Вода источника используется местным населением для лечения различных заболеваний. По данным местных жителей, здесь издавна лечились от болей в суставах, головных болей, лечили заболевания желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы и зрения.

Химический состав источниковых вод по ретроспективным данным

Впервые химический состав воды источника был определен в 1962 г. С 1989 г. научно-исследовательской химико-экологической лабораторией Горно-Алтайского гос. университета проводятся систематические наблюдения экологического состояния, гидрохимического режима и динамики химического состава воды основного источника. Химический состав воды, по данным ГАГУ (<http://svyato.info/2010/05/03/ob-ispolzovanii-prirodnykh-vod-respubliki-altajj.html>), приведен в табл. 1.

Таблица 1. Химический состав воды «Бугузунского родника» (мг/л)

pH	Минерализация	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	(Na+K) ⁺	F	Si
8,2	0,21-0,3	172,6	12,9	2,6	40,1	9,39	11,65	0,001	5,4

Согласно данным паспорта памятника природы «Бугузунский (Аккаялу-Озекский) родник», размещенном на официальном сайте ФГБУ «ААНИИ» (<http://oopt.aagi.ru/oopt/Водный-источник-Бугузунский>), в 2008 г. родник «открылся» в 20-х числах июня. Суммарный дебит родника 3 июля составил 0,6 м³/сек. Температура воды -6° С.

Состав воды, по данным того же сайта, подвержен сезонным изменениям: катионный состав в весенне-летний период натриево-кальциевый, в

осенний период – магниево-кальциевый, что подтверждается ретроспективными данными и современными аналитическими исследованиями. По данным аналитических исследований водной пробы, отобранный 03.07.2008 г., воды родника пресные, слабошелочные гидрокарбонатные кальциево-натриевые, с минерализацией 0,35 г/л, по степени жесткости – мягкие (жесткость 2,6 мг-экв./л). Перманганатная окисляемость достигает 2,08 мгО₂/л.

В водах родника установлены фтор в концентрации 0,02 мг/л, двуокись кремния – 2,0 мг/л, йод в концентрации 0,0002 мг/л, железо (36 мкг/л), марганец (3,2 мкг/л), цинк (2,6 мкг/л), мышьяк (0,73 мкг/л), литий (1,6 мкг/л), ртуть (0,03 мкг/л). Содержание урана в воде источника, по данным анализа ЦЛ ЗСГУ, г. Новосибирск, составляет 0,002 мг/л (при ПДК - 1,8 мг/л).

Загрязнители азотной группы присутствуют в воде в концентрациях значительно ниже предельно-допустимых норм: аммоний – 0,01 мг/л, нитриты – ниже предела обнаружения, нитраты – 2,8 мг/л. Для питьевых целей качество воды в роднике по определенным показателям отвечает нормам Сан-ПиН 2.1.4.1074-01.

По нормативам физиологической полноценности воды родника имеют оптимальный диапазон по минерализации (0,35 г/л), бикарбонатам (195,2 мг/л), кальцию (38,0 мг/л), магнию (12,16 мг/л), натрию с калием (82,67 мг/л) хлоридам (3,2 мг/л), сульфатам (20,39 мг/л). По данным показателям воды родника соответствуют нормативам качества расфасованных вод высшей категории, по натрию с калием – 1 категории. Воды не оптимальны по фторидам (0,02 мг/л) и йоду (0,0002 мг/л).

Основной составляющей газового режима является азот. Его содержание колеблется в пределах 68,7–81,9% и подвержено сезонной динамике. Вода источника насыщена кислородом до 7,1 мг/л и может быть отнесена к азотно-кислородной, не содержащей специфических газов (<http://putevoditel-altai.ru/publ/2010-buguzunskiy-istochnik.html>).

По «Классификации минеральных вод и лечебных грязей для целей их сертификации» (Минздрав России, Методические указания № 2000/340) воды родника могут быть отнесены к минеральным природным столовым водам и представляют ценность как нативные пресные воды, которые могут быть использованы для питья, приготовления пищи, для целей розлива без специальной реагентной водоподготовки.

Объекты и методы исследования

1 августа 2018 г. на Бугузунских источниках нами отобрано 3 пробы воды: одна (Б-1) из большого источника, вторая (Б-2) в 300 м ниже по течению, из низкодебитного родника в пойме ручья Аккаялу-Озек и третья (Б-3) из родника, который находится в 600 м западнее (см. Рис. 2). 5 августа мы отобрали также пробу воды (Ч) из р. Чулышман в приустьевой части р. Шавлы.

Водные пробы в течение 10 дней были доставлены в г. Владивосток, где были выполнены химические анализы в Аналитическом центре Дальневосточного геологического института ДВО РАН (ответственный исполнитель Н.В. Зарубина).

Определение химического состава выполнено методом массспектрометрии с индуктивно связанный плазмой на спектрометре Agilent 7700x (Agilent Techn. США). Определение некоторых ионов в жидких пробах выполнено методом ионной хроматографии на жидкостном хроматографе LC-20 (Shimadzu, Япония).

Результаты химического анализа водных проб

В табл. 1 и 2 приведены результаты химических анализов водных проб. Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что опробованные источниковые воды по общей минерализации и содержанию макрокатионов сопоставимы с речными водами региона, а также с водой Телецкого озера. В таблицах телецкая вода обозначена буквой Т, данные по ней заимствованы из работы [Panichev et al., 2017]. Основное отличие источниковых вод по катионному составу (см. Табл. 2) в более высоких концентрациях (в 4-5 раз) кальция и магния, по анионам – сульфатов и нитратов. Данный факт является косвенным свидетельством того, что воды формируются в массиве мраморизированных известняков и доломитов, которые обогащены данными элементами.

По составу большинства микроэлементов (см. Табл. 3) водные пробы бугузунских источников также сопоставимы с водой р. Чулышман и водой Телецкого озера. Основное отличие наблюдается по Sr, Se, Y и редкоземельным элементам (РЗЭ). Стронция и селена в источниковых водах больше в 3-5 раз, а иттрия и РЗЭ в них меньше на порядок, чем в речной и озерной воде.

Таблица 2. Состав важнейших макроионов и кремния в воде Бугузунских источников, Телецкого озера и реки Чулышман (мг/л)

Пробы	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Si
Б-1	0,51	15,9	1,72	38,89	0,34	8,36	0,90	2,62
Б-2	0,45	19,1	0,99	40,29	0,33	8,26	1,23	2,95
Б-3	0,27	42,2	1,06	55,65	1,00	8,32	1,93	3,24
Ч	0,68	2,03	0,17	8,65	0,48	2,11	1,74	3,02
Т	1,02	2,50	0,25	13,95	0,73	2,76	1,78	2,50

Таблица 3. Состав микроэлементов в воде Бугузунских источников, Телецкого озера и реки Чулышман (мкг/л)

Element	Б-1	Б-2	Б-3	Ч	Т
Li	1,572	1,718	2,316	1,243	0,935
Be	0,0053	0,0062	0,0017	0,0050	0,004
B	4,214	4,625	4,135	4,664	-
Al	0,8698	2,060	0,729	4,815	11,850
V	0,0584	0,0599	0,0154	0,0918	0,217
Cr	0,6622	0,1647	0,0754	0,1796	0,202
Mn	0,5156	1,1341	0,1858	0,2375	0,672
Fe	2,657	1,669	0,695	15,125	8,400
Co	0,0036	0,0039	0,0054	0,0150	0,014
Ni	0,4231	0,0781	0,2874	0,6276	0,325
Cu	0,7023	1,2157	0,9182	1,8956	1,344
Zn	4,559	1,367	1,224	4,613	1,119
Ga	0,0050	0,0030	0,0010	0,0036	0,014
As	0,6961	1,1055	0,1359	0,3365	0,335
Se	0,1092	0,1415	0,1229	0,0364	0,056
Rb	0,4426	0,4480	0,7721	0,6542	0,866
Sr	86,93	85,87	103,22	38,40	59,9
Zr	0,0126	0,0185	0,0193	0,0635	-
Ag	0,0035	0,0061	1,8371	0,0237	0,003
Cd	0,0040	0,0052	0,0053	0,0113	0,007

Cs	0,0544	0,0660	0,0188	0,0112	0,007
Ba	8,681	8,979	5,684	11,53	11,95
Hf	0,0004	0,0008	0,0003	0,0025	-
Tl	0,0244	0,0149	0,0095	0,0079	0,002
Pb	1,958	0,0334	0,0324	0,0540	0,090
Th	0,0005	0,0013	0,0003	0,0107	0,011
U	1,254	1,304	0,7480	0,2161	-
Sc	0,0184	0,0218	0,0270	0,0258	0,030
Y	0,0047	0,0043	0,0089	0,0461	0,0494
La	0,0023	0,0019	0,0019	0,0209	0,0251
Ce	0,0024	0,0022	0,0015	0,0237	0,0182
Pr	0,0004	0,0004	0,0005	0,0076	0,0072
Nd	0,0013	0,0018	0,0017	0,0332	0,0327
Sm	0,0006	0,0007	0,0006	0,0091	0,0083
Eu	0,0011	0,0011	0,0008	0,0031	0,0030
Gd	0,0007	0,0007	0,0007	0,0092	0,0093
Tb	0,0001	0,0001	0,0001	0,0014	0,0015
Dy	0,0004	0,0004	0,0007	0,0072	0,0081
Ho	0,0001	0,0001	0,0002	0,0016	0,0018
Er	0,0005	0,0004	0,0006	0,0047	0,005
Tm	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007	0,0009
Yb	0,0004	0,0007	0,0005	0,0053	0,0055
Lu	0,0002	0,0003	0,0002	0,0012	0,0010
ΣREE	0,0105	0,0115	0,0101	0,1289	0,1281
LREE	0,0081	0,0081	0,0069	0,0976	0,0945
HREE	0,0024	0,0029	0,0031	0,0313	0,0243
LREE%	77	70	68	76	74
HREE%	23	30	32	24	26
Y/Ho	47	43	44	29	27
Eu/Eu*	7,39	6,89	5,38	1,49	1,49
Ce/Ce*	0,54	0,55	0,34	0,40	0,29
LaN/YbN	0,56	0,26	0,37	0,38	0,44
LaN/SmN	0,68	0,48	0,56	0,41	0,54
SmN/YbN	0,82	0,54	0,65	0,93	0,82
LREEN/HREEN	1,03	0,66	0,74	0,62	0,67

Примечание. (*) и nN – значения, нормированные к NASC. ΣREE – общая сумма РЗЭ; LREE – сумма легких РЗЭ; HREE – сумма тяжелых РЗЭ; Eu/Eu* = 2*Eu*/(Sm*+Cd*); Ce/Ce* = 2*Ce*/(La*+Pr*); Dy/Dy* = 2*Dy*/(Tb*+Ho*).

Интервал колебаний содержаний РЗЭ в изучаемых объектах составляет от 0,01 до 0,13 мкг/л. Общепринято, что к группе РЗЭ относятся элементы, входящие в 3-ю группу таблицы Менделеева от La до Lu (всего 14 элементов). Их делят на две группы: легкие РЗЭ (LREE) – La, Ce, Pr, Nd, Sm и тяжелые РЗЭ (HREE) – Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, иногда на три: легкие (La-Pr), средние (Nd-Gd), тяжелые (Tb-Lu) [Bax, 2017]. В соответствии с этим делением, в табл. 3 приведены также суммарные концентрации легкой группы РЗЭ (LREE) и тяжелой группы РЗЭ (HREE). Показатель (La/Yb)/n – отношение La к Yb, нормированное к стандартному северо-американскому сланцу [Gromet, 1984], ис-

пользуется для определения характера обогащения тяжелыми РЗЭ (Yb) относительно легких (La). Для характеристики величины европия предпочтительно использовать величину европиевой аномалии (Eu/Eu^*), которая рассчитывается на основании содержаний европия и его соседей: самария и гадолиния, нормированных к стандартному северо-американскому сланцу (табл. 3) [Вах, 2017]. Во всех изученных природных водах концентрации легких РЗЭ в значительной степени выше, чем тяжелых, и колеблются от 68 до 77% от суммы всех РЗЭ. Близки источниковые воды Бугузуна к речной воде р. Чулышман и Телецкой воде и по соотношениям расчетных показателей РЗЭ, которые приведены в конце табл. 3. Заметное отличие наблюдается только по соотношению иттрия к гольмию, показатели которого в источниковых водах чуть выше.

Выявлено, что содержание растворенных форм РЗЭ в Бугузинских источниках примерно одинаковое около 0,01 мкг/л (табл. 3). При этом схожие концентрации РЗЭ характерны для р. Чулышман и Телецкого озера – 0,12 мкг/л. Профили распределения РЗЭ в исследованных водах, нормированные по отношению к северо-американскому сланцу [Gromet, 1984], схожи и сопоставимы между собой по конфигурации Бугузунских источников (Рис. 4). Все спектры имеют четко выраженную отрицательную цериевую аномалию (Ce/Ce^* – 0,29–0,55) и четко проявлена положительная европиевая аномалия (Eu/Eu^* – 1,49–7,39).

Обсуждение результатов

Если судить по химическому составу и степени минерализации, вода Бугузунских источников слабо отличается от речных вод региона и воды Телецкого озера. Рассматривать лечебные свойства воды способностью быть поставщиком в организм каких-то минеральных компонентов не приходится, поскольку их концентрация очень низка. Любая минерализованная вода содержит на порядки больше и макро- и микроэлементов. В какой-то мере оздоровляющие свойства воды можно объяснить сравнительно низким содержанием элементов редкоземельной группы. Известно, что избыток РЗЭ (особенно из подгруппы тяжелых РЗЭ) в пище и питьевой воде может негативно влиять на здоровье человека [Panichev, 2015], поэтому употребление воды с низкой концентрацией РЗЭ может способствовать выводу из организма накопившихся там избыточных РЗЭ элементов и тем самым организм может оздоровливаться. Поскольку РЗЭ в организме через их участие в работе желез внутренней секреции активно влияют на баланс в организме самых разных элементов, отсюда можно предполагать, что бугузунская вода может благоприятно влиять на самые разные системы в организме.

Следует заметить, что низкие концентрации РЗЭ в воде это факт далеко не уникальный, такие показатели по данной группе элементов характерны для всех щелочных подземных вод, и не только. Аналогичные по составу РЗЭ встречаются и речные воды. Речные воды с подобными концентрациями и соотношением РЗЭ (с характерными отрицательной цериевой и положительной европиевой аномалиями) известны, к примеру, в Приморском крае [Вах, 2012].

