



Министерство природных ресурсов и экологии
Российской Федерации

ТРУДЫ
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА
«КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

Выпуск XXII

Красноярск 2025

Министерство природных ресурсов и экологии
Российской Федерации

ТРУДЫ
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА
«КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

Выпуск XXII

Красноярск 2025

УДК 502.4(571.51)(06)
ББК 28.088л64(2Рос-4Крн)я43
Т78

Т78 **Труды национального парка «Красноярские Столбы»:**
Вып. 22 / отв. ред. А. А. Кнорре; М-во природных ресурсов и экологии
РФ, Национальный парк «Красноярские Столбы». – Красноярск: Sitall,
2025. – 216 с., ил.

Ответственный редактор:
доктор биологических наук А. А. Кнорре

Рецензенты:
доктор биологических наук Д. И. Назимова,
доктор биологических наук В. Д. Казьмин

Рисунок на обложке: Е. А. Крутовская

В книге представлены научные статьи по исследованиям, выполненным на особо охраняемой природной территории, существовавшей в категории государственного природного заповедника с 1925 по 2019 год, затем преобразованной в национальный парк «Красноярские Столбы». Приведены исторические данные в области изучения ботаники, учетов млекопитающих, техногенного загрязнения; результаты современных исследований в области гидробиологии, инвентаризации разных групп живых организмов, в том числе с применением новых методов молекулярно-генетических анализов; современные подходы в оценке ландшафтов.

Для геологов, гидробиологов, ботаников, зоологов, экологов и специалистов по охране природы.

Издано к 100-летию юбилею особо охраняемой природной территории.

Издание осуществлено при финансовой поддержке
АО «Русал Красноярск».

ISBN 978-5-6055275-1-0

© Национальный парк
«Красноярские Столбы», 2025

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 2025 году исполнилось 100 лет с момента создания заповедника «Столбы». Несмотря на то, что 4 декабря 2019 года государственный природный заповедник «Столбы» был преобразован в национальный парк «Красноярские Столбы» в соответствии с постановлением Правительства РФ № 1527 от 28 ноября 2019 года «О преобразовании...», принцип ведения научной деятельности на заповедной территории остается прежним.

Особое внимание уделяется длительным рядам наблюдений для их сохранения, продления, цифровизации и применения в современных экологических исследованиях.

Так же как и Летопись природы, нумерация Трудов национального парка является продолжающейся нумерацией Трудов государственного заповедника «Столбы» в связи с полной преемственностью целей, задач и традиций научных исследований на заповедной территории.

В XXII томе Трудов представлены 13 статей по разным направлениям – от исторических обобщений до современных инвентаризационных работ.

Так, на основе многолетних ботанических изысканий А. Л. Яворского, В. И. Верещагина, Д. Д. и В. Д. Нащокиных, Т. Н. Буториной, Л. И. Кашиной, В. В. Штаркер, Е. Б. Андреевой и других исследователей появилась возможность оценить все разнообразие флоры территории по созданному ими значительному гербарному фонду с современным представлением его в цифровом формате.

Благодаря длительным зоологическим исследованиям в заповеднике ученых-охотоведов Г. Д. Дулькейта, А. Н. Щербакова, В. В. Козлова, А. Н. Зырянова, Г. В. Кельберга, Б. К. Кельбешекова, В. В. Кожечкина и других собрана история развития маршрутных методов учета охотничьих видов и показана динамика их численности за последние 50 лет. Одновременно с проведенным анализом данных поднимаются вопросы по использованию методов и подходов к оценкам ресурсной базы заповедной территории.

В сборник также вошли новые данные современных гидробиологических исследований по фито- и зоопланктону, ихтиофауне основных водотоков национального парка и прилегающих районов после длительного, почти в полвека, перерыва, когда тема гидробиологических исследований успешно велась в 1950-х – 1970-х годах Ю. И. Запекиной-Дулькейт и Г. Д. Дулькейтом.

Благодаря развитию методов молекулярной идентификации видов стало возможным их применение для выявления новых и подтверждения видовой принадлежности ранее известных видов для территории. В сборнике опубликовано две статьи по данной тематике для зоологических объектов.

Все более актуальным для территории «Столбов» в условиях, когда граница между природной территорией и миллионным городом-агломерацией практически стерта, становится определение антропогенной нагрузки. Обобщение многолетнего опыта оценки техногенного загрязнения по различным индикаторам на основе данных многих исследователей, таких как Р. А. Коловский, М. А. Бучельников, Т. Н. Отнюкова, Т. П. Спицына, А. А. Кнорре, Е. Ф. Тропина, дает возможность оценить все плюсы и минусы полученных результатов и определить вектор будущих исследований по данному направлению.

Все процессы, происходящие на территории национального парка (миграция животных, произрастание видов, формирование разнообразных лесорастительных условий, распределение поллютантов и многое другое), в значительной степени определяются его ландшафтной структурой. В сборнике приведена серия детальных карт ключевых морфометрических показателей рельефа. Применение современных цифровых моделей с единой картографической проекцией (на основе геоинформационных систем) позволяет проводить многопараметрическую аналитику связанных явлений и процессов, происходящих в природных комплексах национального парка.

Разнообразие представленных в сборнике материалов, как и в целом ведение всей научной деятельности на территории национального парка, в последние годы стало возможным в основном благодаря финансовой поддержке крупных промышленных компаний, направленной на изучение биологического разнообразия и антропогенного влияния на заповедную территорию.

Ответственный редактор

Д. Ю. Павлова

ГЕРБАРИЙ STOLBY.

ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Национальный парк «Красноярские Столбы» (заповедник «Столбы» до 2019 года), площадью 47 219 га, находится на стыке трех крупных геоморфологических районов: Западно-Сибирская низменность, Восточно-Сибирская равнина и Алтае-Саянская горная страна. Специфика местности определяется не только расположением в зоне контакта разных ботанико-географических областей, но и влиянием различных антропогенных факторов, вызванных непосредственной близостью крупного промышленного центра – города Красноярска (Андреева, Тупицына, 2014). Несмотря на небольшую площадь охраняемой территории, разнообразие высших сосудистых растений довольно значительное – 878 видов. Флора нацпарка, где на первом месте по количеству видов находятся семейства Сложноцветные и Злаковые, отличается относительным богатством семейств Розоцветные и Орхидные, а также большим разнообразием споровых растений (Андреева, Тупицына, 2014).

«Столбы» – одна из старейших в стране особо охраняемых природных территорий (далее ООПТ). Первый директор заповедника (с 1925 года) и основатель научных изысканий, метеорологических наблюдений – Александр Леопольдович Яворский, выпускник биологического факультета Киевского университета, ботаник, натуралист, краевед, художник и столбист, сотрудник Красноярского краевого краеведческого музея, член Географического общества СССР, с 1934 по 1937 год преподаватель, а позднее и заведующий кафедрой ботаники Красноярского педагогического института (URL: <https://kras-stolby.ru>). Одним из первых Александр Леопольдович осуществлял и ботанические сборы на территории, сегодня их можно увидеть в коллекции краеведческого музея города и в Гербарии Красноярского государственного педагогического университета имени Астафьева (далее КГПУ). **Основание гербарной коллекции** собственно заповедника «Столбы» мы относим к 1934 году – году начала работы на «Столбах» Виктора Ивановича Верещагина – выпускника естественного отделения физико-математического факультета Петербургского университета, ботаника, исследователя Алтая, отбывавшего ссылку до 1938 года в Красноярске, где он, поступив на работу научным сотрудником

в заповедник, занялся планомерным исследованием флоры территории и сбором гербария. По итогу этой работы был издан первый инвентарь флоры заповедника «Столбы» (Верецагин, 1940).

Дата основания гербария остается довольно размытой. По архивным данным, официальное здание управления было «выдано» заповеднику только в 1938 году. Из воспоминаний Татьяны Николаевны Буториной – выпускницы (1931), а затем и сотрудника кафедры геоботаники Томского государственного университета (далее ТГУ), работавшей под руководством профессора В. Ревердатто, а в 1941 году поступившей на работу научным сотрудником в заповедник «Столбы», гербарий был найден ею под лестницей у входа в здание управления, и находился он в плачевном состоянии, часть была безвозвратно утеряна. Именно ее стараниями и энтузиазмом коллекция далее восстанавливается и начинает пополняться, в том числе благодаря опыту обмена между гербариями. В эти годы в «Столбовской» коллекции появляется много дубликатов из Гербария Томского государственного университета имени П. Н. Крылова (ТК). Сегодня в Гербарии «Столбов» представлено всего 172 гербарных листа, собранных и определенных В. И. Верецагиным, часть из них – это дублиеты ТГУ, о получении которых позаботилась Татьяна Николаевна. Основную коллекцию растений со «Столбов» Виктор Иванович передал Красноярскому краеведческому музею.

Гербарий был частью научного отдела и всегда поддерживался энтузиазмом сотрудников, но никогда не был структурным подразделением заповедника и не имел специального персонала. Начиная с 2019 года проведена огромная работа по цифровизации Гербария национального парка «Красноярские Столбы». Коллекция зарегистрирована в международном каталоге гербариев Index Herbariorum с акронимом – STOLBY, оцифрована и доступна online на сайте Гербария URL: <https://herbarium.kras-stolby.ru>.

Современное состояние фондов и полный таксономический охват Гербария STOLBY составляет 114 семейств, 420 родов, около 1000 видов; уточняется представленность материалов с территории «Красноярских Столбов» в других коллекциях юга Сибири (KRM, KRAS, KRSU). На май 2025 года в гербарии числятся 7146 гербарных листов.

Основные коллекторы, периоды пополнения и география сборов. Из истории коллекционных сборов (рис. 1) можно отметить, что до 1940 года в коллекции «Столбов» числится 305 гербарных листов, авторство более половины из них принадлежит В. И. Верецагину, изучавшему флору на территории заповедника в границах 1925 года (рис. 2). В основном сборы проводились по бассейну ручья Лалетина, однако

часть образцов (14 штук) собрана из окрестностей города Краснояр-ска: река Кача, Николаевская сопка, Часовенная гора, район Бутача. В оцифрованном электронном гербарии представлены, к примеру, та-кие сборы обычных для территории видов, как: *Melilotoides platycarpus* Trautv (под номером STOLBY59); STOLBY43 *Hedysarum gmelinii* Ledeb; STOLBY104 *Hypericum perforatum* L.; STOLBY162 *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt.; STOLBY327 *Gagea fedtschenkoana*; STOLBY4163 *Equisetum arvense* L.