В воде Бугузунских источников остаются неизученными два компонента, которые также могут влиять на ее лечебные свойства. Это – растворенные в воде органические вещества и структурные свойства воды, унаследованные от горных пород, среди которых она формировалась.

Литература

Вах, Е.А. Редкоземельные элементы в природных и техногенных водах Дальнего Востока России / Е.А. Вах // Автореф. диссерт. канд. геол.-мин. наук. – Томск, 2012. – 21 с.

Вах, Е.А. Основной солевой состав и редкоземельные элементы как индикаторы экологического состояния рек южного Приморья / Е.А. Вах, Г.Ю. Павлова, Т.А. Михайлик, П.Я. Тищенко, П.Ю. Семкин // Известия Томского политехнического университета. Инженеринг георесурсов, Т. 328, № 1. – 2017. – С. 39-49.

Gromet L.P., Dymek, R.F., Haskin, L.A., Korotev, R.L. The «North American shale composite»; its compilation, major and trace element characteristics. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Vol. 48. – 1984 – P. 2469-2482.

Panichev A.M., Seryodkin I.V., Kalinkin Y.N., Makarevich R.A., Stolyarova T.A., Sergievich A.A., Khoroshikh P.P. Development of the “rare-earth” hypothesis to explain the reasons of geophagy in Teletskoye Lake area kudurs (Gorny Altai, Russia) // *Environmental Geochemistry and Health*, Vol. 40(4). – 2018. – P. 1299-1316.

Panichev A.M. Rare Earth Elements: Review of Medical and Biological Properties and Their Abundance in the Rock Materials and Mineralized Spring Waters in the Context of Animal and Human Geophagia Reasons Evaluation // *Achievements in the Life Sciences*, Vol. 9. – 2015. – P. 95-103.

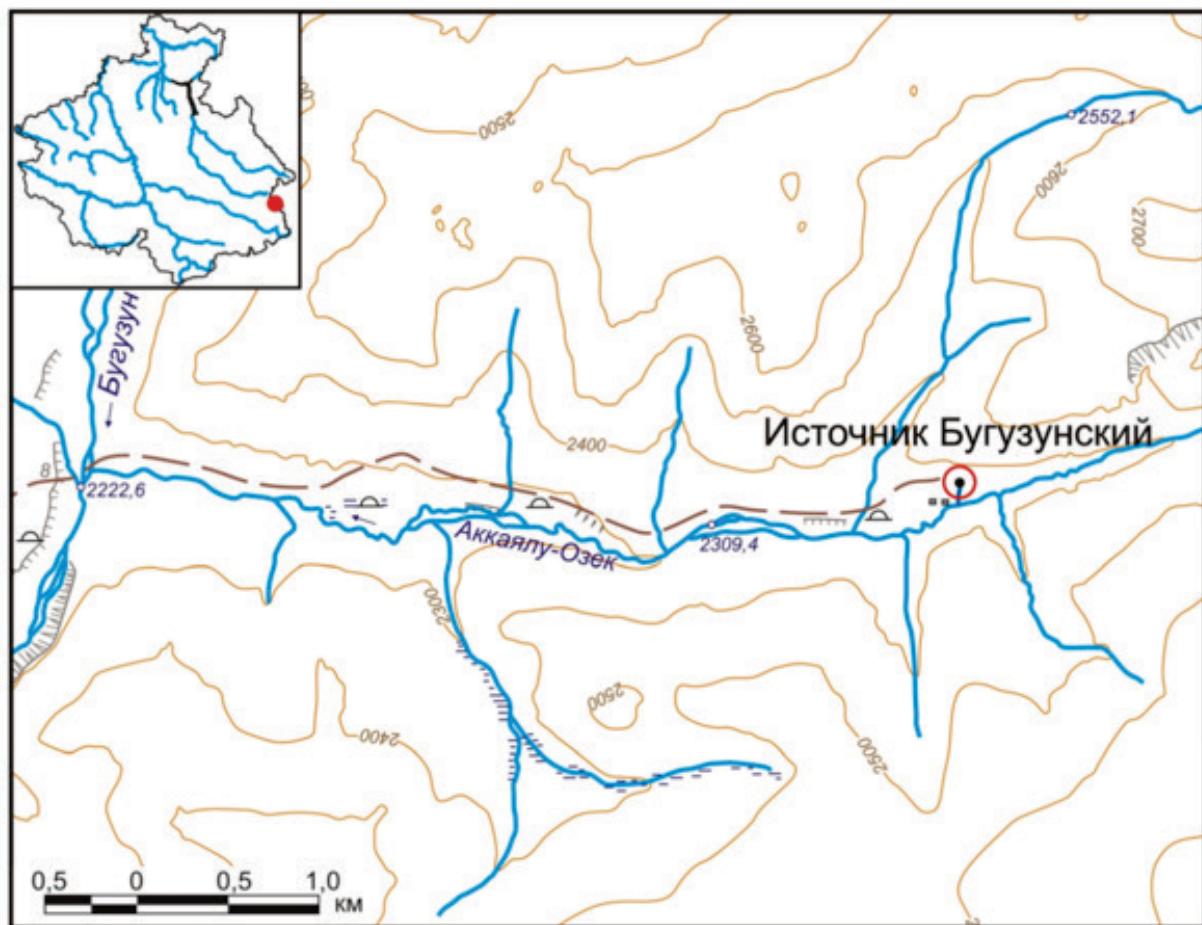


Рис. 1. Местоположение памятника природы «Бугузунский родник»



Рис. 2. Бугузунские источники: 1 – Большой Бугузунский источник; 2 – источник № 2 (в пойме ручья, 300 м ниже по течению); 3 – источник № 3, 600 м западнее Большого источника.

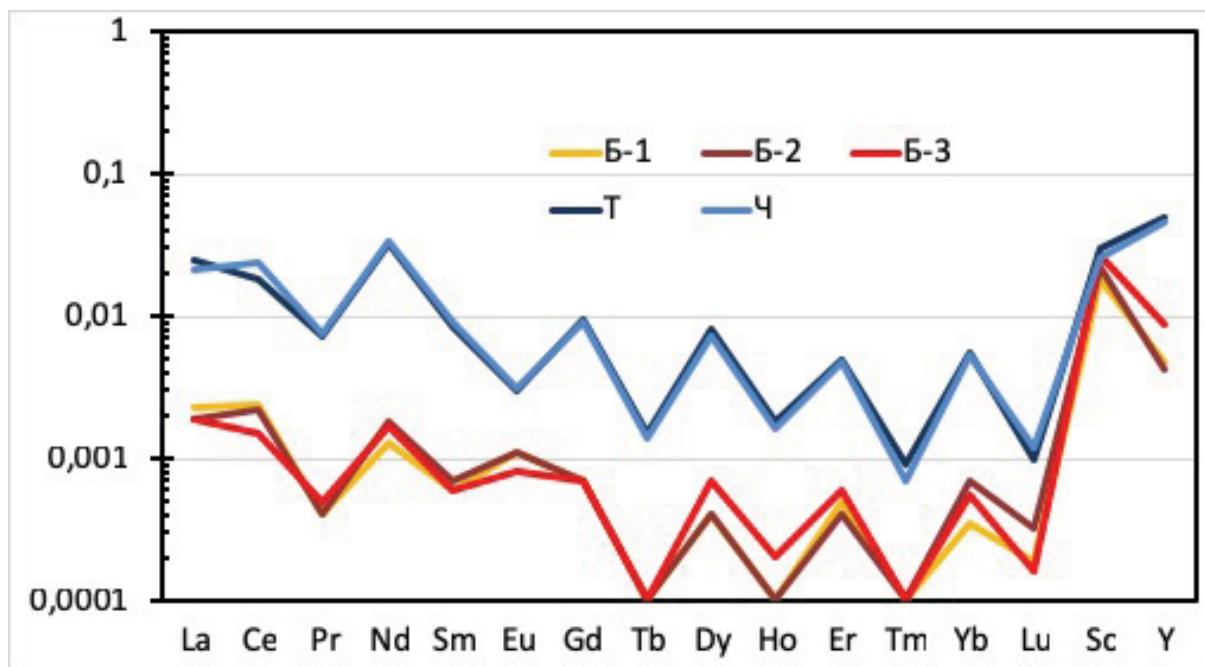


Рис. 3. Диаграмма концентраций РЗЭ в воде Бугузунских источников, Телецкого озера и р. Чулышман

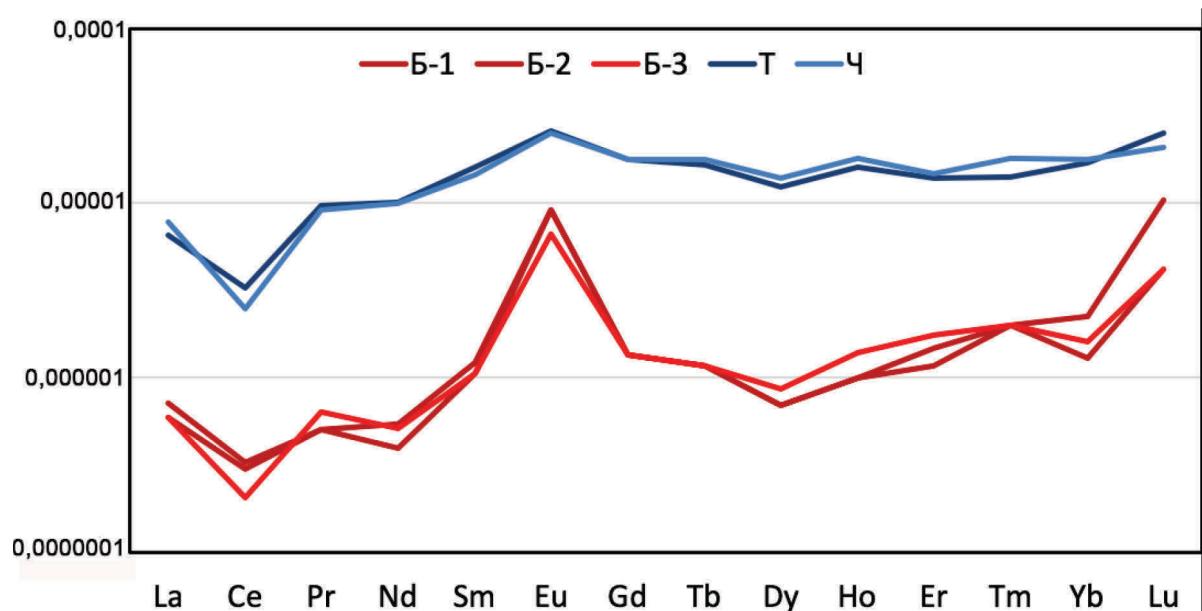


Рис. 4. Диаграмма концентраций РЗЭ в воде Бугузунских источников, Телецкого озера и р. Чулышман, нормированных к северо-американскому сланцу (NASC) [по Gromer, 1984].

УДК 551.79+551.89

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО РАЗРЕЗА БЕЛЕ (ТЕЛЕЦКОЕ ОЗЕРО, ГОРНЫЙ АЛТАЙ)

Г.Г. Рusanov¹, И.В. Хазина², О.Б. Кузьмина^{2,3}, Д.В. Назаров^{4,5}

E-mail: rusgennadij@mail.ru

<http://gae.rosgeo.com/en/>

1 - ОСП «Горно-Алтайская экспедиция» АО «Сибирское производственно-геологическое объединение», с. Малоенисейское, Алтайский край, Россия

2 - Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия

3 - Новосибирский государственный университет, Россия

4 - Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Россия

5 - Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

Аннотация. В статье приведены предварительные результаты изучения одного из опорных разрезов четвертичных отложений Горного Алтая, расположенного на берегу Телецкого озера (с. Беле). Подробно рассмотрены геологическое строение разреза и его палинологическая характеристика. Разрез террасы Беле сложен полигенетическими и полифациальными отложениями, часто связанными между собой постепенными переходами. В спектрах нижней части разреза доминирует пыльца ели, на основании чего сделан вывод о существовании лесных таежных формаций и влажных условиях во время накопления вмещающих отложений.

Ключевые слова: палинологический анализ, опорный разрез Беле, поздний плейстоцен, Телецкое озеро, Горный Алтай

GEOLOGICAL STRUCTURE AND PALYNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BELE PLEISTOCENE SECTION (TELETSKOYELAKE, GORNY ALTAI)

Г.Г. Rusanov¹, И.В. Khazina², О.Б. Kuzmina^{2,3}, Д.В. Nazarov^{4,5}

E-mail: rusgennadij@mail.ru

<http://gae.rosgeo.com/en/>

1 - OSP "Gorno-Altaian expedition" AO "Siberian production-geologic association", Maloенисейское Village (Altai Territory), Russia

2 - Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia

3 - Novosibirsk State University, Russia

4 - A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute, Russia

5 - Saint-Petersburg University, Russia

Abstract. The article presents the preliminary results of a study of one of the Quaternary reference section of Gorny Altai, located on the shores of Teletskoye lake (Bele). The geological structure and palynological characteristic are considered in detail. The section of Bele terrace is composed of polygenetic and polyfacial deposits, often interconnected by gradual transitions. Spruce pollen dominates in the spectra of the lower part of the section, therefore it was concluded that forest taiga formation and wet conditions are exist during the time of the host sediment accumulation.

Keywords: pollen analyzes, reference section Bele, Late Pleistocene, Teletskoye lake, Gorny Altai

На юго-восточном берегу Телецкого озера в районе с. Беле расположена терраса высотой до 125 м и протяженностью не менее 6 км (Рис. 1). Здесь находится один из опорных разрезов четвертичных отложений всей

Алтае-Саянской области. В нижней части разреза ранее были выделены гологенетотипы нижне-, средне- и верхнетелецкого региональных горизонтов раннего неоплейстоцена, в средней части – парагенетотип аккаинского межледникового горизонта, а в верхней – парагенетотип кубадринского ледникового горизонта среднего неоплейстоцена [Решения..., 1983; Борисов, 1984; Четвертичная..., 2008]. Однако анализ геологических отчетов и опубликованных за последние 100 лет работ показал, что среди исследователей до настоящего времени нет единого мнения ни о генезисе, ни о возрасте, ни об условиях образования, ни о ранге выделяемых здесь толщ и слоев, а имеющийся фактический материал однозначно свидетельствует о необоснованности выделения отмеченных выше горизонтов [Русанов, Важов, 2014].

Все это определило цель наших исследований – всестороннее изучение разреза Беле, оценка времени формирования террасы и характеристика условий ее образования. Для этого были поставлены следующие задачи:

- детальное послойное описание разреза;
- отбор проб на ряд анализов: гранулометрический, литолого-минералогический, спектральный;
- абсолютное датирование радиоуглеродным методом (^{14}C) и методом оптически стимулированной люминесценции (ОСЛ);
- различные палеонтологические методы (палинология, остатки крупных млекопитающих, остракоды и др.).