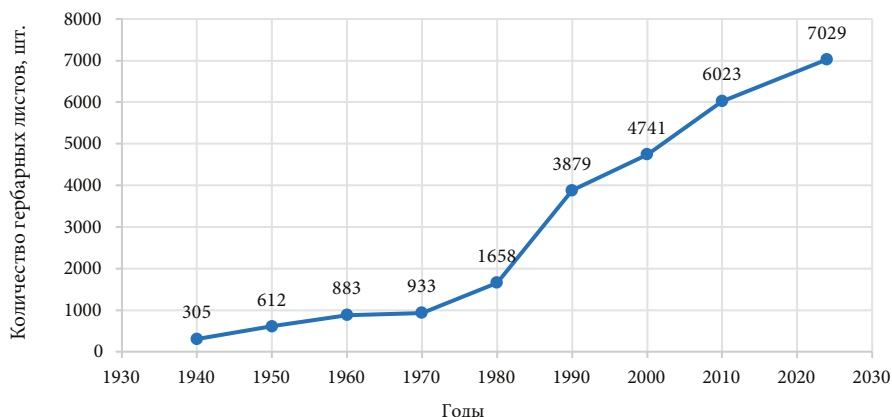


Рис. 1. Коллекционные сборы в Гербарии STOLBY по десятилетиям

Также в коллекции хранятся сборы за этот период биологов, отца и сына Нащокиных, Дмитрия Дмитриевича и Владимира Дмитриевича. Д. Д. Нащокин – из дворянского рода Псковской губернии, биолог с двумя высшими образованиями (Санкт-Петербургский лесной институт и Петровская сельскохозяйственная академия в Москве), с 1912 года заведующий Красноярским опытным полем (позднее – Плодово-ягодная станция), затем преподаватель в Высшем сельскохозяйственном техникуме и Аграрном техникуме, с 1935 года по 1941-й сотрудник Красноярского музея, заведующий биологическим отделением. Владимир Дмитриевич – его сын, выпускник кафедры геоботаники ТГУ (1936), супруг Т.Н. Буториной (с 1934 года), впоследствии кандидат биологических наук (1965), сотрудник Института леса имени В. Н. Сукачева. В Гербарии «Красноярских Столбов» хранятся 69 листов, собранных ими, в основном в 1939 году в долинах реки Базаихи и ручья Лалетина. Все они внесены в цифровой формат Гербария, среди них есть обычные для территории виды и редкие: *Dracosephalum ruyschiana* L. (STOLBY152); *Polypodium sibiricum* L. (STOLBY4116); *Vincetoxicum*

детектора. Остальной материал за эти годы – гербарные листы из других районов края и сопредельных регионов, среди них 1 сбор Т.Н. Буториной за 1931 год из Канского района, из экспедиции Госземтреста (STOLBY779 *Agropyrum Turczaninowii* Drob.), оставшиеся 28 листов – единичные сборы из окрестностей Красноярска, Емельяновского района (деревня Творогово), Балахтинского района (деревня Мосино), Новоселовского (близ деревни Игрыш (сегодня село Чулым)), Минусинского района (из окрестностей села Бейского, между селами Знаменкой и Восточным), Канского района (из окрестностей деревень Михайловка, Баженова, Рудянская, села Букор), Енисейского района (окрестности села Ворогово, деревни Усть-Пит), Туруханского района (стан Ярцево), Краснотуранского района (село Сорокино – затоплено при строительстве ГЭС и формировании Красноярского водохранилища (URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Краснотуранский>)), Курагинского района (окрестности поселка Курагино, села Тагашет), из Абаканской экспедиции, Иркутской области (село Листвянка). В коллекторах фигурируют следующие имена и фамилии: М.А. Альбицкая, О.И. Ганчерова; С. Винская (выпускница ТГУ, 1930 год (URL: <https://bot.tsu.ru/dapartment/graduates>)), В.А. Канова и В.В. Войтулевич; А. Вишневская, В.П. Голубинцева (выпускницы ТГУ, 1929); А. Салтыкова, Л.Б. Колокольников, Е. Коновалова, Л.И. Номоконов и Н. Червова; профессор В.В. Ревердатто, Е.П. Суркина, В. Хворов, Л. Левчук, Е. Турицына и В. Меркулова, Кунцевич, Л.П. Левчук. Самый старый образец – сбор 1895 года из окрестностей села Божье Озеро – дубликат из ТГУ, экземпляр вейника высокого *Calamagrostis elata* Blytt (STOLBY799), определенного профессором В.В. Ревердатто, собран историком Иннокентием Ивановичем Тыжновым, работавшим в то время учителем в Томской мужской гимназии после окончания историко-филологического факультета Императорского Санкт-Петербургского университета.

Сборы следующего десятилетия (1940–1950) увеличили коллекцию «Столбов» вдвое, пополнив ее на 307 гербарных листов, в основном благодаря Татьяне Болтневой, студентке кафедры геоботаники ТГУ (выпуск 1949 года (URL: <https://bot.tsu.ru/dapartment/graduates>)), проходившей, вероятно, практику под руководством Т.Н. Буториной на территории заповедника. Так, в фондах хранятся 133 гербарных листа за 1947 и 1948 годы, собранные ею преимущественно в долине реки Маны по южной границе заповедника (к примеру, довольно обычные STOLBY3308 *Lysimachia vulgaris* L.; 3493 *Crepis lyrata* (L.) Froel.; 5429 *Prunella vulgaris* L.) уже в современных границах территории (рис. 2), единичные – из района Центральных Столбов (STOLBY2317 *Spiraea*

chamaedryfolia L.) и долины реки Большой Слизневой (STOLBY4180 *Lycopodium annotinum* L.) – западной границы территории. Также хранится ее сбор *Carex pallescens* L. с левого берега реки Баргузин (STOLBY406).

Помимо сборов Т. Болтневой, в «Столбовской» коллекции хранятся 60 листов, собранных В.Д. Нащокиным в 1940 году, и один сбор, подписанный «кол./дет. – Д. Нащокин» за 1949 год (STOLBY345 *Goodyera repens* (L.) R. Br.). Следует заметить, что Д.Д. Нащокин, не перенеся голодные годы Великой Отечественной войны, в 1943 году ушел из жизни. Можем предположить, что это сбор девятилетнего Владимира Нащокина, сына Т.Н. Буториной и В.Д. Нащокина, которого дома все нежно звали «Димой» (со слов Е.Г. Белогрудовой – супруги внука В.Д. Нащокина). Среди сборов В.Д. Нащокина за это время – 13 гербарных листов с территории заповедника, в основном с Центральных Столбов и долины ручья Лалетина, к примеру, довольно обычные STOLBY517 *Bunias orientalis* L.; STOLBY593 *Atragene speciosa* L.; STOLBY270 *Allium microdictyon* Prokh. В этот же период представлено много сборов с долины реки Базаихи и ручья Быковая. Остальные сделаны в окрестностях города Красноярска, в районе Манского займища, Черной сопки, деревень Кузнецово, Придивная и Кубеково. Часть этих материалов являются дубликатами из ТГУ.

Также в фондах НП хранятся сборы Семеновой: более 30 гербарных листов с территории заповедника, в основном с района Центральных Столбов за период с 1941 по 1949 год (STOLBY11 *Bupleurum aureum* Fisch.ex.Hoffm.; STOLBY156 *Orthilia secunda* (L.) House; STOLBY5804 *Adenophora liliifolia* (L.) Bess. и другие). К сожалению, в этикетках не указаны инициалы коллектора, можно предположить, что это сборы Надежды Федоровны Семеновой, студентки кафедры «Низшие растения» ТГУ, 1941 года выпуска (URL: <https://bot.tsu.ru/dapartment/graduates>).

За этот же период в коллекции имеются 14 листов, загербаризированных Т.Н. Буториной на территории заповедника, преимущественно в 1941 году: STOLBY470 *Potentilla sericea* L.; 402 *Carex schmidtii* Meinsh.; 80 – *Vicia cracca* L.; единично за 1947, 1948 годы, к примеру – сбор редкой орхидеи – STOLBY1338 *Calypso bulbosa* (L.) Oakes. Несколько единичных сборов сделаны также студентами ТГУ (Коноплицкой, Куртиш, Цибульской, Туровец; Черкашиной, Фоминой, Батуровой; Озорниковой, Гороховой; Лихачевой, Веретновой, Метелкиной, Бродниковым и Кибировым, А.П. Самбиловой (к примеру, STOLBY604 *Anemonoides altaica* L.)) и студентами КГПИ (Казанцевой, Якимовой, Антоновой, Лихочевай, Ремерчук, Шяреловой, Легковой, Пермяковой, Дужак), определенные Л.М. Черепнинным.

Имеющиеся за этот период сборы из окрестностей города Красноярска немногочисленны, часть из них была также передана в коллекцию «Столбов» в качестве дублетов из Гербария Томского университета. Имеются два сбора Лилии Ильиничны Кашиной, в те годы, вероятно, еще студентки (STOLBY2517 *Pulsatilla turczaninovii* Kryl. Et Serg). Хранятся несколько сборов студентов КГПИ: Якимовой, Степановой, Метелкиной и некоторых других (определение Л. М. Черепнина) – со станции Сорокино; Турицыной – с района Николаевки, Ремерчук – с горы Караульной; Шярелова – с долины реки Качи; Коноплицкой, Куртиш – с деревни Минино. Пять гербарных листов собраны Л. И. Номоконовым и Н. Червой из Краснотуранского района, деревни Шадринской. Три сбора И. А. Барсук с Канского района – дубликаты из коллекции ТГУ.

Сборы за период с 1950 по 1960 год в коллекции «Столбов» представлены 271 гербарным листом. Среди этих сборов следует отметить 75 экземпляров, собранных в августе 1952 года Ю. А. Львовым (крупный ботаник, выпускник ТГУ 1955 года) и А. Б. Ошаровым (студент-практикант биолого-почвенного факультета ТГУ), которые, вероятно, во время участия в научных экспедициях ТГУ в забайкальские степи (<https://towiki.ru/view/>) останавливались на «Столбах». В основном это сборы с территории заповедника: с долины ручья Лалетина (к примеру, STOLBY728 *Leontopodium ochroleucum* (Ledeb) Hand-Mazz) и бассейнов ручьев Нелидовки и Столбовского Калтата, с Центральных Столбов, среди них – сбор редкого вида, реликта эпохи широколиственных лесов *Tilia nasczokinii* Stepanov (STOLBY116). Это местонахождение липы не найдено, так как указано было довольно расплывчато. Также в коллекции хранятся 10 их сборов из окрестностей Красноярска, с Манского шивера и реки Крутой, к примеру сбор *Artemisia sericea* Web. (STOLBY654) и *Menispermum dauricum* DC. (STOLBY561).