Ряд исследований уже завершен, другие еще проводятся.

В настоящей работе мы хотели бы осветить часть полученных результатов: привести подробное строение разреза, показать наши выводы о генезисе вмещающих пород, а также дать палинологическую характеристику нижней части разреза, для которой получены новые данные абсолютного возраста.

Строение разреза.

Ниже приводится описание разреза (Рис. 2), изученного нами в 2017 и 2018 годах, и прослеженного на протяжении 2,5 км от устья ручья Верхний Камелик в северо-западном направлении, где на высоте 2 м от уреза озера вскрываются (снизу-вверх):

1. Ленточнослоистые алевриты и пески, слоистость параллельная горизонтальная. Толщина алевритовых лент 1–5 см, песчаных – 0,5–2 см. В алевритовых лентах наблюдается очень тонкая (до 1 мм) микрослоистость. Они светло- и желтовато-серого цвета, отмечаются тонкие бурые слойки. В них часто встречаются плоские округлые и овальные карбонатные конкреции (иматровы камни) размером до 10–20 см и толщиной от 1 до 3 см. В кровле некоторых лент отмечаются текстуры дегидратации, проникающие в вышележащую песчаную ленту, а в подошве – следы илоедов, проникающие в подстилающую песчаную ленту. Песчаные ленты серого цвета сложены мелко-среднезернистым песком, иногда в них наблюдаются раздувы толщиной до 4 см и длиной до 20 см, а также часто встречаются текстуры мелкой ряби течения, в том числе восходящей, высотой до 2 см и длиной до 10 см. Часто на нижних и верхних контактах песчаных лент наблюдается тонкая (до 2 см) буро-желтая лимонитизация. Местами толща смята в складки, ограниченные разрывными нарушениями с вертикальными смещениями в 3–5 см. Разрывы падают на юг и север под углом от 64 до 85°. В северо-западном направлении толща постепенно начинает приобретать пологий наклон под углом 5–6° по

аз. 310°, который также постепенно возрастает далее до 10–12°. В этом же направлении снизу-вверх увеличивается и толщина лент: алевритовых - до 10 см, песчаных - до 30 см. В песчаных лентах начинает хорошо проявляться тонкая (до 1 мм) слоистость. В отдельных алевритовых лентах встречаются черные углефицированные отпечатки листьев водных растений, был обнаружен обломок древесного угля размером до 2 см, а также четко выражены подводнооползневые (возможно, сейсмогеннообусловленные) микротекстуры в виде мелких (до 5 см) опрокинутых на юг асимметричных складок. Толща уходит под урез озера. Вверх по разрезу постепенно замещается толщиной 2 видимая – 10,0 м.

2. В этой толще начинают доминировать прослои мелко-среднезернистых тонкослоистых песков, мощность которых вверх по разрезу увеличивается. Количество алевритовых прослоев сокращается. В низах толщи выделяется пачка мощностью до 50 см деформированных алевритов толщиной 5 см и песков толщиной до 20 см. Они смяты в симметричные складки высотой 15 и длиной 30 см. В пределах этих складок пески смяты в асимметричные мелкие (до 5 см) складки, опрокинутые на север. Выше выделяется 30-см прослой песков, полностью состоящий из текстур мелкой ряби высотой до 3 см и длиной до 10 см, в них также наблюдаются тонкие слойки алевритов. Еще выше выделяется пачка мощностью 50 см сильно деформированных песков и алевритов. Хорошо видно, что алевриты из нижележащих слоев затянуты в пески и сильно перемяты. В целом, толща 2 состоит из ненарушенных прослоев песков и алевритов, и сильно деформированных (подводнооползневых, сейсмообусловленных) песчано-алевритовых пачек. В кровле толщи выделяется пачка мощностью 1 м, стоящая из деформированных серых средне-крупнозернистых песков с включениями мелкого гравия мощностью 60 см, и двух прослоев по 10 см алевритов, разделенных недеформированными песками (5–7 см) с текстурами ряби, вверх по разрезу замещается толщиной 3 – 5,0 м.

3. В основании выделяется пачка мощностью 1,5 м горизонтально- и волнистослоистых разнозернистых, хорошо промытых песков, содержащая три горизонтальных прослоя желтовато-серых алевритов толщиной по 10 см. Выше постепенно залегают гравийные пески слоистые серые, с буроватым оттенком в верхней части. Толщина слоев 20–80 см. Пески грубозернистые. Выделяются слои песчано-гравийные с гальками и песчаные слои с примесью гравия, а также галечно-гравийные линзы до 10–20 см мощности. Внутри этих слоев выделяется тонкая горизонтальная и косая (в разных направлениях) слоистость. Каждый вышележащий слой срезает нижележащий. Гравий и гальки средне- и хорошо окатанные пестрого состава, размеры галек до 5 см. Очень многие гальки и гравий покрыты черно-бурой пленкой типа пустынного загара. В кровле толщи выделяется метровая пачка горизонтально слоистых грубозернистых песков с гравием и прослойми светло-серых алевритов толщиной 5–10 см. – 5,5 м.

4. Галечники серого цвета с буроватым оттенком плотные, хорошо окатанные, с гравием и грубозернистым песком в заполнителе, залегают на толще 3 с резким контактом. Весь обломочный материал свежий, не затронутый выветриванием, хорошо и даже идеально окатанный, очень пестрого петрографического состава. Размеры самых крупных галек не более 10 см. Встречаются линзовидные прослои песков и алевритов. Выделяются отдельные прослои ярко-бурого цвета толщиной от 10 до 30 см. В кровле – мощная

(1,5 м) и протяженная (более 20 м) линза, состоящая из тонкого горизонтального переслаивания серых алевритов (до 1 см) и желтоватых тонкозернистых песков (до 5 см). Выше в составе галечников появляется много щебнистых отломков местных метаморфических сланцев – 16,0 м.

5. С постепенным контактом залегает мощная толща серого цвета, сложенная дресвяно-щебнистым, очень слабо окатанным материалом размером от 0,3 до 10 см, с отдельными мелкими и средними глыбами размером до 60 см. В заполнителе грубозернистый песок. Обломки на 95% представлены метаморфизованными сланцами с ближайшего склона, укладка их типично водная, ориентировка длинных осей в горизонтальной плоскости. В целом, толща массивная не слоистая. Однако в ней выделяются многочисленные горизонтальные линзы толщиной от 10 см до 2,5 м и протяженностью от десятков до сотен метров. Эти линзы состоят из тонкого горизонтального переслаивания серых средне-разнозернистых песков и желтовато-серых тонкозернистых песков. В толстых протяженных линзах слоистость мелковолнистая, обусловленная текстурами мелкой ряби. Особенно мощные линзы находятся в нижней части толщи. В некоторых из них видны хорошо выраженные горизонтальные внедрения пролювия. Верхняя часть толщи скрыта заросшей осыпью. Контакт с вышележащей толщей не установлен – видимая, 40,0 м.

6. На высоте 90 м над урезом озера на уступе выделяются земляные пирамиды, сложенные ледниковыми образованиями. Эта морена пепельно-серого цвета, представлена валунными галечниками, очень плотно сцементированными серым песчано-алевритовым материалом. Толща неслоистая, массивная, укладка и ориентировка обломков в ней довольно беспорядочная, без какой-либо выраженной закономерности, хотя большинство их уложены длинными осями в горизонтальной плоскости. Размеры валунов от 10 до 40 см. Окатаанность валунов и галек от очень плохой до идеальной шарообразной. В их составе очень много гранитоидов самого различного состава, довольно часты терригенные красноцветы девона. Весь обломочный материал очень крепкий, свежий и не затронут выветриванием. Видимая мощность – 15,0 м.

В целом, толща, слагающая террасу Беле, является полигенетической и полифациальной. В ее разрезе, по нашему мнению, выделяются различные по генезису и фациальной принадлежности толщи: 1 и 2 – озерные фации дельтовой толщи; 3 – косовые и русловые фации дельтового аллювия; 4 – аллювиальные русловые галечники; 5 – озерно-коллювиальная толща с пролювиальными и селевыми фациями; 6 – ледниковые образования. При этом между первыми пятью толщами отмечаются постепенные фациальные переходы.

В 2017 г. на палинологический анализ были отобраны образцы из нижней (6 обр.) и верхней частей разреза (9 обр.), и в 2018 году из нижней алеврито-песчаной толщи более подробно были отобраны еще 16 образцов. Таким образом, на палинологию всего был проанализирован 31 образец.

Образцы обрабатывались по методике, принятой в лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя ИНГГ СО РАН, с использованием пирофосфата калия для удаления глинистых частиц и кадмиевой тяжелой жидкости с удельным весом 2.25 для разделения осадка на минеральную и органическую части. Палинологические объекты изучались во временных и постоянных препаратах при помощи светового микроскопа ZeissPrimoStar при увеличении $\times 400$. Для вычисления содержания различных компонентов спектра подсчитывали не менее 200 зерен. В раздел Pinaceae включены

разорванные и деформированные пыльцевые зерна, по размеру и скульптуре они, преимущественно, ближе к *Picea*.

Палинологический анализ показал, что споры и пыльца распределены по разрезу неравномерно. Удовлетворительная палинологическая характеристика получена только для нижней части разреза Беле. Для этой же части разреза в лаборатории ВСЕГЕИ (Санкт-Петербург) методом оптико-стимулированной люминесценции (ОСЛ) получены две даты. Абсолютный возраст отложений этой толщи определен в 32 ± 4 тыс. лет (RGI-0099) и 17 ± 2 тыс. лет (RGI-0084).

Образцы из верхней части разреза оказались не насыщенными палиноморфами. Отметим, что в этих спектрах присутствуют лишь единичные пыльцевые и споровые зерна, что не дает возможности достоверно интерпретировать результаты.

Для толщи 1 построена диаграмма с использованием программы TILIA 2.0 (Рис. 3). В целом, изученные спорово-пыльцевые спектры схожи как по таксономическому, так и по количественному составу, поэтому они были объединены в один спорово-пыльцевой комплекс. Абсолютным доминантом в комплексе является пыльца ели, ее содержание в спектрах достигает 85%. Среди хвойных во всех образцах присутствует пыльца кедра, пихты, сосны. Пыльцы трав в комплексе мало, это единичные пыльцевые зерна (Рис. 3). Из спор постоянно встречаются споры папоротников, в том числе гроздовника. В спектрах не обнаружено пыльцы ни широколиственных, ни экзотов хвойных.

Высокое содержание в комплексе пыльцы древесных позволяет реконструировать лесную, таежную растительность. Вмешающие отложения накапливались в условиях довольно прохладного, влажного климата. Доминирование пыльцы ели в спектрах из нижней озерной толщи разреза Беле описано также в работах В.П. Гричука (1943), О.В. Матвеевой (1960).

Результаты проведенных нами исследований, кратко изложенные выше, однозначно свидетельствует о поздненеоплейстоценовом (бельтирско-аккемском) возрасте всей 125-метровой толщи разреза Беле и не позволяет согласиться с существующим его расчленением на нижне- и средненеоплейстоценовые региональные горизонты. Монодоминантный еловый комплекс свидетельствует о том, что во время формирования алевритов нижней части разреза Беле район исследований окружала таежная растительность, условия были влажными.

Литература

Борисов, Б.А. Алтай-Саянская горная область / Б.А. Борисов // Стратиграфия СССР. Четвертичная система (полутом 2). - Москва: Недра, 1984. - С. 331-351.

Гричук, В.П. Некоторые вопросы применения пыльцевого анализа для целей реконструкции физико-географических условий / В.П. Гричук // Советская ботаника № 2. - 1943. - С. 19-29.

Матвеева, О.В. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений предгорий Алтая, горных районов Восточного Алтая и Западной Тувы / О.В. Матвеева // Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений Западной и Центральной Сибири и их стратиграфическое значение. - Москва: Изд-во АН СССР, 1960. - С. 85-112.

Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири (Новосибирск, 1979 г.). Часть III. Четвертичная система. Объяснительные записки к региональным стратиграфическим схемам четвертичных отложений Средней Сибири. - Ленинград: ВСЕГЕИ, 1983. - 84 с.

Русанов, Г.Г. Опорные разрезы четвертичных отложений Горного Алтая (Беле, Кубадру, Чаган) / Г.Г. Русанов, С.В. Важов. - Бийск, 2014. - 163 с.

Четвертичная система // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий, Вып. 38. - Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 2008. - С. 115-127.

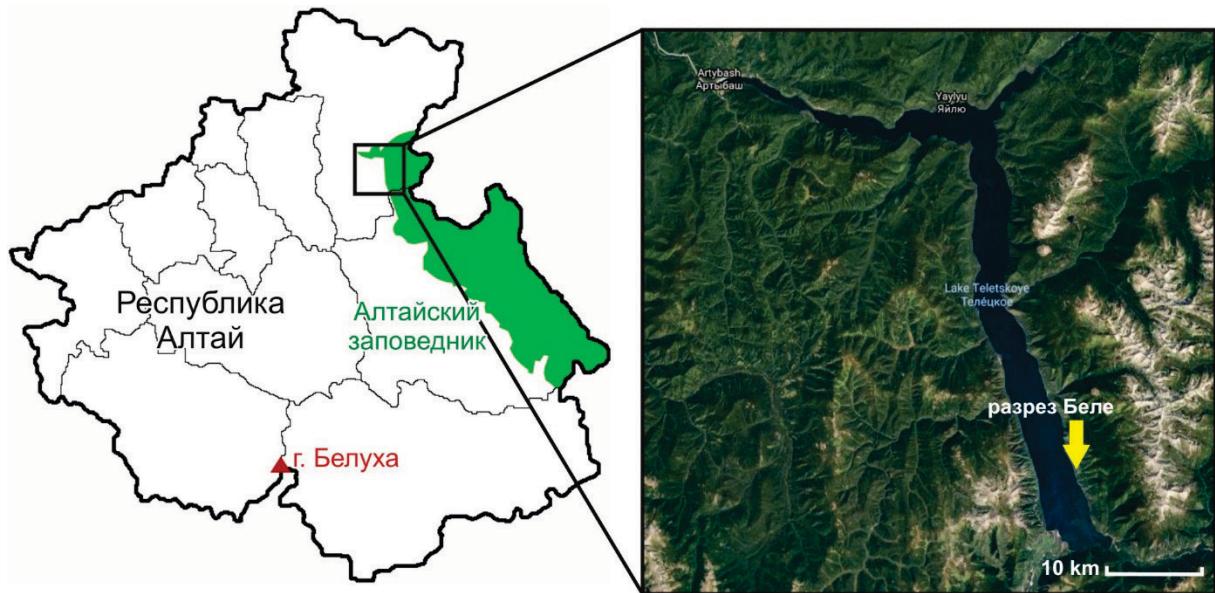


Рис. 1. Местоположение изученного разреза.