Особую ценность представляют также сделанные в эти годы сборы водной растительности с территории заповедника Ю. И. Запекиной (Запекиной-Дулькейт) – гидробиолога «Столбов», которая в те годы вместе с Г. Д. Дулькейтом (зоологом заповедника) занималась изучением гидробиологической и ихтиологической характеристики водоемов заповедника (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961). Эти 25 гербарных листов представляют образцы, собранные в реке Мане и ее притоках: в августе 1957 года – ручьи Кандалак и Маслянка, устье Маны; 1958 год – ручьи Берлы и Князева (к примеру, STOLBY4212 *Sparganium emersum* Rehmann; 4208 *Potamogeton perfoliatus* L.; 4215 *Myriophyllum spicatum* L.; 4899 *Polygonum amphibium* L. и другие).

В коллекции наличествуют 15 гербарных листов за 1951 год, где в «кол./дет.» записан В. В. Нащокин, сын В. Д. Нащокина и Т. Н. Буториной. Это сборы с территории заповедника, в основном с района Турбазы в долине ручья Лалетина, единичны с долины ручья Нелидовки, верховья Калтата и других мест: экземпляры красивоцветущих видов, довольно обычных для территории (таких как STOLBY108 *Oxalis acetosella* L.; 621 *Trollius asiaticus* L.; 616 *Aquilegia sibirica* Lam.; 187 *Origanum vulgare* L. и другие (один сбор за 1950 год STOLBY4015 *Stellaria bungeana* Fenzl.)). Имеются несколько сборов Т. Н. Буториной реликтовой липы и других видов за 1952 и 1950 годы, а также хранятся 2 сбора Т. Болтневой за 1958 год с территории заповедника, из долины реки Маны и Центральных Столбов (STOLBY5500 *Saxifraga sibirica* L., 2317 *Spiraea chamaedryfolia* L.).

Кроме того, в коллекции «Столбов» имеются 2 гербарных листа за 1958 год с района Метеостанции, сбор шиповника *Rosa* (STOLBY2256) и смородины *Ribes* (4344) Марии Николаевны Ширской, сотрудника заповедника, занимавшейся в те годы селекцией кедра; 1 сбор Ивана Моисеевича Красноборова (крупного ботаника) с долины ручья Моховой (STOLBY275 *Alnus fruticosa* Rupr.); 1 сбор Зырянова, Черкасова с истоков Столбовского Калтата и 93 листа – в основном сборы различных студентов с территории заповедника: Центральных Столбов (окрестности Метеостанции), с долин ручьев Лалетина, Нелидовки, речки Калтата (кордон Калтат – «кордон Андреева»). Здесь фигурируют такие фамилии, как: Кренц, Ореховская, Русанова, Баседева (1950) – сборы с района «Такмак», Тарасова – с Нелидовки; сбор Шатова *Anemone jennisensis* (Korsh.) Holub (STOLBY2907) со скалы «Такмак» (1950); Озорникова, Горохова, Жарникова, Субботина (1954) – с долины ручья Лалетина, района реки Калтата и Центральных Столбов; Бродников, Кибирова (STOLBY2783 *Chelidonium majus* L.) с I Столба (1957); Аверьянова, Черкисова, Домошаква; Фролова, Агеева, Кибирова, Бродников, Абузярова, Хмырова, Широнина, Варыгина, Чубенко, Хипрова, Курин, Лужанская, Веретнева, Черкасова, Шушарина, Тасина, Леонова, Колова, Вершняк, Лезеев, Цветинская, Мутовина, Бардасова, Левкина, Рукосуева, Чемярова, Беляк (1958). За исключением 3–4 сборов, обработанных Л. М. Черепниным, определение образцов выполняли сами студенты, некоторые определены сотрудниками заповедника «Столбы» (В. Штаркер, Е. Андреева).

Кроме перечисленных, в Гербарии «Столбов» хранятся 16 листов, собранных за эти годы (1951–1957) в окрестностях Красноярска: Собакина речка, Кача, Цветущий лог за поселком Водники, Плодово-ягодная

станция, Маганск, село Бирюса. Это сборы студентов педагогического института: Усовой, Дудковской, Пустоваловой, Прутовой, Шумилова, Ткалиной, Позднякова, Говорушиной, Кононова (STOLBY495 *Spiraea media* Schmidt), Михайленко, Рыковой (STOLBY566 *Thalictrum foetidum* L.), Хромечек, определенные Л. Черепниным. 3 сбора Л. М. Черепнина 1951 года с долины Собакиной речки и Качи (STOLBY350 *Orchis latifolia* L.; 318 *Chenopodium hybridum* L.; 404 *Carex rhynchophylla* C. A. Mey).

Гербарные сборы следующего десятилетия (1960–1970) малочисленны – 50 гербарных листов. Ботаник заповедника Т. Н. Буторина в 1968 году переходит работать в лабораторию лесной типологии Института леса и древесины имени В. Н. Сукачева. Однако она продолжала при этом консультировать научный отдел заповедника, уделяя особое внимание фенологии. За этот период в гербарии хранятся интересные сборы с самого северного лесного массива мира (72°28' с. ш.), урочища Ары-Мас полуострова Таймыр Красноярского края, предоставленные Алексеем Викторовичем Кнорре – лесоводом научного отдела, в те годы работавшим над диссертацией по изучению биологической продуктивности в зоне тундры и лесотундры (Кнорре, 1977). Так, в коллекции хранятся почти 50 образцов северной флоры, собранные летом 1969 года (STOLBY1233 *Polemonium villosum* Red; 1215 *Nardosmia frigida* (L.) Hook; 1226 *Hedysarum arcticum* B. Fedtsch.; 1229 *Papaver lapponicum* (Tolm) Nordh и другие). Кроме этого имеется несколько образцов, собранных Лукиной и Козловой, Стецко, Сароненко из Рыбинского и Партизанского районов, окрестности поселка Кой – Кемеровым, Косаревым (1967) (STOLBY5803 *Adenophora coronopifolia* Fisch.).

Следующее десятилетие (1970–1980) (рис. 1), особенно его конец, характеризуется началом массовых гербарных сборов на территории заповедника. Число образцов в коллекции увеличилось на 725 гербарных листов, большинство из которых (702 листа) – это сборы студентов педагогического института, проходивших практику в 1978, 1979 годах на территории заповедника под руководством Лилии Ильиничны Кашиной (впоследствии – к. б. н, доцент, известный специалист по флоре и растительности южной части Красноярского края). Одним из результатов этой работы была серия публикаций по новым флористическим находкам (Кашина, Кнорре, 1982) и изменению растительности в туристическом районе заповедника (Кашина, Кнорре, 1980, 1981). В списке коллекторов этих сборов фигурируют следующие фамилии студентов: Дусина, Абрамченко, Семенецкая, Ковбасевич, Байкалова, Шарапова, Блакалия, Исмаилова, Русина, Екимова, Шалыгина, Козинец, Борисенко, Никитин, Лазарева и некоторые другие. Практики проходили

в долине реки Маны, в пойме рек Базаихи и ручья Лалетина, на территории Центральных Столбов, можно посмотреть сборы: STOLBY23, 24 *Heracleum dissectum* Ledeb.; 4285 *Cuscuta europaea* L.; 166 *Vaccinium myrtillus* L. и другие. Также в коллекции «Столбов» хранится несколько сборов Л. И. Кашиной и ботаника заповедника Анны Федоровны Кнорре из долины реки Маны (STOLBY6208 *Phalaris arundinacea* (L.) Rausch; 5040 *Pedicularis uncinata* Steph.; 4987 *Euphrasia tatarica* Fisch. Ex Hoffm.). Присутствует 1 гербарный лист 1970 года с урочища Быковое лесника Г. В. Квиткевича (STOLBY4330 *Ribes nigrum* L.) и 18 листов – сборы 1973 года А. В. Кнорре с урочища Ары-Мас (п-ов Таймыр).

Основной природой коллекции пришелся на следующее десятилетие (1980–1990) (рис. 1), когда на должность флориста заповедника «Столбы» пришла Валентина Владимировна Штаркер, ставшая основным коллектором и хранителем гербария. Выпускница кафедры экологии Красноярского государственного университета, трудолюбивая и целеустремленная, она занялась планомерным и активным изучением флоры территории, разделив ее, по рекомендации Т. Н. Буториной, на четыре основных «района» по бассейновому принципу: Приенисейский и районы рек Большой Слизневой, Маны и Базаихи. За эти годы ею была собрана и загербаризирована коллекция из 2221 гербарного листа, представленная видами из 76 семейств. Сборы охватили различные естественные и антропогенные биотопы, растительность лесов, степей, скал, прибрежных местообитаний. Было выявлено много новых для флоры территории видов, большое количество редких растений: STOLBY1410 *Neottia krasnojarsica* Antipova; 1335 калипсо луковичная, 901 *Cryptogramma stelleri* (S. G. Gmel.) Prantl., 1766 *Allium tenuissimum* L.; 2048 *Mertensia sibirica* (L.) G. Don; 2161 *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb.; 2175 *Potentilla arenosa* (Turcz.) Juz; 2288 *Rubus sachalinensis* Levl.; 2290 *Rubus chamaemorus* L.; 3032 *Viola dissecta* Ledeb.; опубликовано несколько работ (Штаркер, 1988, 1989).

Также в этом периоде представлены 26 гербарных листов, собранных сотрудником заповедника Е. Б. Андреевой (выпускницей кафедры экологии КГУ), занимающейся в те годы рекреацией (2 сбора, 1982 и 1986 годы), 11 сборов без авторства (нет коллекторов/детекторов), остальные листы относятся к сборам с территории заповедника студентов КГПИ: С. Ф. Федоров, Нурик, Верешникова, Лужанская, Петухов, Николаев, Гусекин, Переладов, Орехова.

В следующее десятилетие (1990–2000) коллекция «Столбов» пополнилась 862 листами, преимущественно за счет сборов В. В. Штаркер. В фондах хранятся 578 гербарных листов за 1990–1994 и 1999 годы. Это

сборы, сделанные ею в основном в долинах реки Базаихи, реки Калтат и ручья Быковой, частично с Центральных Столбов и долины ручья Лалетина (STOLBY898 *Botrychium virginianum* (L.) Sw.; 3947 *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr.; 965 *Cystopteris sudetica* A. Br. et Milde. и другие). Сборы представлены большим числом семейств (55), на основе этих материалов опубликовано несколько научных работ (Штаркер, 1995а, 1995б). В определении этих сборов принимает активное участие Елена Борисовна Андреева, которая с начала 1990-х начинает активно заниматься флористическими исследованиями. Так, в гербарной коллекции за эти годы хранится 151 лист с ее сборами из района Централь-ных Столбов, долин ручья Лалетина, рек Большой Слизневой, Маны за 1999 год (STOLBY1124 *Polypodium vulgare* L.; 1040 *Gymnocarpium robertianum* (hoffm.) Newm. (p. p.) и другие).

Работая над дипломами, в 1999 году на территории ООПТ собирали гербарий студенты КГУ. В фондах «Столбов» хранятся 26 гербарных листов из урочища реки Каштак, кол./дет. Ю.В. Матвеева (STOLBY3657 *Artemisia santolinifolia* Turcz. Ex; 2952 *Festuca valesiaca* Gaudin и другие), 21 сбор из долины ручья Лалетина, кол./дет. О.В. Белик (STOLBY2326 *Spiraea flexuosa* Fisch. ex Cambess; 5026 *Odontites rubra* Gilib. и другие), а также 8 сборов за разные годы неизвестных коллекторов и детекторов, в основном с антропогенных участков.

В этот же период сотрудниками научного отдела заповедников «Столбы» (Е.Б. Андреева, В.В. Штаркер) и Центрально-Сибирский (С.С. Щербина) с целью оценки распределения локальных флор и исследования растительности разных геоморфологических единиц были осуществлены экспедиции в Хакасию, верховье Маны (Манское белогорье) и в некоторые места Кузнецкого ботанико-географического района. В результате этой работы коллекция пополнилась большим количеством гербарного материала (часть до сих пор не разобрана), из которого оцифровано на настоящий момент только небольшая часть – 78 листов, собранных С.С. Щербиной в 1995 году в окрестностях села Малая Сяя, озера Иткуль, реки Июс и единично из других районов. Интересно, что единственный сбор довольно редкой на территории «Столбов» орхидеи – *Listera cordata* (L.) R. Br., хранящийся в коллекции (STOLBY1429), сделан В.В. Штаркер в 1993 году в Саянском районе.

Следующее десятилетие (2000–2010) также отличается активным ростом коллекции (1282 гербарных листа). Большая часть (1122 листа) собрана Е.Б. Андреевой, ставшей преемником В.В. Штаркер и взявшей на себя заботу о гербарии. Эти сборы, охватившие 70 семейств, осуществлялись на всей территории заповедника, много работы велось

в антропогенно нарушенных местообитаниях. Сделан ряд интересных находок (STOLBY1111 *Polypodium x vianei* Schmakov; 1371 *Epipogium aphyllum* (F.W. Schmidt); 2473 *Salix phylicifolia* L.; 3460 *Carlina biebersteinii* Bernh. Ex Hornem; 3315 *Naumburgia thyrsoflora* (L.) Reichenb. и другие). Результатом стал опубликованный в 2003 году обновленный конспект флоры заповедника «Столбы» (Андреева, Штаркер, 2003).

В 2000 году продолжили сбор коллекций О. В. Белик в долине ручья Лалетина (74 листа) и Ю. В. Матвеева в урочище реки Каштак (48 листов). Кроме того, 26 гербарных листов сформированы геоботаником заповедника А. Т. Дутбаевой, в разные годы этого периода, по сборам из долин ручьев Лалетина и Моховой. Среди них есть и редкие для территории виды (например, STOLBY6136 *Lolium remotum* Schrank). Также в гербарии хранится 12 листов без указания коллектора, а зачастую и детектора.

С **2010 по 2020** год гербарная коллекция пополнилась на 814 образцов, в основном за счет сборов Е. Б. Андреевой. 519 листов с территории «Столбов», города Красноярска и Западного Саяна. 221 гербарный лист – сборы с территории ООПТ и единично из других мест Д. Ю. Павловой (Полянской), пришедшей в 2015 году в заповедник ботаником и с 2019 года взявшей на себя ответственность за гербарную коллекцию. Фонды пополнились за это время большим количеством новых видов, как характерных, так и редких для территории (к примеру, STOLBY899 *Camptosorus sibiricus* Rupr.; 1514 *Corydalis begljanovae* Stepanov.; 1876 *Cruciata krylovii* (Iljin) Pobed.; 1939 *Galium triflorum* Michax), а также видами из других регионов Алтае-Саянской области (STOLBY4313 *Menyanthes trifolia* L.; 4314 *Lycopodium lagopus* (Laest.) Zinserl. Ex Kuzen.; 4317 *Aconitum paskoi* Worosch.; 4322 *Betula rotundifolia* Spach. и другими).

В этот период произошло некоторое пополнение коллекции сборами А. Т. Дутбаевой (10 гербарных листов), В. И. Курбатского (Курбатский, Андреева, 2015) и С. С. Щербины с территории заповедника, а также Н. Кольцовой с острова Отдыха в городе Красноярске. Вышла наиболее полная флористическая сводка для территории «Столбов», вобравшая в себя весь массив накопленных материалов (Андреева, Тупицына, 2014).

За последние годы (**2020–2024**) заколлектировано 206 гербарных листов, из которых 151 лист выполнен Д. Ю. Павловой с достаточно широким охватом сборов с территории «Столбов», Балахинского, Березовского, Манского районов Красноярского края и Хакасии. Помимо фоновых были загербарезированы и редкие для территории нацпарка

виды: STOLBY7080 *Callitriche palustris* L.; 7069 *Orchis militaris* L. В гербарии появились образцы, ранее не представленные в коллекции семейств растений Алтае-Саянской области, некоторые редкие для региона виды: STOLBY4327 *Calla palustris* L.; 7033 *Nuphar lutea* (L.); 7027 *Tulipa uniflora* (L.) Bess ex Baker. и другие. Гербарий пополнился за это время и заколлектированными интродуцентами: STOLBY7030 *Pinus koraiensis* Siebold & Zucc, 5745 *Tilia mandshurica* Rupr. и другими. Была проведена инвентаризация (Павлова, 2024), основные фонды оцифрованы и представлены в виде электронного гербария на официальном сайте национального парка.

В 2021, 2022 годах на территории НП, в долине рек Мана и Базахиха работала группа гидробиологов из Новосибирского филиала Института водных и экологических проблем СО РАН. Ими было сделано много интересных находок: STOLBY4822 *Chara globularis* Thuill; 4826 *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle и другие (Зарубина, Романов, 2023). Коллекция «Столбов» пополнилась 37 гербарными листами, включая единичные сборы сотрудников лесного и научного отделов НП «Красноярские Столбы».

За 91 год существования Гербария «Столбов» большое количество коллекторов разного уровня внесли свой вклад в накопление фондов. Фамилий, сыгравших основную роль, не так много (табл.). Весомо участие в коллекционных сборах студентов Томского государственного и Красноярского педагогического университетов.

Таблица. Основные коллекторы гербария STOLBY

Десятилетия	Основные коллекторы
До 1940	В. И. Верецагин, Д. Д. Нащокин, В. Д. Нащокин
1940–1950	Т. Болтнева, В. Д. Нащокин, Н. Ф. Семенова, Т. Н. Буторина
1950–1960	А. Ю. Львов, А. Б. Ошаров, Ю. И. Запекина-Дулькейт
1960–1970	А. В. Кнорре
1970–1980	Студенты под руководством Л. И. Кашиной
1980–1990	В. В. Штаркер
1990–2000	В. В. Штаркер
2000–2010	Е. Б. Андреева
2010–2024	Е. Б. Андреева, Д. Ю. Павлова

Современное состояние, таксономический охват коллекции STOLBY

К 2025 году основные фонды «Столбов» составляют 60 коробок, 7146 гербарных листов. Это образцы 997 видов высших растений и несколько гербарных листов водорослей и лишайников, относящихся к 420 родам и 114 семействам; 391 образец определен до рода (84 рода). Около 200 образцов на этикетках не имеют подписей «коллектор/детектор». Полный таксономический список имеющихся образцов в алфавитном порядке можно увидеть в Приложении А, где также отмечены проблемные экземпляры, определение которых требует проверки и дополнительного сбора. Около 90 % фондов – это сборы с территории «Столбов». Остальные 10 % в основном материал из окрестностей города Красноярска, близлежащих деревень, Балахтинского, Ермаковского, Канского районов, Красноярской лесостепи, Иркутской области. Самые южные сборы сделаны в Алтайском крае, самые северные – на полуострове Таймыр в урочище Ары-Мас (рис. 3).

Наибольшим числом гербарных листов в фонде представлены семейства Poaceae и Asteraceae, за ними следуют в порядке убывания Cyperaceae, Rosaceae, Ranunculaceae. Наибольшее число видов содержат семейства Asteraceae и Poaceae, почти одинаковым числом видов представлены семейства Rosaceae и Fabaceae, несколько меньше видов содержат семейства Brassicaceae, Ranunculaceae, Caryophyllaceae и Cyperaceae (Павлова, 2024).

Верификацию за коллектированных материалов различных семейств Гербария STOLBY периодически проводит д-р биол. наук, профессор СФУ Н. В. Степанов. Также в оценке достоверности корректности определений принимают участие специалисты по разным группам и семействам: семейство Polygonaceae – д-р биол. наук, профессор КГПУ имени В. П. Астафьева Н. Н. Тупицына; водная растительность – к. б. н., старший научный сотрудник Института водных и экологических проблем СО РАН Е. Ю. Зарубина, к. б. н., старший научный сотрудник БИН РАН Р. Р. Романов, к. б. н., зав. лаб. систематики и географии водных растений Института биологии внутренних вод имени И. Д. Папанина РАН А. А. Бобров, к. б. н., ведущий научный сотрудник ИБПС О. А. Мочалова; папоротники – д-р биол. наук, директор Южно-Сибирского ботанического сада А. И. Шмаков; семейство Lycopodiaceae – к. б. н., старший преподаватель кафедры ботаники СПбГУ Ю. А. Иваненко; род *Potentilla* – к. б. н., старший научный сотрудник, главный хранитель фондов Гербария имени П. Н. Крылова В. И. Курбатский; род *Neottia* – д-р биол. наук, профессор КГПУ имени В. П. Астафьева Е. М. Антипова.