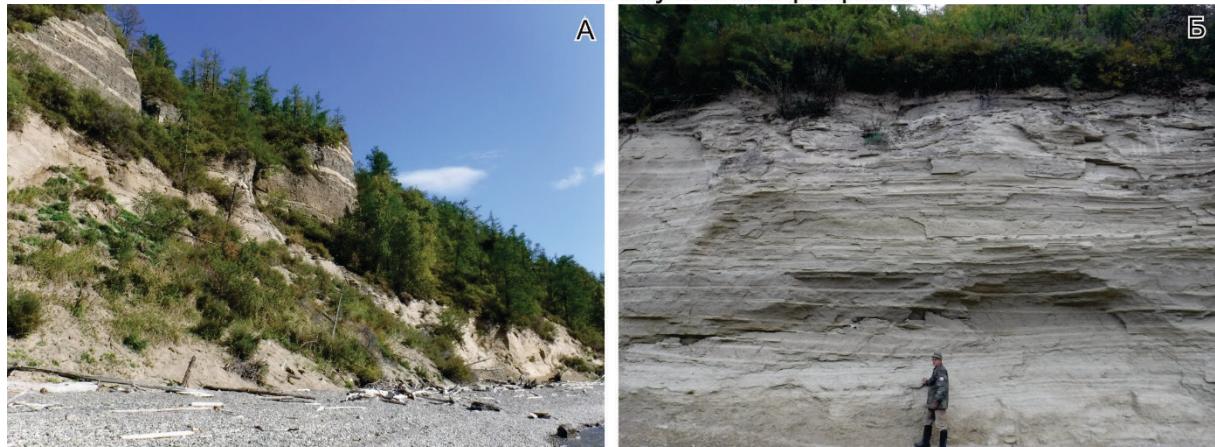


Рис. 2.

А - общий вид разреза Беле (по всей протяженности террасы обнажаются лишь отдельные фрагменты на разной высоте, показанный на фото - наиболее крупный); Б - фрагмент нижней толщи разреза.

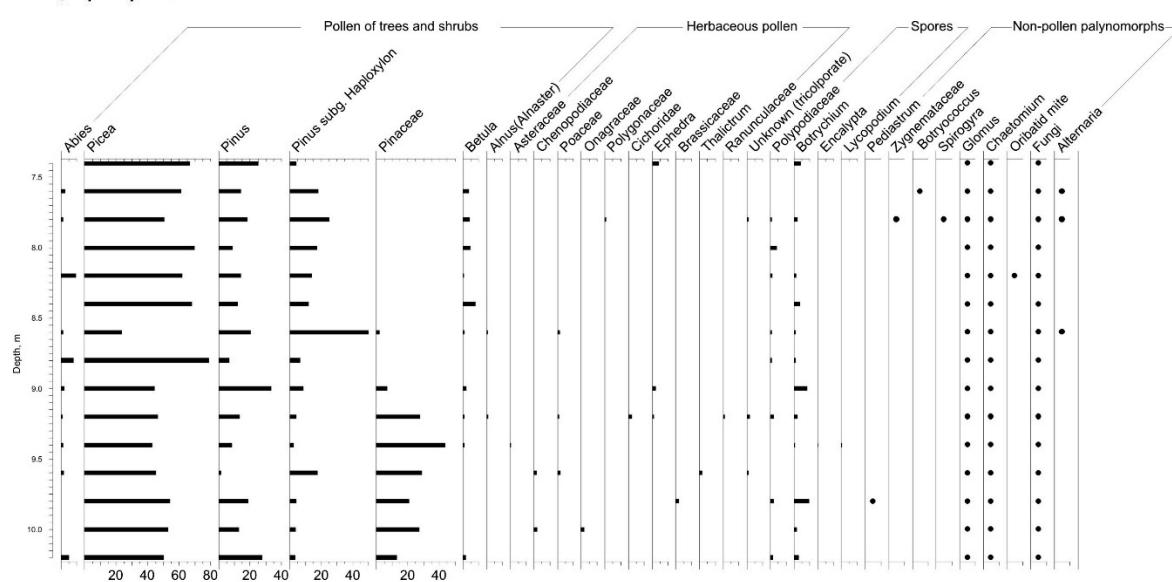


Рис. 3. Палинологическая диаграмма толщи 1 разреза Беле.

УДК 502.05:502.4 (571.151)

**ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ НА ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОМ МАРШРУТЕ
«ВОДОСКАТ УЧАР»**

М. Б. Сахневич

*Алтайский государственный природный биосферный заповедник, г. Горно-Алтайск,
Республика Алтай, Россия
msaxnevich@mail.ru, agpzmain@mail.ru*

Аннотация. Статья посвящена исследованию, проводившемуся на эколого-просветительском маршруте «Водоскат Учар» Алтайского заповедника, целью которого было изучение рекреационного воздействия на заповедную территорию. Первичное обследование тропы на флористический состав дает возможность выявить проникновение адвентивных растений из сопредельных с заповедником территорий. Для дальнейшего мониторинга за состоянием растительности на данном маршруте заложены пробные площади. На основании анализа флористического состава установлено, что на эколого-просветительском маршруте «Водоскат Учар» в пределах территории Алтайского заповедника на данном этапе произрастание адвентивных растений не выявлено.

Ключевые слова. экологический маршрут, рекреационное воздействие, флористический состав, адвентивные растения.

FIELD WORK ON THE ECOLOGICAL TRAIL «WATERFALL UCHAR»

M.B. Sakhnevich

*Altai State Nature Reserve, Gorno-Altaysk, Altay Republic, Russia
msaxnevich@mail.ru, agpzmain@mail.ru*

Abstract. In the article, a research was conducted on the environmental education route «Uchar waterfall» of the Altai State Nature Reserve with the aim to assess the recreational impact on the territory of the reserve. Analyzing the initial floristic composition of the route gives an opportunity to identify the arrival of adventive plant species from the adjacent territories of the Reserve. Sample plots were established for further monitoring of the vegetation on the route. Floristic composition analysis revealed that there is no evidence of the growth of adventive flora on the territory of the environmental education route «Uchar waterfall» of the Altai State Nature Reserve.

Keywords: environment education route, recreational impact, floristic composition, adventive plant species.

Введение

Территория Алтайского природного биосферного заповедника является привлекательной в плане развития познавательного туризма. Наиболее востребованными объектами однодневного посещения территории заповедника на сегодняшний день являются Телецкое озеро, а также Учар – крупнейший каскадный водопад Горного Алтая и одна из самых удивительных достопримечательностей Алтайского заповедника. Экотуристическая востребованность заповедника остается высокой на протяжении многих лет, хотя на сегодняшний день Алтайский заповедник является территорией с минимальной антропогенной нагрузкой на его большей части. Тем не менее, рекреационное использование природных объектов не может проходить без воздействия на территорию заповедника – к примеру, возможно появление новых адвентивных (заносных) видов растений в местах, где они раньше не отмечались. Адвентивные растения стали неотъемлемой частью современной флоры любой территории и состоят они из видов, не свойственных местной флоре. Появление сорной растительности обусловлено прямой или косвенной деятельностью человека, а масштабы воздействия адвентивного компонента флоры на

природу регионов создают необходимость специального изучения его состава, свойств и тенденций развития. Работы по изучению рекреационного воздействия на природу Алтайского заповедника в прительцкой части ведутся с 2008 года в местах, подвергающихся активной рекреационной нагрузке. В продолжение этой темы, в 2018 г. начаты работы по изучению рекреационного воздействия на других туристических объектах Алтайского заповедника, в частности на эколого-просветительском маршруте «Водоскат Учар». С 20 по 26 июля 2018 г. были проведены многодневные полевые работы по закладке пробных площадей вдоль стандартной тропы к водоскату Учар. В экспедиции приняла участие волонтер, магистрант ГАГУ М.А. Лукашева (Рис. 1).

Эколого-просветительский маршрут «Водоскат Учар» следует по одному из крупнейших правых притоков реки Чулышман – реке Чульча. Экологическая тропа начинается от лодочной переправы через р. Чулышман и проходит по правому берегу р. Чульча, охватывая территорию Алтайского заповедника и сопредельную территорию – кластер «Чулышман» природного парка регионального значения Ак-Чолушпа. В 2,1 км от лодочной переправы расположен сезонный контрольно-пропускной пункт Алтайского заповедника (КПП), в 1,6 км от которого тропа пересекает р. Артышту.

Цель экспедиции – изучение рекреационного воздействия на заповедную территорию. Обследование экологической тропы к «Водоскату Учар». Закладка пробных площадей для многолетнего наблюдения за проникновением адвентивных растений с сопредельных с заповедником территорий.

Задачи исследования:

- изучение рекреационного воздействия на заповедную территорию – выявление адвентивных видов растений вдоль стандартной туристической тропы к «Водоскату Учар».
- закладка пробных площадей с фиксацией координат, высоты местности, описание растительности на флористический состав.
- сбор гербария основных видов, произрастающих на пробных площадях.

Место проведения исследований – Алтайский заповедник, Белинский участок, Балыкчинский флористический район [Золотухин, 1987], Учарский флористический микрорайон [Золотухин и др., 2003], экологическая тропа туристического маршрута «Водоскат Учар» (Рис. 2).

В ходе работ была исследована тропа, начиная от контрольно-пропускного пункта Алтайского заповедника (КПП) и заканчивая непосредственно водоскатом Учар. Протяженность маршрута 6,5 км (Рис. 3). Перепады высот на пробных площадях составляют 235 м (самая нижняя отметка составляет 568 м над ур. моря, а самая высокая – 803 м над ур. моря).

Объекты и методы исследования

Объекты исследования – сосудистые растения, произрастающие вдоль стандартной тропы к водоскату Учар. Выявление аборигенных и адвентивных (заносных) видов сосудистых растений в результате активного использования тропы как туристического маршрута. В ходе работы было заложено 12 пробных площадей размером 10×10 метров, зафиксированы их координаты на местности, высота над уровнем моря (Рис. 4). На площадях сделано первичное обследование флористического состава, собран гербарий (помощь в определении гербария оказал старший научный сотрудник Центрально-Черноземного заповедника Н.И. Золотухин).

Результаты

Долина Чульчи в пределах Алтайского заповедника отнесена к так называемой «Учарской лесостепи» [Золотухин и др. 2003]. Флору этой территории в свое время изучали Л.В. Марина (1977 г.; левый берег Чульчи), Н.И. Золотухин (1979-2001 гг.; левобережье и правобережье Чульчи), И.Б. Золотухина (1979 и 1987 гг.; правобережье Чульчи), Н.И. Золотухин, А.С. Ерофеева (2001 г., правобережье Чульчи). Согласно предыдущим исследованиям, растительный покров этой местности носит заметный отличительный характер. Левый берег Чульчи (склоны северных экспозиций) представлен в основном кедрачами из *Pinus sibirica* Du Tour, осинниками из *Populus tremula* L. и кустарниками зарослями, среди которых преобладают *Spiraea flexuosa* Fisch. ex Cambess., *S. media* Schmidt, *Rhododendron ledebourii* Pojark. и *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar. На правобережье Чульчи (склоны южных экспозиций) развиты преимущественно петрофитные и петрофитно-степные сообщества с преобладанием злаков и осок: *Carex korshinskyi* Kom., *Achnatherum sibiricum* (L.) Keng ex Tzvelev, *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng. Среди других сосудистых растений преобладают *Artemisia gmelini* Weber ex Stechm., *A. frigida* Willd., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey., а также сосняки из *Pinus sylvestris* L. и заросли из *Juniperus sabina* L. Всего в «Учарской лесостепи» выявлено около 500 видов сосудистых растений [Золотухин и др. 2003]. По итогам исследования 2018 г. на 12 пробных площадях, заложенных вдоль тропы, нами выявлено произрастание 71 вида сосудистых растений. Из них 9 – древесно-кустарниковые [Сахневич, Золотухин, 2018] (Рис. 5), 62 – травянистые виды (Рис. 6). Подавляющее число видов относятся к ксерофитам – растениям, произрастающим в засушливых местах. Встречаемость определенных видов растений на протяжении маршрута существенно отличается. Некоторые виды встречаются редко, лишь на одной площади (*Achnatherum sibiricum* (L.) Keng ex Tzvelev., *Crucihimalaya mollissima* (C.A. Mey.) Al-Shehbaz, O’Kane et R.A. Price, *Artemisia vulgaris* L., *Asparagus officinalis* L., *Eurybia sibirica* (L.) G.L. Nesom, *Caragana pygmaea* (L.) DC., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Chenopodium acuminatum* Willd., *Youngia tenuifolia* (Willd.) Babc. et Stebbins, и др.) или нескольких площадях (*Agropyron cristatum* (L.) P. Beauv. s. l., *Allium nutans* L., *Cannabis ruderalis* Janisch., *Chelidonium majus* L., *Dracocephalum nutans* L., *Elymus gmelinii* (Ledeb.) Tzvelev и др.). Есть виды, которые встречаются на всех, без исключения, площадях. К таким видам относятся: *Artemisia gmelini* Weber ex Stechm., *Carex korshinskyi* Kom., *Galium verum* L., *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey., *Potentilla longifolia* Willd. ex Schltdl.

В результате описания растительности по экологической тропе «Водоскат Учар» на территории Алтайского заповедника адвентивные растения не выявлены. Имеется 5 видов сорных или сорно-степных в регионе растений: *Cannabis ruderalis* Janisch., *Chenopodium album* L. s. l., *Salsola tragus* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Urtica cannabina* L. Они отмечались и ранее (30–40 лет назад; устное сообщение Н.И. Золотухина) на правобережье р. Чульчи вдоль тропы к водоскату Учар, а также на месте существовавшей по террасам в низовьях р. Артышту при временном закрытии Алтайского заповедника в 1961–1967 гг. стоянки скота.

Прилагается список видов (табл. 1), отмеченных в ходе экспедиции 2018 г. на правобережье р. Чульчи вдоль тропы на «Водоскат Учар». В списке виды расположены по алфавиту, латинские названия приведены в основном по «Определителю растений Республики Алтай» (2012). Сорные растения помечены звездочкой (*) перед латинскими названиями. Во втором столбце таблицы

1 через дефис приведены данные по некоторым видам сосудистых растений (встречаемость видов в % от 36 геоботанических описаний), которые получены ранее во время полевых исследований в 2001 г. [Золотухин и др., 2001].