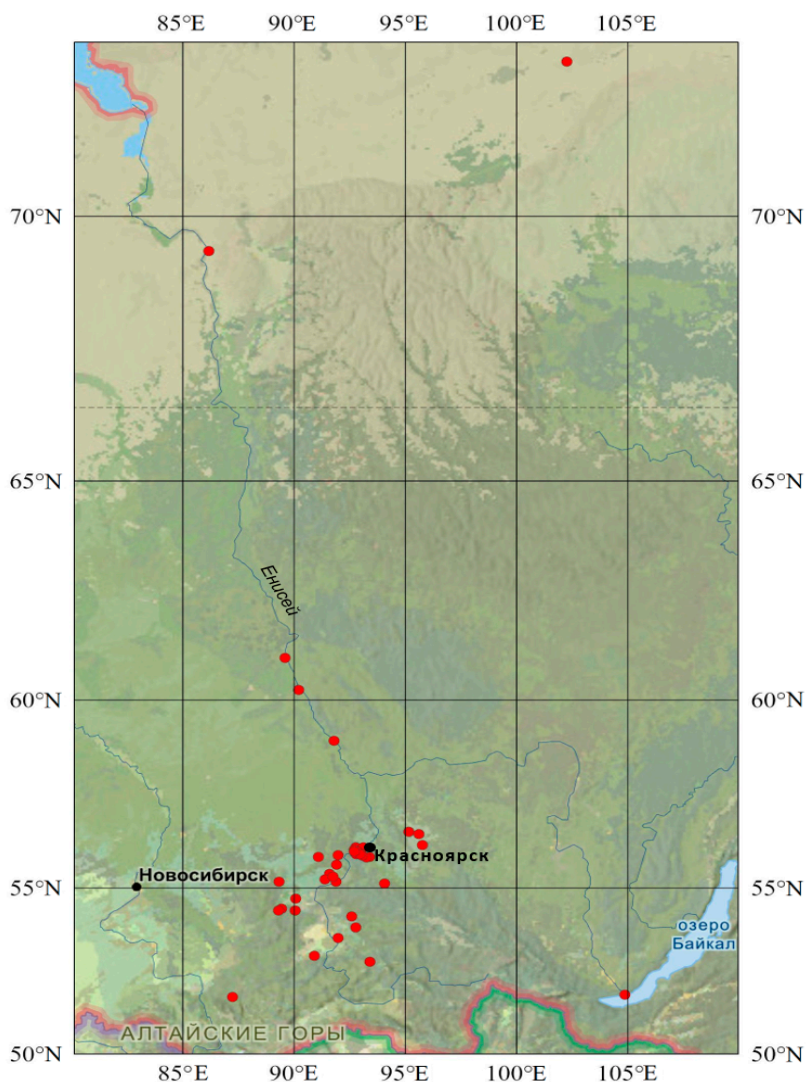


Рис. 3. Географический охват гербарных сборов коллекции STOLBY

Представленность сборов с территории национального парка «Красноярские Столбы» в других коллекциях юга Сибири. Большое количество гербарного материала, собранного на территории ООПТ, хранится в различных крупных коллекциях города: Гербарии Сибирского федерального университета (KRSU), Гербарии имени Л. М. Черепнина Красноярского педагогического университета (KRAS),

Гербарии Красноярского краеведческого музея (KRM). В Гербарии KRSU представлено много новых для территории видов, описанных Н. В. Степановым (Степанов и др., 2014, 2015, 2016). В Гербарии KRM хранится большая коллекция растений с территории «Столбов», собранная В. И. Верещагиным в годы работы в заповеднике с 1934 по 1938 год (около 1200 гербарных листов, это представители 43 семейств, около 330 видов), сборы А. Л. Яворского, которые составляют около 300 гербарных листов (основная часть образцов за 1917, 1925, 1926 годы, немногочисленные за 1916, 1919 и 1928 годы, единичные за 1931 и 1948 годы). В таксономическом перечне коллекции STOLBY (Приложение А) эти виды отмечены. В фондах музея также присутствуют сборы М. И. Алексеева – первого метеоролога «Столбов» (в основном за 1925 и 1926 годы), основные из которых определены А. Л. Яворским, В. И. Верещагиным. Довольно многочисленны сборы Д. Д. Нащокина (1938–1939), сотрудника музея на тот период, представлены и единичные сборы за 1918, 1936 годы. Музей бережно хранит эти материалы, большинство коллекционных фондов и образцов переведены в цифровой формат и доступны на сайте госкаталога (URL: <https://goskatalog.ru/portal/>).

Перспективы развития. В фондах «Столбов» хранятся около 10 коробок с неразобранными гербарными материалами за разные годы из окрестностей Красноярска, деревни Огоньки (1997), с Манского белогорья (1994), Саянского района (Чистые Ключи, Кой, Орье – за 1993 год), Канского района, Кузнецкого Алатау, сборы тундровой флоры (город Норильск), Таймыра (урочище Ары-Мас). Недооцифрованы сборы семян 202 таксонов, собранные В. И. Верещагиным в 1930-х годах, сборы грибов (1988, 2011), немногочисленные сборы мхов и лишайников. Работа с этими материалами по разбору, определению, оцифровке и внесению в базу данных – ближайшая перспектива для ботаников.

Создание цифровой версии коллекции сделало гербарные материалы STOLBY более доступными, появилась возможность вести учет и работать с материалами дистанционно. Параллельно важно наладить работу в системе международных баз данных по биоразнообразию, GBIF (Global Biodiversity Information Facility – Глобальный информационный фонд по биоразнообразию) (<https://www.gbif.org/ru/>), по примеру крупнейших гербариев страны (MW, KRSU, SVER и других). Это позволит сделать материалы Гербария НП более открытыми для общественности и вовлеченными в современные исследовательские проекты по биоразнообразию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенная работа позволяет сохранить, упорядочить и сделать более доступными для ботаников коллекционные образцы «Столбы», уточнить биотопическую приуроченность, географическое распространение и фенологические особенности многих видов, определить направленность и актуальность пополнения гербарных фондов национального парка.

Автор выражает искреннюю благодарность Е.Б. Андреевой за помощь в работе и составлении плана-схемы изменения площади ООПТ «Столбы», И.А. Гончаровой за помощь в поиске материалов в Гербарии Красноярского краеведческого музея.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Е.Б. Флора заповедника «Столбы» / Е.Б. Андреева, Н.В. Тупицына // Мин-во прир. рес. и экол. РФ, гос. прир. запов. «Столбы», Мин-во обр. и науки РФ, Красн. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2014. – 304 с.
- Андреева Е.Б. Конспект флоры высших сосудистых растений заповедника «Столбы» / Е.Б. Андреева, В. В Штаркер // Флора Саян. – Красноярск, 2003. – С. 79–162.
- Верещагин В.И. Инвентарь флоры государственного заповедника «Столбы» / В.И. Верещагин // Труды гос. заповедника «Столбы». 1940. Вып. I. – Красноярск.
- Запекина-Дулькейт Ю.И. Гидробиологическая и ихтиологическая характеристика водоемов заповедника «Столбы»/Ю.И. Запекина-Дулькейт, Г.Д. Дулькейт // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. III. – Красноярск, 1961. – С. 7–109.
- Зарубина Е.Ю. Флористические находки на территории национального парка «Красноярские Столбы» / Е.Ю. Зарубина, Р.Е. Романов // Turczaninowia 26, 2023; 1: 57–70.
- Кашина Л.И. Изменение растительности в туристско-экскурсионном районе заповедника «Столбы» / Л.И. Кашина, А.Ф. Кнорре // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. XII. – Красноярск, 1980. – С. 57–161.
- Кашина Л.И. Состояние растительности в туристско-экскурсионном районе заповедника «Столбы» / Л.И. Кашина, А.Ф. Кнорре // Охрана и рациональное использование природных ресурсов Сибири и Дальнего Востока. Красноярск: Тезисы докладов Третьей краевой конференции молодых ученых и специалистов. – Красноярск, 1981. – С. 16–19.
- Кашина Л.И. Флористические находки в заповеднике «Столбы» / Л.И. Кашина, А.Ф. Кнорре // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. XIII. – Красноярск, 1982. – С. 73–78.
- Кнорре А.В. Наземная фитомасса листовенничников в основных сообществах лесного массива Ары-Мас / А.В. Кнорре // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. XI. – Красноярск, 1977. – С. 87–91.

- Курбатский В.И. К распространению некоторых видов *Potentilla* (Rosaceae) в южной части Красноярского края / В.И. Курбатский, Е.Б. Андреева // Систематические заметки по материалам Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета. 2015. Вып. 111. – С 57–61. DOI:10.17223/20764103.111.4
- Павлова Д.Ю. Гербарий национального парка «Красноярские Столбы» – краткий обзор материалов / Д.Ю. Павлова // Систематические заметки..., 2024. № 129. – С. 32–42. URL: <https://doi.org/10.17223/20764103.129.5>
- Степанов Н. В. Заметки о некоторых видах *Pulsatilla* L. (Ranunculaceae) из приенисейских Саян / Н. В. Степанов // Систематические заметки..., 2014. – № 109. – С. 6–19.
- Степанов Н. В. Новые данные о желтоцветковых хохлатках (*Corydalis* DC. – *Fumariaceae*) секции *Corydalis* Красноярского края / Н. В. Степанов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6. – С. 175–182.
- Степанов Н. В. – Сосудистые растения Приенисейских Саян: монография / Н. В. Степанов. – Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2016. – 252 с.
- Цифровой гербарий национального парка «Красноярские Столбы». URL: <https://kras-stolby.ru>
- Штаркер В. В. Изменение видового состава флоры заповедника «Столбы» под влиянием антропогенных факторов / В. В. Штаркер // Тез. докл. Межрег. науч. конф. «Биоразнообразие и редкие виды растений Средней Сибири». – Красноярск, 1995б. – С. 135–137.
- Штаркер В. В. О структуре флоры заповедника «Столбы» / В. В. Штаркер // Тез. докл. Межрег. науч. конф. «Биоразнообразие и редкие виды растений Средней Сибири». – Красноярск, 1995. – С. 137–139.
- Штаркер В. В. Степная флора Приенисейской части заповедника «Столбы» / В. В. Штаркер // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. XVI. – Красноярск, 1989. – С. 3–35.
- Штаркер В. В. Флора южного и юго-западного макросклонов главного междуречья заповедника «Столбы» / В. В. Штаркер // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. XV. – Красноярск, 1988. – С. 3–87.
URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Краснотуранский>.
URL: <https://bot.tsu.ru/dapartment/graduates> (Выпускники – Кафедра ботаники ТГУ).
URL: <https://goskatalog.ru/portal> (Государственный каталог Музейного фонда Российской Федерации).
URL: <https://plantarium.ru/> (Растения и лишайники России и сопредельных стран).
URL: <https://gbif.org/ru/> (Свободный и открытый доступ к данным о биоразнообразии).

Е. Ф. Тропина

ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА «КРАСНОЯРСКИХ СТОЛБАХ»

История становления мониторинга. Город Красноярск в военные и послевоенные годы стремительно превратился в крупный промышленный центр Сибири. Несмотря на непосредственное соседство с ним заповедника «Столбы», техногенное влияние долгое время не рассматривалось в качестве фактора антропогенного воздействия на заповедные экосистемы. Тема негативного воздействия загрязнения на природную среду, в том числе атмосферного загрязнения на леса, резко актуализировалась в 80-х годах XX века. Недостаточность развития приборной базы (газоанализаторов) для прямого определения уровня загрязнения воздуха и качественного состава экссудатов на тот момент времени стимулировала изучение сопряженных объектов среды (почвы, снег, поверхностные воды), а также развитие биоиндикационных методов оценки техногенного воздействия.

Первые в истории существования государственного природного заповедника «Столбы» рекогносцировочные работы по определению загрязнителей, накопленных в снеге, проводились в конце зимних периодов 1985–1987 годов и обобщены А. Р. Дельпер в 43–45 книгах Летописи природы заповедника (Дельпер, 1986, 1987, 1988).

В 1985 году пробы отбирались на одном маршруте в северо-западной части заповедника на пяти участках, точное местоположение которых в архивных материалах не описано. Результаты лабораторных исследований снежных проб показали, что содержание нитратов и сульфатов в снеге не превышало ПДК для поверхностных вод, а повышенное содержание иона аммония (1 ПДК) было выявлено лишь рядом с «живым уголком» в «Нарыме», при этом pH снежной воды колебался в узком интервале значений (7.4–7.91) и отражал среду, близкую к нейтральной.

В 1986 году работы были не только продолжены, но и расширены: количество точек опробования и их территориальный разброс увеличились, как и набор показателей. Помимо pH и содержания ионов, в фильтрате снежной воды были определены концентрации девяти металлов (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика первых обследований снежного покрова и атмосферного воздуха в заповеднике «Столбы» (1985–1987 годы)

Год	Территория обследования	Набор показателей	Лаборатория-исполнитель
1985	5 участков на маршруте: руч. Слизнева Рассоха – рч. Б. Слизнева – «Нарым» – к. Лалетино.	Снежная вода: pH, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ и N/NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ и N/NH ₄ ⁺	Лаборатория Красноярского управления гидрометеослужбы
1986	10 участков по периферии заповедника и 1 участок на сопредельной территории: к. В. Слизнево; Индейские луга; устье руч. Кандалак; устье руч. Берлы; пойма Маны у Изыкских утесов; к. Долгуша; устье руч. I Поперечный; руч. Моховой (1,5 км от устья); к. Н. Слизнево; долина р. Базаихи (3 кв.); поляна у Мраморного карьера.	Снежная вода: Zn, Cu, Ni, Co, Pb, Va, Cr, Sr, Ag Снежная вода: pH, SO ₄ ²⁻ , NH ₄ ⁺ и N/NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ и N/NO ₃ ⁻	Центральная лаборатория при ПГО «Красноярскгеология» Лаборатория Красноярского управления гидрометеослужбы
	3 участка: к. Н. Слизнево, «Нарым», пос. Мраморный карьер.	Атмосферный воздух: SO ₂ , CO, NO ₂	Красноярский центр по изучению и контролю за состоянием загрязнения атмосферы
1987	9 участков заповедника: к. В. Слизнево, устье руч. Кандалак, на р. Мана у Изыкских скал, остров в устье руч. Берлы, перекоп у к. Маслянка, к. Н. Слизнево, руч. Лалетина в районе устья руч. I Поперечный, к. Инжул, на р. Базаиха у Мраморного карьера, на руч. Моховой у ск. «Такмак».	Снежная вода: pH и жесткость, NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , NH ₄ ⁺ , SO ₄ ²⁻ , Fe, Cu, Ni, Zn и F-	Лаборатория санитарно-эпидемиологической станции г. Красноярска

Примечание: в протоколах лабораторных испытаний, выданных лабораториями Гидрометеослужбы и СЭС, значилась формулировка «стандартные методы химического анализа», лаборатория геологов определяла состав снежной воды методом спектрального анализа.

По результатам анализа 1986 года была предпринята первая попытка определить хотя бы приблизительно общее поступление этих компонентов на всю площадь заповедника. В итоге суммарное поступление ионов было оценено в 431.33 т, а металлов – в 463.6 кг на 47.2 тыс. га (Дельпер, 1987). К сожалению, методика расчета этих величин в архивных материалах отсутствует.

Кроме исследований снега, в январе и апреле 1986 года Красноярским центром по изучению и контролю за состоянием загрязнения атмосферы производился отбор и анализ проб атмосферного воздуха в «Нарыме» и на двух участках у северной границы заповедника. Замеры атмосферного воздуха выполнялись четыре дня в январе и пять дней в апреле; газоанализаторами был выполнен анализ 52 проб воздуха. Разовые превышения ПДК были отмечены по угарному газу и диоксиду азота, сернистый ангидрид в точках обследования обнаружен не был.

В 1987 году сроки отбора снежных проб пришлось на первую декаду апреля, в связи с чем удалось собрать снег только на девяти участках. Анализ снеговой воды проводился по 11 параметрам, цинк и никель не были обнаружены ни в одной пробе, а наибольшее суммарное накопление определяемых компонентов, как и в 1986 году, было выявлено в пригородном и приманском районах заповедника (Дельпер, 1988). При объяснении повышенного накопления загрязнителей вдоль долины реки Маны А. Р. Дельпер упоминал лишь разные сценарии (иногда маловероятные) возможного попадания загрязненных воздушных масс со стороны города Красноярска, но не рассматривал возможность трансграничного переноса поллютантов.

Кроме того, в 1987 году были представлены результаты обследования лишайников ТЭР заповедника, проведенного студентами КГУ под руководством С. В. Кравчука летом 1986 года. Оно показало довольно большое их разнообразие, преобладание кустистых форм над накипными и отсутствие некрозов (Кравчук, 1988). В итоге по совокупности полученных результатов обследования снега и лишайников был сделан вывод, что территорию заповедника можно считать относительно чистой. На этом первый рекогносцировочный этап работ по оценке загрязнения снежного покрова заповедника как индикатора атмосферного загрязнения был завершен.

Более системно и глубоко к изучению влияния атмосферного загрязнения на природные комплексы заповедника «Столбы» подошел к.б. н. Радий Александрович Коловский, перешедший в научный отдел заповедника из Института леса и древесины имени В. Н. Сукачева

СО РАН в начале 90-х годов прошлого века. Внимание его привлекло значительное снижение плодоношения у части древесных видов (сосна кедровая) и ягодных кустарников (черника, брусника) на заповедной территории. Будучи ученым-лесоводом, закоренелым «столбистом» и человеком с активной жизненной позицией, он начал интенсивный поиск единомышленников и источников финансирования для проведения в заповеднике более масштабных и комплексных исследований по изучению процессов, связанных с техногенным загрязнением.

В 1993 году Р. А. Коловским проведены первые исследования по загрязнению атмосферных осадков (снег и дождь). Пробы снега были отобраны лишь на пяти участках: на трех участках в северо-западной оконечности заповедника – у кордона Каштак, на «Пыхтаче» (начало крутого подъема по Лалетинской дороге), у скалы «Крепость»; и на двух участках по периферии – у кордонов Долгуша и Кандалак. Дождевые осадки отбирались на семи участках, шесть из которых не совпадали с местами отбора снега, и только на кордоне Долгуша был выполнен анализ обоих видов атмосферных осадков. К сожалению, методика сбора дождевой воды в Летописи природы за 1993 год не описана. Тем не менее состав снеговой и дождевой воды определялся по единому набору показателей: pH, содержание Fe, Al, Mn, Cu, S, Ca, Mg, F⁻, Cl⁻, NO₃⁻, NH₄⁺ (Коловский, 1994).

Помимо атмосферных осадков, был подвергнут исследованию химический состав хвои разных пород (определялись концентрации целого ряда металлов, фтора, азота и фосфора), а для сосновой хвои (отобранной на четырех участках) выполнен анализ содержания и компонентного состава эфирного масла (Степанов и др., 1996), как наиболее чувствительного маркера физиологического состояния ассимилирующих органов хвойных.

Результаты даже пробного этапа работ показали неодинаковый уровень загрязнения разных компонентов среды на наиболее контрастных по физико-географическим условиям участках заповедной территории. Пришло понимание, что сеть мониторинга нужно расширять хотя бы до 30–40 точек с учетом сложности рельефа заповедника. Кроме того, стало ясно, что необходимо подключать контроль других компонентов природных комплексов (например, почву), искать надежные индикаторы загрязнения, опробовать другие известные физиолого-биохимические и биофизические тесты диагностики скрытых процессов деградации леса. Так рождался комплексный экологический мониторинг на «Красноярских Столбах», прочным фундаментом которого был и остается мониторинг загрязнения снежного покрова.

Анализ первых полученных данных о химическом составе атмосферных осадков и хвои остро обнажил два вопроса: 1) по каким критериям оценивать уровень загрязнения в отсутствие разработанных экологических нормативов содержания загрязнителей в растительности и атмосферных осадках? и 2) где взять полноценную сравнительную базу данных фоновых концентраций по региону (особенно по составу хвои разных пород)? Неопределенность в этих вопросах еще больше актуализировала необходимость продолжения работ по оценке элементного состава различных компонентов лесных экосистем в заповеднике.

В 1994 году сеть снежного мониторинга была расширена до 33 участков, находящихся друг от друга на расстоянии от двух до восьми километров с более частым их сосредоточением в северной части особо охраняемой природной территории (ООПТ), непосредственно примыкающей к городу Красноярску (туристско-экскурсионный и буферный районы заповедника). В сеть вошли также точки сравнения, находящиеся за пределами заповедника: Торгашино в районе Цементного завода, Академгородок, водораздел по дороге Береть – Маганск, водораздел по дороге ст. Кача – Дивногорск. К сожалению, ни координат, ни более подробных описаний этих участков в архивных материалах не содержится. При формировании системы постоянных реперных участков определяющими факторами выступили физико-географические условия, возможности транспортировки образцов и финансовые возможности (Коловский, 1995).

Для осуществления мониторинга аэрогенного поступления загрязняющих веществ (ЗВ) из двух видов атмосферных осадков приоритетным был окончательно выбран снег как более информативный, обладающий накопительным эффектом и лучшей адсорбирующей способностью в сравнении с дождем. Дополнительными аргументами в пользу выбора снега стали простота методики отбора проб, возможность относительно длительной транспортировки и хранения образцов без ущерба для качества результатов анализа, минимальное загрязнение биологическими объектами (споры грибов, древесная пыль, насекомые и прочее). Подробная информация о методике отбора снежных проб приведена на странице 212 в Летописи природы за 1994 год (Коловский, 1995).

По результатам анализа снега в 1994 году Радием Александровичем предпринята первая научно обоснованная попытка количественно оценить суммарное поступление ЗВ на территорию заповедника за год с атмосферными осадками (в абсолютном весовом выражении). При

расчете им были сделаны следующие допущения: 1) вес элементов в одном литре летних и зимних осадков одинаков; 2) доля азотистых соединений составляет 70 % от суммарного веса остальных поллютантов (по литературным данным); 3) объем летних и зимних осадков отличается в четыре раза. В итоге была получена очень приблизительная величина в 680 тонн в год (с учетом малого перечня потенциальных загрязнителей), что, однако, «вселяло некий оптимизм при сравнении полученных результатов с аналогичным показателем для лесов Европы» (Коловский, 1995).