Таблица 1
Список видов растений, произрастающих на пробных площадях

№	Название вида	Встречаемость видов на ПП
1	<i>Achnatherum sibiricum</i> (L.) Keng ex Tzvelev	1/78
2	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) P. Beauv. s. l.	1, 2
3	<i>Allium nutans</i> L.	6, 7/22
4	<i>Allium strictum</i> Schrad.	2, 5, 7, 9, 10, 12/50
5	<i>Crucihibimalaya mollissima</i> (C.A. Mey.) Al-Shehbaz, O'Kane et R.A. Price	1
6	<i>Artemisia commutata</i> Besser	2, 8, 9, 10, 11, 12/42
7	<i>Artemisia frigida</i> Willd.	1, 2, 7, 10, 11, 12/83
8	<i>Artemisia gmelini</i> Weber ex Stechm.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
9	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	3
10	<i>Asparagus officinalis</i> L.	2
11	<i>Eurybia sibirica</i> (L.) G.L. Nesom	1
12	* <i>Cannabis ruderalis</i> Janisch.	1, 2
13	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	4, 6, 7, 8, 9
14	<i>Caragana pygmaea</i> (L.) DC.	2
15	<i>Carex korshinskyi</i> Kom.	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
16	<i>Chamaerhodos erecta</i> (L.) Bunge	8/50
17	<i>Chelidonium majus</i> L.	3, 6
18	<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd.	2
19	* <i>Chenopodium album</i> L. s. l.	1, 3, 10
20	<i>Dianthus versicolor</i> Fisch. ex Link	2, 5, 11/72
21	<i>Dontostemon micranthus</i> C.A. Mey.	1
22	<i>Dracocephalum nutans</i> L.	4, 11
23	<i>Elymus gmelinii</i> (Ledeb.) Tzvelev	1, 7
24	<i>Erodium stephanianum</i> Willd.	3
25	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	2
26	<i>Galium verum</i> L.	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12/67
27	<i>Geranium sibiricum</i> L.	2, 3
28	<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch. s. l.	1, 2
29	<i>Grossularia acicularis</i> (Sm.) Spach	3, 4, 6
30	<i>Gypsophila patrinii</i> Ser.	2
31	<i>Heteropappus altaicus</i> (Willd.) Novopokr.	1/22
32	<i>Hieracium umbellatum</i> L.	7
33	<i>Juniperus sabina</i> L.	7, 8/25
34	<i>Kitagawia baicalensis</i> (I.Redowsky ex Willd.) Pimenov	8, 9, 10/42
35	<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.	11
36	<i>Lamium album</i> L.	3
37	<i>Lappula redowskii</i> (Hornem.) Greene	9

38	<i>Leonurus tataricus</i> L.	3, 4
39	<i>Linaria acutiloba</i> Fisch. ex Rchb.	1
40	<i>Medicago falcata</i> L.	2, 4, 5, 10/42
41	<i>Melica transsilvanica</i> Schur	1, 3
42	<i>Myosotis imitata</i> Serg.	9
43	<i>Oberna behen</i> (L.) Ikonn.	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
44	<i>Orostachys spinosa</i> (L.) C.A. Mey.	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12/78
45	<i>Phlomoides tuberosa</i> (L.) Moench	4, 5
46	<i>Poa angustifolia</i> L.	5, 8, 9, 10, 11, 12
47	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	4, 8/25
48	<i>Populus tremula</i> L.	10
49	<i>Potentilla bifurca</i> L.	1/55
50	<i>Potentilla longifolia</i> Willd. ex Schitdl.	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
51	<i>Rubus sachalinensis</i> H. Lev.	3
52	* <i>Salsola tragus</i> L.	1
53	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	2
54	<i>Schizonepeta multifida</i> (L.) Briq.	3, 8, 12
55	<i>Scutellaria scordifolia</i> Fisch. ex Schrenk	10, 11/22
56	<i>Sedum hybridum</i> L.	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12/64
57	<i>Silene repens</i> Patrin	1/53
58	* <i>Sisymbrium loeselii</i> L.	3
59	<i>Spiraea hypericifolia</i> L.	2, 10, 11
60	<i>Spiraea media</i> F. Schmidt	11
61	<i>Spiraea trilobata</i> L.	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12/53
62	<i>Stevenia incarnata</i> (Pall. ex DC.) Kamelin	11
63	<i>Thalictrum foetidum</i> L.	5
64	<i>Thalictrum minus</i> L.	4
65	<i>Tragopogon orientalis</i> L.	10
66	<i>Urtica angustifolia</i> Fisch. ex Hornem.	3
67	* <i>Urtica cannabina</i> L.	3, 4
68	<i>Verbascum thapsus</i> L.	10
69	<i>Veronica pinnata</i> L. s. l.	2/36
70	<i>Vicia nervata</i> Sipliv.	2, 4, 5, 6, 7/50
71	<i>Youngia tenuifolia</i> (Willd.) Babc. et Stebbins	6/28

Литература

Золотухин, Н.И. Опыт флористических исследований на уровне фитохорий наименьшего ранга (на примере Алтайского заповедника) / Н.И. Золотухин // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – Ленинград: Наука, 1987. – С. 90-104.

Золотухин, Н.И. Лесостепь в низовьях реки Чульча (Алтайский заповедник) / Н.И. Золотухин, И.Б. Золотухин, А.С. Ерофеева // Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использования. – Оренбург, 2003. – С. 227-230.

Определитель растений Республики Алтай / И. М. Красноборов [и др.]; отв. ред. И.М. Красноборов, И.А. Артемов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 701 с.

Сахневич, М.Б. Аннотированный список дендрофлоры Алтайского заповедника / М.Б. Сахневич, Н.И. Золотухин. – Горно-Алтайск: ФГБУ АГПБЗ, 2018. – 62 с.



Рис. 1. Водоскат Учар.

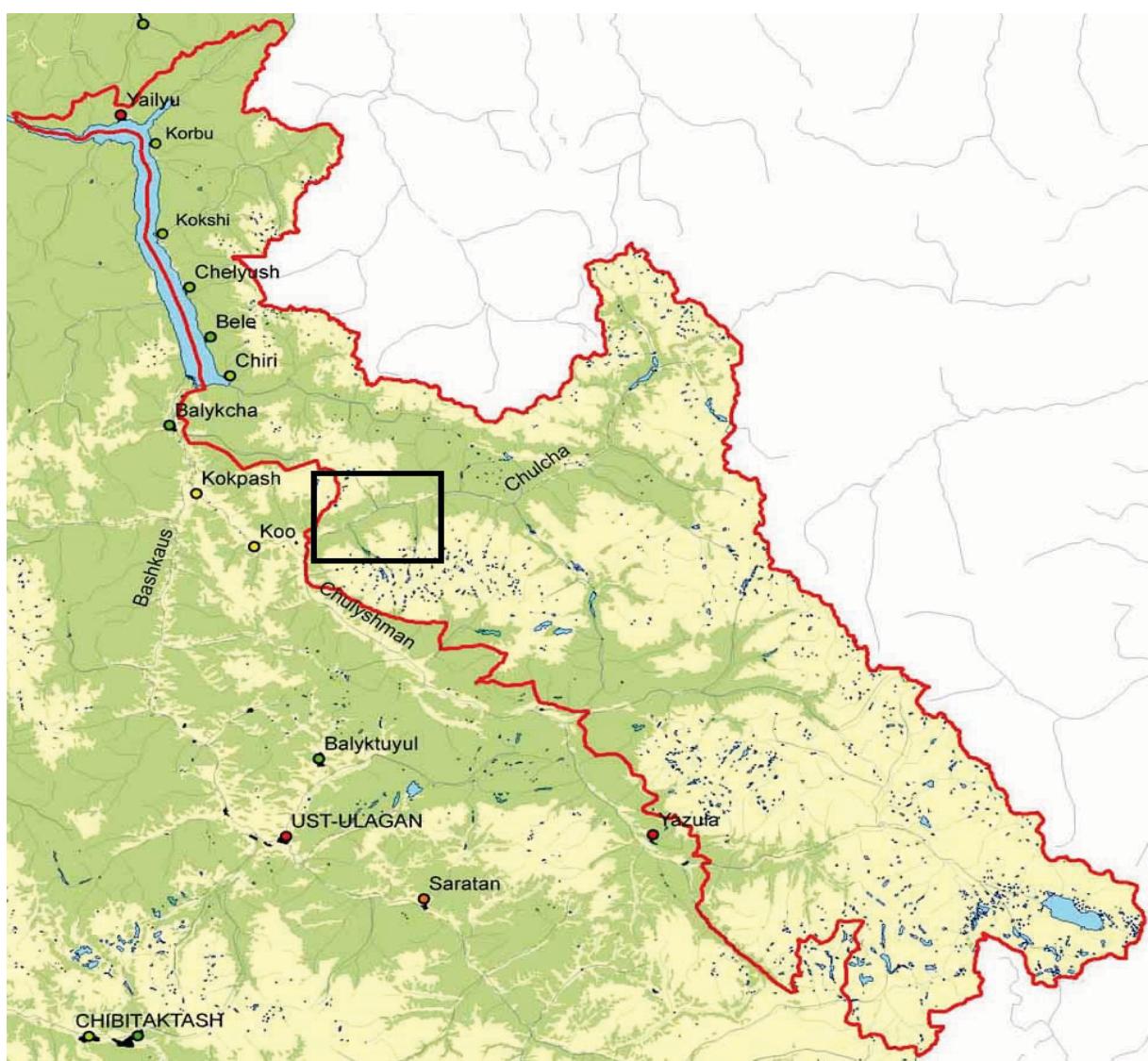


Рис. 2. – место проведения исследований.



Рис. 3. Общий вид тропы со стороны водоската Учар.



Рис. 4. Расположение площадей на эколого-просветительском маршруте «Водоскат Учар».



Рис. 5. Спирея зверобоелистная. Фото М. Сахневич.



Рис. 6. Вероника перистая. Фото М. Сахневич.

ПЕРВАЯ ФОТОРЕГИСТРАЦИЯ СНЕЖНОГО БАРСА И МАНУЛА В АЛТАЙСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ НА ШАПШАЛЬСКОМ ХРЕБТЕ

C.B. Спицын

*Алтайский государственный природный биосферный заповедник,
г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, Россия
e-mail: argaliec@yandex.ru*

Аннотация. В 2018 году завершен очередной этап полевых работ по ревизии потенциальных местообитаний снежного барса в Алтайском заповеднике. В ходе трех экспедиций в 2017 - 2018 гг. проведена оценка занятости этими хищниками территории на западном макросклоне Шапшальского хребта в южной части Алтайского заповедника. Фотоловушки, установленные в местах маркировки снежными барсами своих индивидуальных участков, дали снимки 2 особей. Попутно получены также снимки манула, который никогда ранее не отмечался на территории Алтайского заповедника. Данные фотоловушек, оценка кормовой базы и снежной обстановки в данном районе позволяют говорить лишь о временном пребывании барсов и манулов в этой части Алтайского заповедника в летний период. Полученные сведения дополняют знания о северо-западных границах трансграничного очага обитания снежного барса на хребтах Шапшальский и Цаган-Шибэту.

Ключевые слова: снежный барс, манул, трансграничная группировка, фотоловушки, Шапшальский хребет, учет животных.

THE FIRST PHOTO REGISTRATION OF SNOW LEOPARD AND MANUL IN THE ALTAI RESERVE ON THE SHAPSHAL RIDGE

S.V. Spitsyn

*Altai State Nature Reserve, Gorno-Altaysk, Altay Republic, Russia
E-mail: argaliec@yandex.ru*

Abstract. In 2018, the next stage of fieldwork on the revision of potential snow leopard habitats in the Altai reserve was completed. During the three expeditions in 2017 - 2018 an assessment of the occupancy by these predators of the territory on the western macroslope of the Shapshal ridge in the southern part of the Altai reserve was carried out. Photo traps, installed in the snow leopard marking places of their individual sites, gave pictures of 2 individuals. Along the way, pictures of manul were also obtained, which had never before been observed on the territory of the Altai Reserve. The data of camera traps, the assessment of the forage base and the snow situation in the area make it possible to speak of the temporary stay of snow leopards and manuls in this part of the Altai Reserve during the summer period. The obtained information complements the knowledge of the north-western borders of the transboundary hearth of the snow leopard on the Shapshal and Tsagan-Shibetu ridges.

Keywords: snow leopard, manul, transboundary grouping, camera traps, Shapshal ridge, animal records.

Введение

В системе хребтов Шапшальский и Цаган-Шибэту (монгольское название - Цагаан-Шивээтийн нуруу) обитает одна из ключевых группировок снежного барса в Алтае-Саянах [Стратегия..., 2015]. Она расположена на территории Бай-Тайгинского и Монгун-Тайгинского районов Республики Тыва и сопредельном участке Монголии. Данная группировка довольно хорошо изучена различными исследовательскими группами [Карнаухов и др., 2011; Куксин и др., 2011, 2015, 2016; Мунхцог и др., 2015]. Особенno подробно - ядерная

часть на стыке границ России и Монголии. Здесь выполнены работы по определению площади индивидуальных участков с помощью спутниковых GPS ошейников [Поярков и др., 2018]. В то же время по периферийным участкам информации значительно меньше. В частности, до последнего времени оставался невыясненным вопрос пребывания снежных барсов на западном макросклоне Шапшальского хребта на территории Алтайского заповедника. В литературных источниках есть только одно упоминание о встрече следов снежного барса в каре р. Верхний Чулышман летом 1987 г. [Спицын, 2008]. Связано это как с труднодоступностью территории, так и отсутствием специальных исследований в данном районе.

В 2018 году научные исследования выполнялись согласно плану государственного задания мониторинга биоразнообразия на ООПТ. Закончен третий этап работ по ревизии потенциальных местообитаний снежного барса на западном макросклоне Шапшальского хребта в южной части Алтайского заповедника в ходе экспедиции в июне - июле 2018 г. Были проведены следующие работы: первичная оценка занятости территории снежными барсами на участке р. Оин-Ору - р. Сай-Хонаш (присутствие - отсутствие вида), проверка фотоловушек, установленных на предыдущем этапе обследования в июле - августе 2017 г., в местах маркировки барсами своих индивидуальных участков обитания на участке р. Каргы - р. Оин-Ору. На первом этапе во время экспедиции в январе 2017 г. проводилась комплексная оценка качества потенциальных местообитаний снежного барса в зимний период (наличие кормовой базы, глубина снегового покрова и его распределение, поиск следов жизнедеятельности).