В 1995 году снег отбирался уже на 47 участках, а число анализируемых компонентов возросло с 11 до 16. Для проверки идентичности концентраций химических элементов в зимних и летних осадках на пяти участках (Академгородок, устье Калтата, скала «Крепость», Экологический профиль, Калтатская изба), контрастных по уровню загрязнения, был запланирован повторный сбор летних осадков, описание конструкции осадкоуловителя приведено в Летописи природы за 1995 год. Кроме того, на двух участках был заложен опыт по выяснению изменения гидрохимического состава дождевых осадков, прошедших через полог сосны и пихты как основных лесообразующих пород территории. Всего было проанализировано 56 образцов атмосферных осадков (Коловский, 1996).

В качестве ближнего фона Р. А. Коловским использовались данные по составу снега с трех участков, расположенных вокруг территории заповедника и образующих своего рода треугольник, в центр которого вписана ООПТ. Все участки ближнего фона находились на высотах 700–800 метров н. у. м., «достаточном» расстоянии от основных источников эмиссий в городе Красноярске и против розы юго-западных ветров: 1) гора Колдун (левобережье реки Маны напротив Изыкских утесов, примерно семь километров от реки); 2) перевал по дороге ст. Кача – Дивногорск; 3) водораздел по дороге Береть – Маганск (имеется в виду второй перевал, ближний к поселку Береть). В качестве дальнего фона использовались литературные данные по разным территориям, удаленным от промышленных центров (Приморский край, Солгонский кряж, Байкал, Тирольские Альпы). Впоследствии в его отчетах и статьях будет употребляться термин «Евразийский фон», означающий осредненные данные по перечисленным территориям.

По путям поступления ЗВ в снег были разбиты Р. А. Коловским на три группы:

– от локальных источников эмиссий (ТЭЦ и алюминиевый завод): стронций, железо и фтор;

- поступающие путем глобального переноса: никель, цинк, медь, сера, марганец, кальций, магний;
- смешанный тип поступления: молибден и хлор.

В качестве меры антропогенной нагрузки Р. А. Коловский использовал также суммарное массовое содержание в одном литре снежной воды всех загрязнителей, на основании которого он сделал два основных вывода. Во-первых, загрязненность города Красноярска заметно выше, чем заповедника, а уровень загрязнения по городской территории распределяется крайне неравномерно. Самый чистый район города Красноярска – Академгородок – испытывает нагрузку в 3.4–4.0 раза выше, чем заповедник; район парка Горького загрязнен в 20 раз сильнее, а район ТЭЦ-1 в 40 раз загрязненнее заповедника. Во-вторых, основной вклад в загрязнение вносят Ca, Mg, S, Al и Sr, на их долю приходится 85 % (в массовом выражении) от общей суммы анализируемых элементов, в т. ч. 32 % составляют в сумме Al и Sr (Коловский, 1996).

Лабораторные анализы компонентного состава снега, как и других образцов (хвоя, почва), на протяжении длительного периода (1994–2012 годы) с небольшими перерывами осуществлялись в НПО «Аналитик» – аккредитованной Госстандартом России лаборатории под руководством Г. С. Калачевой на базе Института биофизики СО РАН. При этом перечень анализируемых в снеге компонентов год от года менялся по разным причинам – от недостатка финансирования (основная причина) до проверки методом апробации разных подходов и индикаторов загрязнения.

Особо стоит пояснить выбор контролируемых загрязнителей в снеге. В конце 80-х – начале 90-х годов XX века в области охраны окружающей среды одним из наиболее актуальных направлений было изучение влияния кислых атмосферных выпадений на лесные биогеоценозы в северном полушарии в связи с резкой деградацией лесов в Европе под действием промышленных выбросов. Поэтому особое внимание в исследовательских работах уделялось уровню pH атмосферных осадков, а также содержанию в атмосферном воздухе потенциально кислотных агентов, таких как окислы азота, хлор, сера и ее соединения.

Это определило выбор контролируемых компонентов в составе снежных осадков и на территории заповедника «Столбы». Отдельного внимания удостоился фтористый ангидрид, как один из маркерных загрязнителей алюминиевого производства (КрАЗ – завод-гигант алюминиевой отрасли с момента его запуска). Совместное присутствие HF в атмосфере с озоном, хлором и серой представляет особую опасность, поскольку эти компоненты многократно усиливают токсическое действие фтористого загрязнения на лесную растительность.

В период с 1994 по 1997 год исследования по оценке загрязнения территории заповедника «Столбы» промышленными выбросами осуществлялись по договору НИР с Красноярским краевым внебюджетным экологическим фондом, который выделял финансовые средства для этих работ. В качестве исполнителей по проекту привлекались д.ф.-м.н. А. Р. Коловский (Институт физики СО РАН), к.б. н. В.И. Влащенко, к.б. н. Т.Н. Отнюкова, к.б. н. О.Н. Зубарева (Институт леса имени В.Н. Сукачева СО РАН), д.б. н. В.Н. Горбачев и его аспиранты – Е.В. Бажкова, Е.Н. Модина, Т.Н. Воробьева (КГАУ), аспирант М.А. Бучельников (КГУ).

В период с 1998 по 2005 год в программе экологического мониторинга на «Столбах» вектор исследований был перенаправлен на изучение химического состава растительных компонентов и их реакции на загрязнение, а мониторинг загрязнения снега был приостановлен. Особое внимание в этот период было уделено лишайникам как потенциальным индикационным объектам (Коловский, Бучельников, 2001, 2005; Отнюкова, 2000, 2001; Отнюкова и др., 2011).

Основной причиной смены направления работ являлся недостаток финансирования и «довольно неплохие результаты» исследований в 1993–1997 годах, которые, по словам самого Р.А. Коловского, «показали, что на большей части территории заповедника содержание наиболее опасных элементов в почве, хвое... и состоянии жизнеспособности древостоев в целом пока мало отличается от фоновых показателей» (Коловский, 2000, стр. 94).

В 2005 году мониторинг загрязнения снега в заповеднике был продолжен в рамках научно-исследовательской темы «Проведение исследований загрязненности окружающей среды ГПЗ «Столбы» промышленными поллютантами в рамках разработки обоснования комплексной схемы мониторинга окружающей среды в зоне влияния производственной деятельности ОАО «КрАЗ», инициатором и заказчиком этих работ выступил алюминиевый завод (Коловский, Бучельников, 2008) в связи с началом модернизации производства. Исследования в рамках этой темы проводились на протяжении последующих четырех лет (2005–2008).

Старт этого проекта на два года опередил подписание значимого для охраны окружающей среды в нашей стране документа – «Протокола о намерениях» – между Программой развития ООН (ПРООН – UNDP) в России и United Company RUSAL о сотрудничестве в области охраны природы и устойчивого развития (подписан 29 октября 2007 года). Это был первый прецедент включения крупной частной промышленной

компании в России в экологическую программу, направленную не только на модернизацию производства и снижение вредных влияний промышленных выбросов, но и на сохранение биоразнообразия.

Одним из прямых следствий подписания этого документа стал проект «Мониторинг биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона», реализуемый через национальный фонд «Страна заповедная» при активной финансовой поддержке компании «Русал». Опираясь на уже накопленный в заповеднике «Столбы» опыт, Р. А. Коловский становится одним из организаторов и научных консультантов по теме «Оценка загрязнения природной среды ООПТ Алтае-Саянского экорегиона на основе определения содержания в снежном покрове токсических поллютантов» (Новоселова и др., 2008, 2009, 2010).

В рамках данного проекта в разные временные отрезки изучалось загрязнение снежного покрова не только в заповеднике «Столбы», но и на других ООПТ региона: в государственных природных заповедниках «Кузнецкий Алатау», «Хакасский», «Азас», биосферном заповеднике «Саяно-Шушенский», национальных парках «Шушенский бор» и «Шорский», природном парке «Ергаки». Благодаря этим исследованиям для указанных территорий впервые были получены данные о влиянии техногенных потоков, а по ряду элементов (F, Zn, Pb) стало возможно проследить массоперенос высоких рангов.

Значимым является тот факт, что сравнение средних величин по шести гидрохимическим показателям снежной воды (pH, SO₄²⁻, Pb, Cd, Zn, F) на разных ООПТ Алтае-Саянского экорегиона за три года наблюдений (2007–2009) не показало лидирующих позиций загрязнения территории заповедника «Столбы» ни по одному из этих показателей (Новоселова и др., 2010). Таким образом, первоначально влиянию техногенных потоков со стороны города Красноярск на территорию «Красноярских Столбов» придавалось избыточно преувеличенное значение, но при этом явно недооценивался вклад трансграничного массопереноса отдельных загрязнителей (в том числе и фтора) по основной розе ветров (с юго-запада на северо-восток), который в отдельные годы создает заметный вклад в общее загрязнение снежного покрова.

Важным прогрессивным шагом в изучении пространственного распределения снежных поллютантов по территории ООПТ стало построение тематических карт. Первоначально компьютерную обработку данных с составлением карт выполнял д.ф.-м.н. А. Р. Коловский. Первые 32 тематические карты по содержанию как отдельных химических элементов, так и их суммарного содержания в разных группах

и природных компонентах (осадки, хвоя сосны, почва, подстилка), вошли в Летопись природы заповедника за 1994 и 1995 годы.

Затем Радием Александровичем к картографированию были привлечены студенты Красноярского государственного политехнического университета – М. Г. Ерунова и И. С. Щербинина. Результатом совместных усилий этих молодых математиков стали первая электронная картографическая база данных и электронная топографическая основа для тематического картографирования на «Столбах». В процессе выполнения дипломной работы И. С. Щербининой с помощью инструментальных средств ГИС GeoDraw и GeoGraph построены 23 карты концентраций поллютантов в разных природных компонентах (почвы, подстилки, осадки, хвоя) по 10 параметрам и их суммарному содержанию, а также выполнен анализ полученных картографических материалов (Щербинина, 1999).

М. Г. Ерунова после окончания ВУЗа продолжила активно заниматься развитием геоинформационного анализа как инструмента оценки состояния природных ресурсов заповедника «Столбы», успешно защитила по этой теме кандидатскую диссертацию (Ерунова, 2003) и продолжает заниматься данным направлением по сей день. Только на первом этапе мониторинговых работ (за период с 1999 по 2009 год) создано свыше 100 векторных слоев по распределению загрязнителей в различных компонентах лесных экосистем заповедника (Ерунова, Гостева, 2010).

Процесс развития снежного мониторинга на ранних этапах сопровождался непрерывным отбором ключевых участков: некоторые участки обследовались лишь единожды, а другие стали опорными и используются в мониторинге по сей день, обеспечивая преемственность исследований. Не обошлось, конечно, и без курьезов. В материалах Ради Александровича присутствует некоторая путаница с названиями и нумерацией одних и тех же участков в отчетах за разные годы.