Цель исследований – поиск новых очагов обитания снежных барсов на территории Алтайского заповедника.

Задачи исследования:

1. Обследование территории на предмет присутствия - отсутствия вида.
2. Оценка численности и статуса обитающих особей на заселенных участках.
3. Оценка кормовой базы и прочих важных условий для обитания вида (наличие подходящих стаций, глубина и распределение снегового покрова, выявление угроз, конкуренция).

Методы исследования

При проведении полевых исследований применялись следующие стандартные методы: Международная система мониторинга ирбиса (SLIMS – Snow leopard information management system) [Jackson, Hunter, 1996], основанная на поиске следов его жизнедеятельности (поскребов, задиров, следов экскрементов и уринации) на трансектах, проложенных в местах обитания вида. Учет численности с помощью автоматических камер слежения [Jackson et al., 2005]. Использовались камеры модели: Seelock Spromise S308. Визуальный маршрутный учет для оценки численности копытных. При обработке и визуализации данных использовались программы: Next QGIS.

Результаты

В ходе зимней снегоходной экспедиции в феврале 2017 г. обследован участок Шапшальского хребта на отрезке р. Тосту-Оюк - р. Каргы. Следов пребывания снежных барсов и горных козлов не обнаружено. Маралы и лоси отмечались только в низинных участках межгорных котловин с большими запасами веточного корма (карликовые ивы и березка). Средняя глубина снегового покрова в долинах рек - 95 см, на склонах крутизной 25-35 градусов - 45 см. Открытые бесснежные участки практически отсутствовали, кроме выходов скал. На гребнях хребтов сильно развиты снежные козырьки. Степень лавинной опасности оценена как очень высокая. Условий для зимнего пребывания горных копытных на западном макросклоне хребта Чихачева нет, как и для снежного барса. Необходимо отметить, что зима 2016-2017 г. выдалась многоснежной.

В ходе летней экспедиции 2017 г. в июле-августе обследован участок на отрезке верховья р. Каргы - р. Оин-Ору. Пройдено маршрутов 87,3 км на учетных трансектах, проложенных по гребням хребта в местах вероятного прохода зверей. Найдены территориальные метки снежного барса только в самой южной части Шапшальского хребта на гребне водораздела р. Каргы - р. В. Чулышман - 2 поскреба; на гребне водораздела р. В. Чулышман и р. Кара-Оюк (правый исток р. Шуй) - 2 кластера из 2 поскребов; на гребне водораздела оз. Джулукуль и р. Кыскаш (исток р. Шуй) - 1 поскреб. След барса на глинистом субстрате найден на водораздельном гребне в районе перевала Куль-Хем. В местах находок поскребов и следов, а также вероятного прохода зверей установлены 7 фотоловушек.

В ходе экспедиции в июне - июле 2018 г. проверены установленные летом 2017 г. фотоловушки. В местах находки поскребов в южной части Шапшальского хребта одна из камер в районе перевала Шапшал зафиксировала 2 прохода 2 разных особей снежного барса 18 августа и 30 августа 2017 г. (Рис. 3 и 4). На момент проверки рядом с этой камерой обнаружен очень свежий поскреб, но фото зверя не было. Оказалось, что фотоловушка не делала снимков уже больше месяца. Переполнилась карта памяти из-за ложных срабатываний (много снимков непогоды). Время ее работы составило 305 ловушко-суток. Другая камера, установленная в месте находки поскреба на расстоянии 3 км от первой проработала только 45 ловушко-суток. Причина отказа - быстрый разряд аккумуляторов по невыясненной причине. Снимков барсов она не сделала, хотя особи, зафиксированные первой камерой двигались в ее направлении. Вероятно, свернули на боковой гребень. Рядом с этой неработающей камерой также обнаружены 1 свежий и 1 подновленный поскреб, что свидетельствует о не менее, чем двух проходах снежного барса в июне 2018 г. 23 июня 2017 г. эта камера сделала снимок манула. Этот представитель семейства кошачьих отмечается на территории Алтайского заповедника впервые. Остальные 5 камер снимков барсов не дали, только горных козлов, лисиц, зайцев, соболя и горностая. При этом проработали до момента проверки (310-320 ловушко-суток).

После проверки фотоловушек было продолжено обследование Шапшальского хребта на отрезке р. Оин-Ору - р. Сайхонаш. Пройдено маршрутов 45 км на учетных трансектах, проложенных по гребням хребта в местах вероятного прохода зверей. Следов присутствия снежного барса не обнаружено. Фотоловушки в новых местах не выставлялись, только результативные

камеры оставлены для работы в новом сезоне. Очередная проверка намечена на июль 2019 г.

Емкость кормовой базы очень низкая. Спектр видов потенциальной добычи снежного барса довольно широк: горные козлы, маралы, лоси, косули, кабаны, зайцы, улары, но численность их невелика. К тому же большинство из них придерживаются стаций, не удобных для снежного барса. Так маралы, кабаны, лоси и косули практически не заходят на крутые склоны, и предпочитают равнинные участки в долинах рек и межгорных котловин. Горные козлы распространены по всему хребту, но держатся небольшими группами по 4-6, до 10-15 особей. Из-за практически полного отсутствия боковых отрогов они встречаются вблизи водораздела на границе с Тывой, и не заходят дальше 3-4 км на алтайскую территорию. Сурки практически отсутствуют. В одном месте вблизи подножия г. Муштук удалось обнаружить небольшую колонию этих грызунов. Улары тоже немногочисленны: показатель учета - 1,4 особи на 10 км маршрута. Численность горных козлов в районе исследований установить крайне трудно из-за трансграничного характера обитания и сложного рельефа.

Выводы

Проведенная работа показала:

1. Снежные барсы заходят на западный макросклон Шапшальского хребта на территорию Алтайского заповедника, но только в летний период и в самую южную часть хребта (водораздел с р. Шуй и р. Каргы). В настоящее время – это крайние северо-западные точки регистрации снежных барсов, принадлежащих трансграничной группировке хребтов Шапшальский и Цаган-Шибэту.

2. Круглогодичное обитание снежных барсов на алтайской стороне хребта исключено из-за глубокого снегового покрова, и отсутствия зимой горных козлов и другой добычи по этой же причине.

3. Манулы заходят на западный макросклон Шапшальского хребта в Алтайский заповедник только в летний период из соседней Тывы. Условия зимой неблагоприятны для пребывания вида. Основной лимитирующий фактор - многоснежность территории.

Литература

Карнаухов, А.С. Изучение ирбиса в Юго-Западной Туве с помощью фотоловушек / А.С. Карнаухов, А.Д. Поярков, М.Д. Чистополова, А.Н. Куксин, Х.А. Эрнандес-Бланко Х.А., В. Рожнов // Териофауна России и сопредельных территорий. – Москва: КМК, 2011. – С. 199.

Куксин, А.Н. К мониторингу отдельных группировок ирбиса (*Uncia uncia* Shreber, 1775) на российской части трансграничного биосферного резервата «Убсунурская котловина» / А.Н. Куксин, С.В. Спицын, М.Ю. Пальцын // Экосистемы Центральной Азии: исследования, сохранение, рациональное использование. – Кызыл, 2012. – С. 228-234.

Куксин, А.Н. Современное распространение и состояние численности группировок ирбиса (*Panthera uncia* Shreber, 1775) на территории Тувы / А.Н. Куксин, С.В. Спицын, Д.Г. Медведев // Вестник КрасГАУ, № 10. – 2015. – С. 28-33.

Истомов, С.В. Стратегия сохранения ирбиса в Российской Федерации / С.В. Истомов, А.Н. Куксин, М.Ю. Пальцын, А.Д. Поярков, В.В. Рожнов, С.В. Спицын, Е.Н. Хмелева. – Москва, 2015. – 67 с.

Мунхцог, Б. Первые фактические данные о существовании трансграничной группировки ирбиса (*Panthera uncia*) в Монголии и России в районе горного массива Цагаан шу-

вуут – Цаган-Шибэту / Б. Мунхцог, А.Д. Поярко, М.П. Кораблев, А.Н. Куксин, Д.Ю. Александров, М.Д. Чистополова, Х.А. Эрнандес-Бланко, О. Мунхтогтох, А.С. Карнаухов, Е.Ю. Звычайная, Н. Лхамсурэн, Б. Тогсоо, Б. Чимэддорж, Р.М. Джексон, В.В. Рожнов // Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития, Т. 1. – Улан-Батор, 2015.– С. 338-341.

Поярков, А.Д. Трансграничнаа группировка снежного барса (*Panthera uncia*) горного массива Цаган-Ши-бэту (Цагаан Шивээтийн нуруу): участки обитания самца и самки / А.Д. Поярков, Б. Мунхцог, М.А. Чистополова, Х.А. Эрнандес-Бланко, Д.Ю. Александров, А.Н. Куксин, М.П. Кораблев, А.С. Карнаухов, О. Мунхтогтох, Б. Тогсоо, Н. Лхамсурен, В.В. Рожнов // Изучение и сохранение биоразнообразия Южной Сибири и Центральной Азии на трансграничных территориях. Коллективная монография. – Москва, 2018. – С. 112-122.

Спицын, С.В. Краткая справка о современном состоянии, численности и размещении ирбиса в Алтайском заповеднике и история его изучения / С.В. Спицын // Итоговый отчет за 2008 г. по теме 3: «Изучение и сохранение редких видов животных на трансграничных ООПТ Алтае-Саянского экорегиона». Ассоциация заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона. – Шушенское, 2008. – С. 32-39.

Jackson, R. and D.O. Hunter. 1996. Snow Leopard Survey and Conservation Handbook. International Snow Leopard Trust, Seattle, and U.S. Geological Survey, Biological Resources Division. 154 pages + appendices.

Jackson, R. M., Roe J. D., Wangchuk R. and Hunter D. O. 2005. Surveying Snow Leopard Populations with Emphasis on Camera Trapping: A Handbook. The Snow Leopard Conservancy, Sonoma, California.

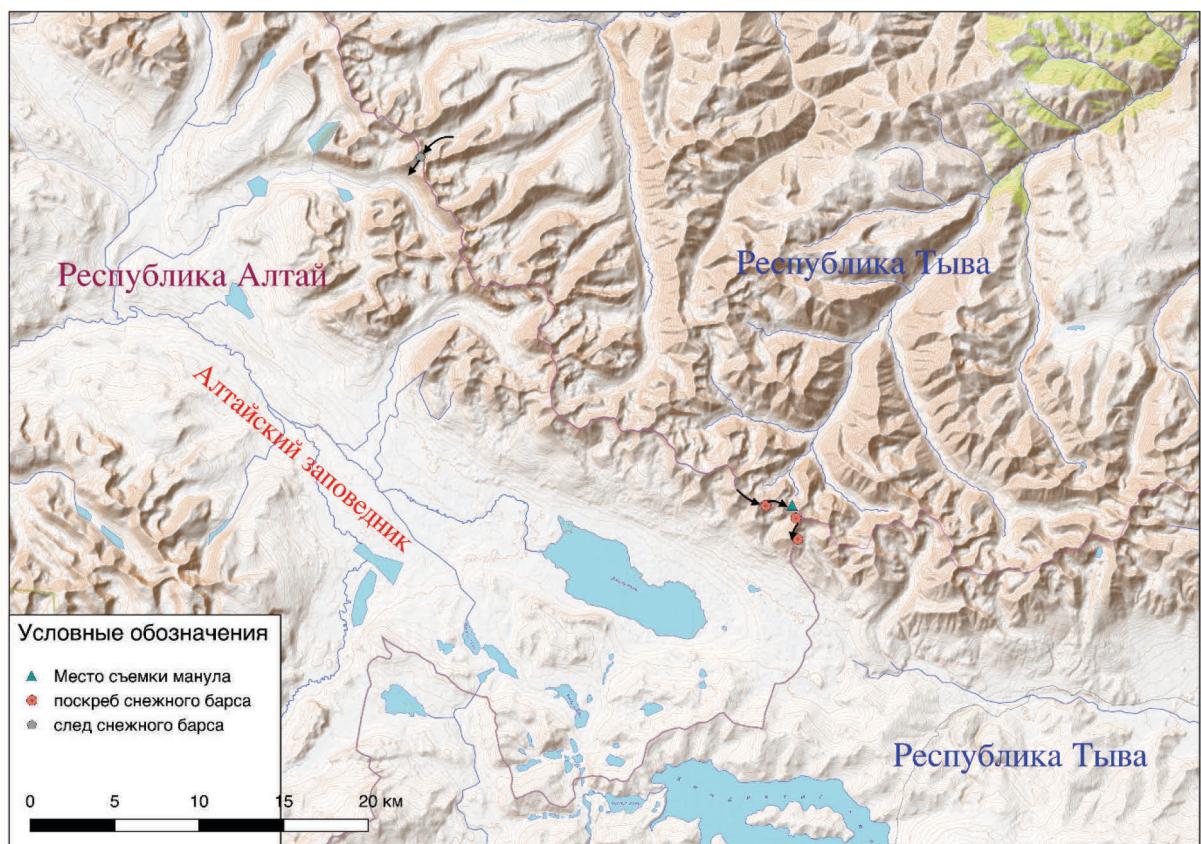


Рис. 1. Район работ на Шапшальском хребте в 2017 - 2018 гг.



Рис. 2. Местообитания снежного барса на Шапшальском хребте.



Рис. 3. Фото снежного барса (особь №1).



Рис. 4. Фото снежного барса (особь №2).



Рис. 5. Фото манула.



Рис. 6. Сибирский горный козел - основной объект охоты снежного барса на Шапшальском хребте. Снимок фотоловушки.

УДК 502.72

ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ЛЕТОПИСИ ПРИРОДЫ АЛТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Е.В. Шичкова, М.А. Лукашева

Алтайский государственный природный биосферный заповедник,
г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, Россия
ecokat@yandex.ru, chuch2@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена обзору Летописи природы – научному отчету о наблюдениях и изучении явлений и процессов в природном комплексе заповедника. Описывается история организации и реорганизации территории, этапы становления Летописи природы Алтайского заповедника, проанализирована ее структура. Сделан вывод о ценности накопленных научных сведений и значимости ведения Летописи природы.

Ключевые слова: Алтайский заповедник, Летопись природы, мониторинг, история заповедника, природные процессы.

THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF THE CHRONICLE OF NATURE IN THE ALTAISKIY RESERVE

E. Shichkova, M. Lukasheva

Altaiskiy state nature reserve, Gorno-Altaysk, Altay Republic, Russia
ecokat@yandex.ru, chuch2@mail.ru

Abstract. This article provides the history of the development of «Chronicle of Nature» - scientific report on observations and studies of phenomena and processes in the natural complex of the reserve. The history of the organization and reorganization of the Altaiskiy Nature Reserve, the stages of the formation of the Chronicle of Nature are briefly described, its structure is analyzed. The conclusion is made about the value of the accumulated scientific information and the significance of the Chronicle of Nature.

Keywords: Altaiskiy reserve, Chronicle of nature, monitoring, history of the reserve, natural processes.

Летопись природы – основной научный документ заповедника, в который заносятся результаты ежегодных наблюдений за динамикой природных процессов и явлений, фактические данные, протекающие в природе, новые открытия и важные события. Ценность материалов Летописей заключается в непрерывных рядах наблюдений, полученных за длительный период времени. Это позволяет получать объективные данные о процессах, происходящих в экосистемах заповедника, давать оценку и прогнозы состояния природной среды.

Краткая история организации и реорганизации заповедника. Алтайский государственный природный заповедник был основан в 1932 году. В 1951 году Совет Министров РСФСР вынес Постановление «О ликвидации Главного Управления по заповедникам при Совете Министров РСФСР и об упразднении отдельных заповедников», в том числе и Алтайского заповедника. В 1958 году 24 мая Совет Министров РСФСР дал Распоряжение № 2943-р, в числе ряда заповедников восстановить и Алтайский заповедник, площадью 914 777 гектаров. Летом 1961 году Алтайский заповедник был вновь расформирован. В 1967 году, под давлением научной общественности, Совет Министров РСФСР постановляет организовать Алтайский государственный заповедник.

Несмотря на ряд лет, когда учреждение не функционировало, история наблюдений за природой в Алтайском заповеднике охватывает большой период времени.

Еще в 1928 году Г. А. Кожевников в статье «Как вести научную работу в заповедниках», писал, что основой изучения протекающих в природе процессов должно быть «точное описание состояния природы в данное время» [Штильмарк, 1996]. К. П. Филонов и Ю. Д. Нухимовская считают его основоположником Летописи природы, который подробно изложил представления о характере научно-исследовательской работы в заповедниках.

Алтайский заповедник, как и другие заповедники, созданные после 1917 года, работал по единой программе и его отчетность за первые годы существования, напоминала то, что в будущем получило название «летопись природы». Первые официальные указания по ведению непосредственно Летописи природы в заповедниках были сделаны Главным управлением по заповедникам при Совете народных комиссаров РСФСР в 1940 году. Однако инструкции для работы начали поступать только после окончания Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.

Историю становления Летописи природы Алтайского заповедника можно разделить на несколько этапов.

Первый этап охватывает 1932-1940 годы. В этот период регулярных записей наблюдений в заповеднике не велось, т. к. основной задачей в этот период было сохранение и восстановление природных богатств, которые на протяжении длительного времени подвергались хищническому отношению со стороны человека [Дулькейт, 1950]. В соответствии с задачами научной работы Алтайского заповедника был установлен примерный штат научных сотрудников: заведующий научной частью, маммолог, орнитолог, охотовед, энтомолог, геоботаник, фито-химик и климатолог при 4 научно технических единицах и 6 наблюдателей-метеорологов-фенологов.

Второй период длился с 1940 по 1951 годы. В 1940 году научный сотрудник Алтайского заповедника Георгий Джемсович Дулькейт предпринял попытку собрать и обработать наблюдения за прежние годы. Эта попытка не увенчалась успехом. Научные сотрудники в то время работали над узкими темами по своей специализации и на основе этого делали собственные научные отчеты. Единой программы наблюдений не существовало.

В 1950 году на пишущей машинке была напечатана первая книга Летописи природы Алтайского заповедника. Г. Д. Дулькейт, автор научного обзора деятельности заповедника за период 1932-1945 года, составил его из разных источников: печатных, рукописных и устных. Вторая книга, за период с 1936 по 1940 годы была составлена также в с. Яйлю в 1951 году и включала в себя разные нерегулярные наблюдения. Г. Д. Дулькейт отмечал, что отдельные наблюдения начали вести с 1936 года. Сам же Георгий Джемсович начал ведение ежедневного дневника наблюдений за природой с 1 августа 1940 года [Дулькейт, 1951]. Однако о наблюдениях за природой Алтайского заповедника с 1940 по 1951 годы не сохранилось никаких письменных свидетельств и документов. В течение 19-летнего существования в заповеднике было выполнено 96 тем научных исследований и всего 38 из них было опубликовано, остальные остались в рукописях, которые впоследствии были утрачены.

Следующая Летопись природы, будет издана в 1959 году научным отделом вновь созданного в 1958 году Алтайского заповедника. Это третий этап

в становлении Летописи, который продлится до 1961 года – второго упразднения Алтайского заповедника. В 1961 году научная библиотека заповедника разошлась по музеям городов Бийска, Горно-Алтайска, Барнаула; часть попала в библиотеки других заповедников. В результате всех реорганизаций научная библиотека Алтайского заповедника перестала существовать как единое целое.

В 1967 г. Алтайский государственный заповедник был восстановлен.

Четвертый этап становления Летописи природы Алтайского заповедника начинается с 1970 года и длится до настоящего времени. С тех пор Летопись обретает свой современный вид и структуру.

Собрать вновь всю научную библиотеку, дважды расформированного заповедника не удалось. Около полутора тысяч книг было возвращено заповедником «Столбы», часть архивных материалов – Приокско-Террасным заповедником [Яковлев, 1979]. В 1999 году сгорела контора Алтайского заповедника в селе Яйлю со всем архивом, который уже третий раз в истории собирали и восстанавливали сотрудники научного отдела 70-90-х годов.

С 2000 года в Алтайском заповеднике вновь начинает восстанавливаться утраченный архив и к настоящему времени удалось найти и оцифровать 39 книг Летописи природы.

В ходе восстановления архива научной библиотеки заповедника, нами был составлен реестр, в котором учтены все изданные тома Летописи природы Алтайского заповедника. Согласно списку, всего было выпущено 59 томов Летописи природы. В большинстве случаев Летопись издавалась одной книгой. В 70-80-е годы ежегодно собирался объемный материал исследований, в соответствии с программами наблюдений. Технические возможности печати на пишущей машинке часто не позволяли собрать весь материал в одном томе, поэтому приходилось публиковать книгу Летописи в двух (1985-1987 гг.), а иногда в трех частях (1980 г.).

Первые очерки 1932-1935 и 1936-1940-х годов были проиллюстрированы фотографиями Г. Д. Дулькейта, Ф. Д. Шапошникова и картами-схемами территории Алтайского заповедника: растительного и животного мира. Первые карты-схемы были составлены Г. Д. Дулькейтом и Г. М. Крепсом. В дальнейшем, практически до середины 90-х годов Летописи иллюстрировались самодельными картами-схемами, вычерченными с различных источников и фотографиями, сделанными действующими научными сотрудниками (Рис. 1, Рис. 2, Рис. 3, Рис. 4).

Структура Летописи, количество разделов менялись в соответствии с рекомендациями и инструкциями, поступающими из руководящего ведомства.

Первая программа 40-х годов называлась «Летопись природы заповедника. Инструкция по ведению Летописей». Инструкция по ведению Летописей 1954 года и «Методическое руководство...» 1967 года сохраняли структуру прежних рекомендаций. В 1972 году действующее Руководство было дополнено новыми обязательными разделами, в которых должны были освещаться последствия заповедно-режимных мероприятий в заповедниках, а также были конкретизированы методические требования ряда разделов и пополнены новыми вопросами. С 1981 года Летопись Алтайского заповедника ведется в соответствии с рекомендованной Центральной научной исследовательской лабораторией Главохоты РСФСР программой ведения Летописи. Согласно программе, книга Летописи включала в себя 13 разделов. С

1985 года все Летописи ведутся в соответствии с методическими рекомендациями, опубликованными в издании К. П. Филонова, Ю. Д. Нухимовской «Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие» [Филонов, Нухимовская, 1985]. Согласно пособию, сохранялись традиционно сложившиеся подходы в ведении Летописи, уточнялись отдельные задачи и рекомендовался ряд проверенных методик и таблиц-форм для более удобного размещения материала.

Менялось количество разделов, разным было и количество авторов, которыми были все действовавшие научные сотрудники и лаборанты отдела науки. За всю историю ведения Летописи в Алтайском заповеднике число авторов варьировалось от одного (1950 год) до тридцати (1985 год). А число разделов научного отчета менялось от пяти до тридцати (табл. 1).

В разные годы на территории Алтайского заповедника работали от двух до десяти исследовательских экспедиций различных научных организаций. Некоторые результаты этих работ были освещены в отчетах и печати.

Современная Летопись природы Алтайского заповедника включает 11 разделов с разным количеством подразделов.

Глава под названием «**Территория заповедника**» - неизменно присутствовала во всех книгах Летописи природы Алтайского заповедника, начиная с первого выпуска. Этот раздел включает описание площади, территориального расположения заповедника, описание границ и распределение общей площади по категориям земель. Здесь же представлена архивная документация о создании и реорганизациях Алтайского заповедника.

Таблица 1 – Число авторов Летописей природы Алтайского заповедника

Показатель	Год								
	1950	1951*	1959	1974	1980	1981	1985	1986	1987
Число авторов	1	2	2	4	-	11	13	14	11
Число разделов	12	12	5	9	10	13	11	13	13
Показатель	Год								
	1994	1996	1998	1999	2003	2004	2005	2006	2007
Число авторов	9	7	7	8	13	12	14	11	10
Число разделов	13	10	11	11	11	11	11	11	11
Показатель	Год								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Число авторов	11	11	11	11	11	9	9	9	9
Число разделов	11	11	11	11	11	11	11	11	11

*Летописи, вышедшие в 1950 и в 1951 годах, включают в себя результаты наблюдений и изучения природы заповедника с 1932 по 1940 года.

В главе «**Пробные и учетные площади, ключевые участки, постоянные (временные) маршруты**» - представлены общие описания экспедиционных работ, проводившихся в отчетном году силами сотрудников заповедника и совместно с сотрудниками других научно-исследовательских учреждений.

Глава «**Рельеф**» содержит описание склоновых процессов, развивавшихся на территории заповедника в течение года. Фактические данные предоставляются государственными инспекторами охраны.

При заполнении глав «**Почвы**», «**Погода**» и «**Воды**» в основе используются данные станции фонового мониторинга (СФМ), расположенной в с. Яйлю. В рамках Соглашения о сотрудничестве с Алтайским заповедником

СФМ ежегодно предоставляет основные сведения по температурному режиму почв, метеоданным и гидрологическому режиму Телецкого озера.

Глава «**Флора и растительность**» описывает флору Алтайского заповедника и ее изменение (новые виды), работы по учету и изучению редких, исчезающих, реликтовых и эндемичных видов. Приводятся сведения о новых местонахождениях ранее известных в заповеднике видов растений, необычные явления, зафиксированные в жизни растений.

В главе «**Фауна и животное население**» представлен список видового состава фауны, данные о встречах редких видов, повидовые описания и наблюдения, которые удалось получить в отчетном календарном году.

Следующий раздел «**Календарь природы**» составлен по материалам фенологических наблюдений, собранных сотрудниками отделов науки и охраны для разных участков заповедника.

Глава «**Состояние заповедного режима. Влияние антропогенных факторов на природу заповедника**» включает в себя обзор частичного пользования природными ресурсами для внутренних нужд заповедника, заповедно-режимных мероприятий. В этом разделе представлены сведения о прямом и косвенном воздействии на заповедную территорию, в том числе рекреационном. Здесь же приводятся зафиксированные в текущем году нарушения режима заповедности. В 2005 году в эту главу был добавлен подраздел «**Техногенное влияние**», что связано с запуском космических аппаратов серии «Протон-М» с космодрома Байконур. Часть территории Алтайского заповедника, расположенная в Улаганском районе Республики Алтай, попадает в район падения отработанных ступеней ракет-носителей. Сотрудники заповедника в ходе проведения научно-исследовательских полевых работ и во время рейдов по охране заповедной территории, регистрируют все остатки космических аппаратов.

Завершается Летопись природы представлением итогов, проводимых на территории заповедника научных исследований и отчетами сторонних научных учреждений в главе «**Научные исследования**».

Помимо данных ежегодных наблюдений в Летописях, написанных в периоды становления заповедника (1932, 1958 и 1967 годы) приводятся интересные архивные сведения о территории и истории Алтайского заповедника и общие описания животного и растительного мира. Эти данные – важный источник информации на современном этапе. Особо пристальное внимание в первых очерках уделялось описанию видов, отнесенных к «хозяйственным или научно-ценным»: соболя, колонка, белки, марала, лося, северного оленя, архара, косули, сурка. В профиле, данном Главным Управлением по заповедникам (1933 год) было подчеркнуто, что Алтайский заповедник учрежден в целях охраны, изучения и восстановления этих видов [Дулькейт, 1950].

Многолетние ряды наблюдений в настоящее время представляют большой интерес для исследователей разных тем. В.Е. Соколов и К.Д. Зыков в предисловии к «Методическому пособию» [Филонов, Нухимовская, 1985], отмечали, что за «обработку многолетнего материала Летописей берутся считанные исследователи, предпочитая живые полевые работы копанию в архивах». Однако, в современных условиях появилась возможность удаленной работы с большим объемом оцифрованных материалов, в том числе и с многолетними рядами наблюдений Летописей природы.

Алтайский заповедник стал одним из первых публиковать оцифрованные Летописи природы в открытом доступе в сети Интернет, начиная с 2012 года. В настоящее время все восстановленные и современные книги Летописи размещены в электронном виде в специальном разделе официального сайта Алтайского заповедника <http://www.altzapoved.ru>. Ученые и студенты могут из любой точки мира знакомиться и работать с материалами исследований и наблюдений, опубликованных в Летописях природы Алтайского заповедника.

Помимо применения данных в сфере научных работ, мы используем сведения из Летописей в информационных и просветительских публикациях. Современные методы мониторинга, в частности применение фото и видео регистраторов, позволяют получить более точные данные о присутствии заповедных обитателей в той или иной части заповедника. Рассказывая, например, о самых поздних и о самых ранних встречах с медведями, факте неурожая кедрового ореха, снижении или всплеске численности разных видов животных, появлении первоцветов и перелетных птиц - мы используем для сравнения сведения из Летописи природы, полученные 50 и 70 лет назад. Совместно с эколого-просветительским отделом разработана рубрика для социальных сетей - «Интересные данные из Летописи природы», в которой публикуются важные факты, зафиксированные за всю историю наблюдений.

Ведение Летописи природы входило в обязательные задачи каждого заповедника [ФЗ-33]. Однако 3 августа 2018 года в силу вступили новые изменения, касающиеся в том числе формулировки пункта «б», ст. 7 ФЗ-33 (от 3 августа 2018 г. ФЗ-321). В новой интерпретации фраза «ведение Летописи природы» была убрана из Федерального закона, т.е. на данный момент ведение Летописи стало необязательным условием для природных заповедников. Несмотря на эти изменения, Алтайский заповедник будет продолжать издавать ежегодный научный отчет в виде Летописи природы.

По итогам анализа Летописей Алтайского заповедника выяснилось, что у большинства ежегодных отчетов не было четкого системного подхода в публикациях. В разных выпусках появлялись новые рубрики, которые в дальнейшем не велись, вероятно, по причине отсутствия специалистов. Помимо этого, полному представлению о событиях прошлых лет мешает фрагментарность большинства Летописей. По определенным причинам были потеряны некоторые выпуски Летописи природы, либо отдельные их части. Восстановить утраченные тома и заполнить эти пробелы – приоритетная задача сотрудников Алтайского заповедника.

Литература

Федеральный закон от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (с изменениями и дополнениями) // СЗ РФ. – 1995. - № 33. – ст. 7.

Дулькейт, Г.Д. Летопись природы Алтайского заповедника. Книга первая. 1932-1935 гг. / Г.Д. Дулькейт. – пос. Яйлю, 1950 г.

Дулькейт, Г.Д. Летопись природы Алтайского заповедника. Книга вторая. 1936-1940 гг. / Г.Д. Дулькейт. – пос. Яйлю, 1951 г.

Филонов, К.П. Летопись природы в заповедниках СССР: методическое пособие / К.П. Филонов, Ю.Д. Нухимовская. – Москва, 1985. – 143 с.

Штильмарк, Ф.Р. Историография заповедников (1895-1995) / Ф.Р. Штильмарк. – Москва, 1996. – 340 с.

Яковлев, В.А. Библиотека заповедника / В.А. Яковлев // Газета «Звезда Алтая», № 104. – 1979 г.

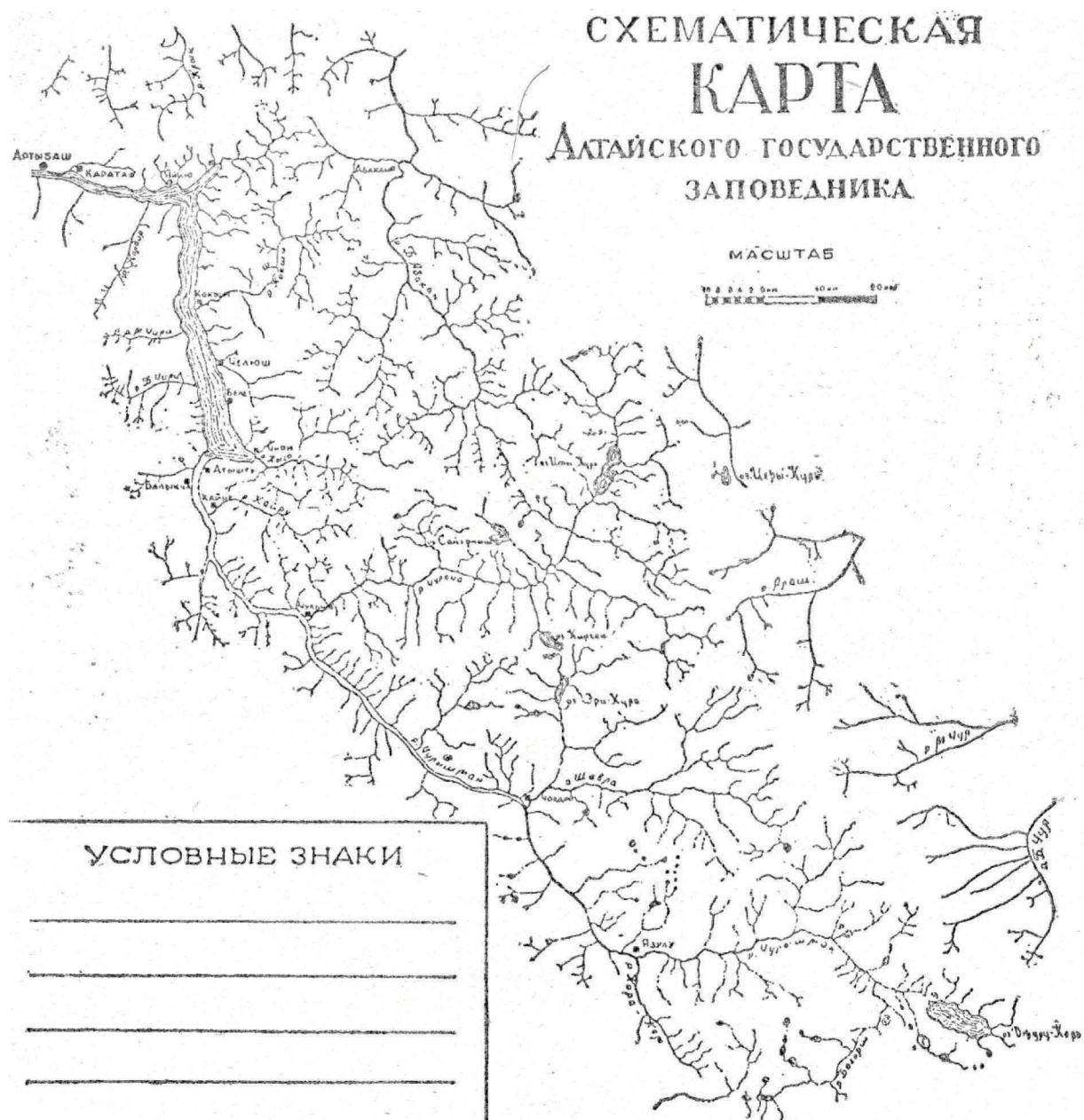


Рис. 1. Схематическая карта Алтайского государственного заповедника

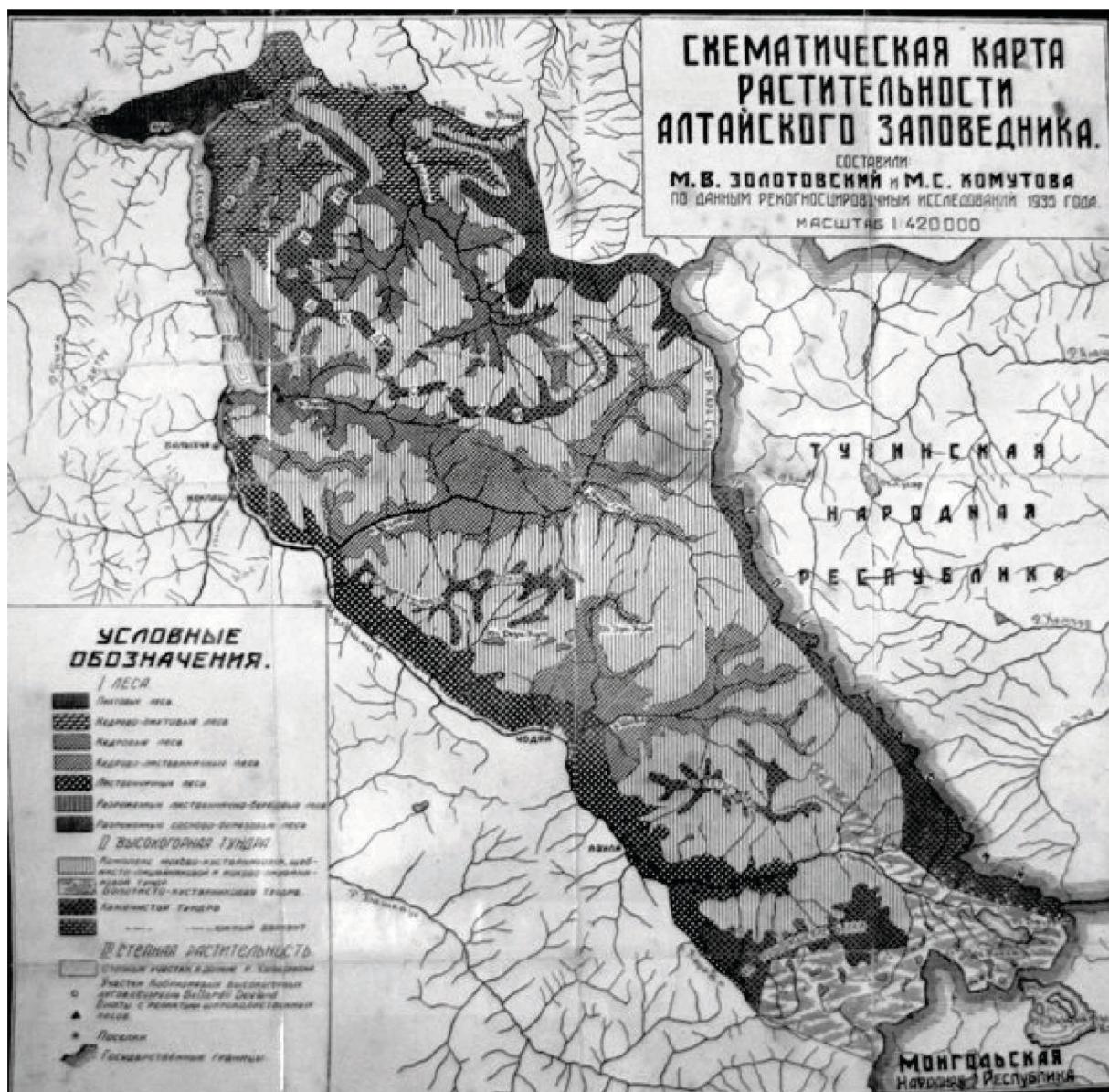


Рис. 2. Карта АГЗ 1935 г.

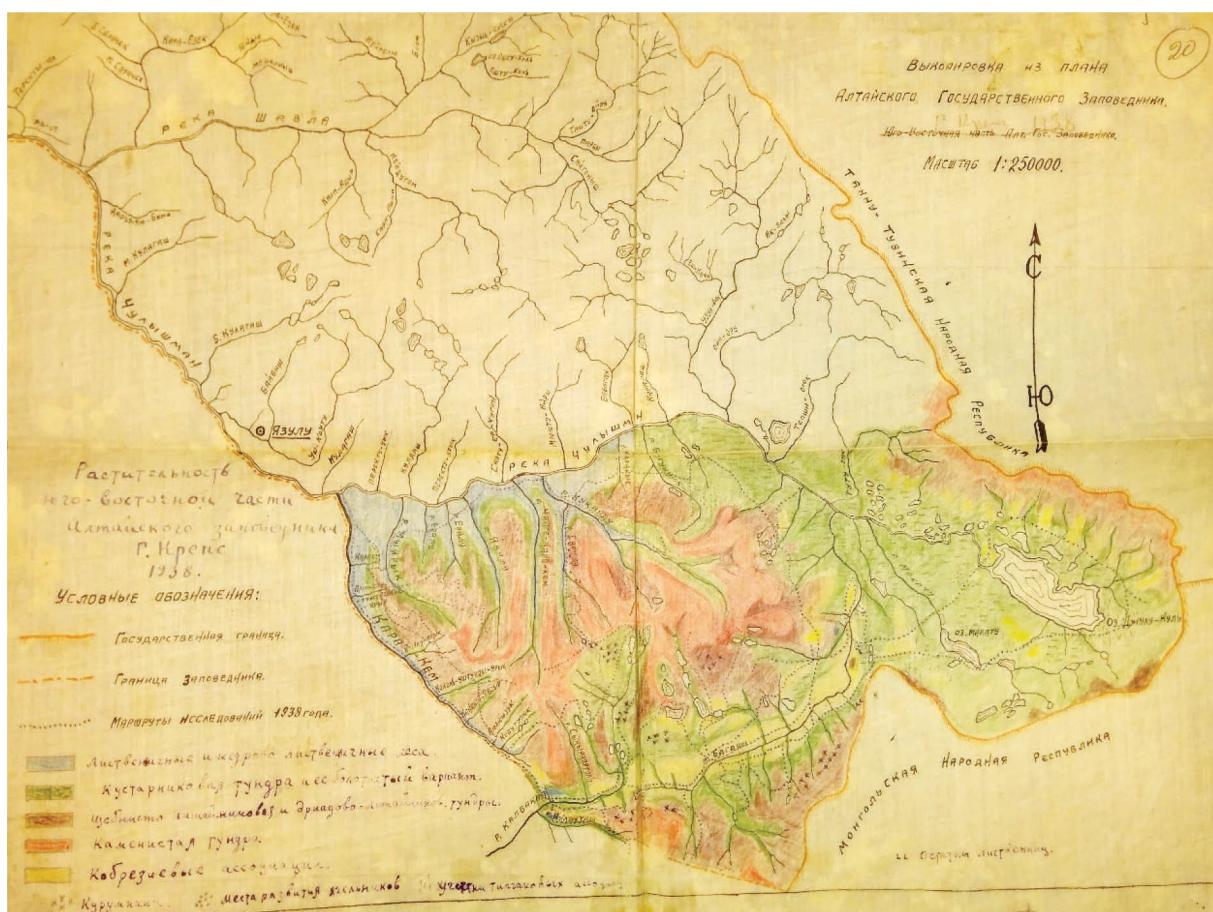


Рис. 3. Карта растительности восточной части АГПЗ



Рис. 4. Карта животного мира АГПЗ

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Алтайский государственный природный биосферный заповедник»



*Издание настоящего сборника посвящается 10-летию включения Алтайского заповедника
во Всемирную сеть биосферных резерватов программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера»*

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АЛТАЙСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Ответственный редактор: Т. А. Акимова

Редколлегия: И. В. Калмыков (председатель), Т. А. Акимова, В. А. Яковлев,
О. Б. Митрофанов, Ю. Н. Калинкин, С. В. Спицын

Печатается по решению Научно-технического совета
Алтайского заповедника, протокол № 1 от 13 марта 2019 г.
Электронный набор и редакция:

Дизайн и верстка
ООО «Ставр Групп»,
Станислав Жерносенко (Stan Jerno)

Подписано в печать 17.07.2019
Гарнитура «Arian». Печать цифровая.
Формат 84x60/8. Бумага офсетная.
Усл. Печ. Л. 19. Тираж 150 экз.

Отпечатано: типография «Новый Формат» г. Барнаул, пр. Социалистический, 85
Тел.: 8 800 700 1583
типовография-новый-формат. рф