В процессе систематизации этих данных (табл. 2) нами выделен ряд участков, местоположение которых установить невозможно, т. к. в названии указаны географические объекты территории, которые в натуре не граничат друг с другом. Есть и такие участки, для которых приведено географическое название, не соответствующее указанному местоположению на картографических материалах. Кроме того, выявлены участки, находящиеся в одном и том же районе заповедника, но поименованные в разные годы по-разному.

Тем не менее, отдавая дань уважения исследователю, мы приводим полный список названий участков, обнаруженных в архивных материалах, с соответствующими пометками. Надеемся, что исследователи,

не знакомые с территорией заповедника «Столбы», опираясь на представленный материал, не будут тиражировать эти географические ошибки, цитируя научные работы Р. А. Коловского.

Таблица 2. Ключевые участки, обследованные Р. А. Коловским в заповеднике «Столбы» и на сопредельной территории на ранних этапах мониторинга (1993–1997 годы и 2005–2008 годы), и их современное использование

Участки обследования	Годы обследования		Включенность в современную сеть
На территории заповедника «Столбы»			
Ск. «Крепость»	1993–1997	2005–2008	-
«Пыхтач»	1993–1997	2006–2008	-
к. Каштак	1993–1997	2005–2008	да
к. Долгуша	1993–1997	2006–2008	да
к. Кандалак	1993, 1995–1997	2005–2008	-
Китайская стенка	1994–1997	2006–2008	-
к. Лалетино	1994–1997	2005–2008	-
II Столб	1994, 1996, 1997	2005–2008	да
Кузьмичева поляна	1994–1997	2005–2008	да
Калтатская изба	1994–1997	2005–2008	Частично (2011–2016)
к. Сынжул	1994–1997	2005, 2007, 2008	да
к. Намурт	1994–1997	2006–2008	да
к. Н. Слизнево	1994–1997	2006–2008	да
к. В. Слизнево	1994, 1995, 1997	2005–2008	да
Слияние Слизневой Рассохи и Дрянной (руч. Дрянная)	1994–1997	2005–2008	да
к. Маслянка	1994–1997	2005–2008	да
к. Берлы	1994–1997	2005–2008	да
Устье руч. Берлы (руч. Берлы)	1994–1997	2006–2008	да
Кайдынский хребет	1994–1997	2006–2008	да
Абатак	1994, 1996, 1997	2006, 2007	да
Инжульская изба	1994–1997	2006–2008	да

Участки обследования	Годы обследования		Включенность в современную сеть
руч. Быковский (устье Быкового)	1995–1997	2006–2008	-
Экологическая тропа т. 1 (Абатакская видовка)	1995, 1996	2005–2008	-
Слияние Б. Индея и Каменки/Колокольни (Индийский мостик)	1994–1997	2005–2008	да
к. Инжул	1996, 1997	2006–2008	да
1,5 км на Ю-З от «Крепости»	1996, 1997	2006–2008	-
Экологическая тропа т. 19	1996, 1997	2006–2008	да
Между кордонами Намурт–Медвежка (5 км ниже к. Намурт, 1-я терраса Базаихи)	1996, 1997	2007, 2008	-
«Перевал Зырянова» /водораздел Калтат–Колокольня	1995–1997	2008	-
Слияние Сухого и Мокрого Калтата	1994–1997	-	-
Слияние Большого и Малого Инжула	1994, 1995, 1997	-	-
Изыки (под утесами)	1995–1997	-	-
Мокрый Калтат	1994, 1995	-	-
к. Медвежка	1994, 1995	-	да
3 км на Ю-З от Калтатской избы	1994, 1995	-	-
Малый Инжул	1995, 1997	-	-
Миничева Рассоха (верх)	1995, 1996	-	-
Гора над Калтатской избой	1996, 1997	-	-
Перевал Сынжул–Кандалак*	1994	-	-
Перевал Калтат–Слизнева Рассоха (Черничная гора)	1994	-	да
Вниз от «Нарыма» (нет указаний направления по сторонам света)	1995	-	-

Участки обследования	Годы обследования		Включенность в современную сеть
Индей–Слизнево (вероятно, водораздел между вершинами Б. Индея и Б. Слизневой)	1995	-	-
½ кв. 98/78	1995	-	-
69–70 кв.	1995	-	-
кв. 54/68	1996	-	-
Слияние Б. Инжула и Долгого	1996	-	-
Середина кв. 65	1996	-	-
ск. Городская видовка	-	2005	-
руч. Долгий* (Веселый)	-	2006–2008	-
Водораздел над избой Бодуниха	-	2007	-
Водораздел между ручьями Намурт и Б. Индей **	-	2007	-
Изба Каменка	-	2008	-
Участки сравнения			
Академгородок	1994–1997	2005–2008	да
Перевал через Торгашинский хребет	1995	2006–2008	-
КрасТЭЦ (ТЭЦ-1)	1995–1997	2006, 2007	-
ЦПКиО (п. им. М. Горького)	1995–1997	2005–2008	частично (2010, 2012–2023)
Водораздел по дороге Береть–Маганск	1994–1997	-	-
Водораздел по дороге ст. Кача – Дивногорск (ближний фон)	1994–1997	-	-
г. Колдун (ближний фон)	1995, 1996	-	-
Торгашино (район Цемзавода)	1994	-	-
Мана (подсобное хозяйство)	1995	-	-
Спуск к Базаихе от Маганска	1995	-	-
Маганск–Долгуша	1995	-	-

Участки обследования	Годы обследования		Включенность в современную сеть
Водораздел Дрянная–Со- сновка	1995	-	-
р. Караульная	1996	-	-
Нижне-Ингашский район	1997	-	-
Канский район	1997	-	-
Маганск	-	2006	-
Окрестности Енисейска	-	2006	-
4 участка в Централь- но-Сибирском заповеднике (дальний фон)	-	2006	-
Черная сопка	-	2007, 2008	-
КрАЗ	-	2008	-

Примечания: *географическая ошибка в названии у Р. А. Коловского, в скобках указано правильное название (если удалось идентифицировать участок); ** возможно, два разных названия одного и того же участка. Нумерация кварталов приведена в соответствии с материалами лесоустройства 1977 года, точное местоположение этих участков не выяснено.

За два временных интервала исследований (1993–1997 годы и 2005–2008 годы) Радием Александровичем проделана гигантская работа по созданию базовой сети мониторинга на «Красноярских Столбах» и получены уникальные данные по содержанию загрязнителей в снеге на территориях ближнего и дальнего фона. В общей сложности было обследовано около 50 участков ООПТ и 23 участка за ее пределами (табл. 2), в том числе на значительном удалении от города. Так, в 2006 году в пределах Центрально-Сибирского заповедника (600 км на север от заповедника «Столбы») были отобраны пробы на четырех разных участках, удаленных друг от друга на 50–70 км (Коловский, 2007).

Исследования снега в заповеднике проводились Р.А. Коловским по 2008 год включительно, вплоть до ухода его из научного отдела заповедника на заслуженный отдых. В качестве наиболее благоприятных физико-географических факторов, предохраняющих заповедник от большой техногенной нагрузки, им выделены преобладание ветров с юго-запада и запада, а также относительно приподнятое по абсолютным высотам расположение заповедника относительно города Красноярска. Основные обобщенные результаты мониторинга загрязнения

снежного покрова на «Столбах» за период с 1993 по 2008 год представлены в XIX выпуске Трудов заповедника «Столбы» (Коловский, Ерунова, 2010). В 2009 году работ по оценке техногенного влияния на территорию заповедника «Столбы» не проводилось.

Современное состояние вопроса. Продолжение мониторинга техногенного воздействия на «Красноярских Столбах» и его трансформация непосредственно связаны со сменой администрации ООПТ и штата его научных сотрудников. Изменения в программе мониторинга, расширение возможностей и привлечение сторонних специалистов стало во многом возможным благодаря целевой финансовой поддержке со стороны АО «Русал Красноярск» в рамках темы «Мониторинг антропогенного (техногенного) воздействия на лесные экосистемы заповедника «Столбы». При этом мониторинг загрязнения снежного покрова стал обязательным компонентом (своеобразным фундаментом) комплексной программы исследований.

Изучение химического состава водной фракции снега (в конце зимнего периода) возобновлено уже в 2010 году под руководством Анастасии Алексеевны Кнорре, тогда на 17 участках заповедника и трех участках города был выполнен отбор снега и получены данные по 10 компонентам. Начиная с 2011 года и по сей день наблюдения за загрязнением снежного покрова ведутся в границах заповедной территории непрерывно на постоянной сети из 22 опорных участков (рис. 1). Незначительная корректировка сети была проведена в 2017 году – исключен участок «Калтатская изба» и введен участок «Каменка». Кроме того, в качестве контроля с 2012 года в мониторинговую сеть на постоянной основе включены участки сравнения, расположенные в черте города Красноярска.

Формирование набора участков сравнения происходило поэтапно, опытным путем. Наиболее продолжительные ряды данных получены по трем городским районам – Академгородок, парк Гвардейский (в ранних материалах обозначен как парк Победы или Зеленая роща) и центральный парк имени Горького (ЦПКиО). В 2017 году в сеть включены участки остров Татышев, ТЭЦ-2 и Промзона (последний расположен в нескольких километрах от алюминиевого завода «по факелу» выбросов).

Следует особо отметить, что выбор участков сравнения не был случайным и отвечает ряду требований: 1) приуроченность к зонам рекреации (парки, зоны активного отдыха, пригородные лесные массивы), где есть участки с максимально ненарушенным естественным залеганием снежного покрова; 2) разное географическое положение относительно основных локальных источников загрязнения и розы ветров.

Отдельного пояснения требует история обследования снега на Торгашином хребте, поскольку он выступает в качестве естественной географической преграды на пути аэрогенных потоков вещества со стороны города Красноярска при неблагоприятных направлениях ветра. Возобновление отбора снега на Торгашином хребте во втором этапе мониторинга произошло в 2016 году и было выполнено одновременно на трех участках, расположенных на разном удалении от города (условные названия точек – «Сынжул», «Веранда» и «Солнечный»).

Впоследствии на участке «Солнечный» наблюдения продолжались непрерывно еще четыре года (2017–2020). В 2021 году на хребте были выбраны два новых участка – «Ужеть» и «Войла» (в вершинах одноименных логов), т. к. гидрохимический состав снега на участке «Солнеч-



Рис. 1. Современная схема расположения участков снежного мониторинга в национальном парке «Красноярские Столбы» и на сопредельной с ним территории

ный» оказался очень близким по уровню концентраций большинства компонентов к таковому на периферийных заповедных участках, расположенных вдоль долины реки Базаихи. Первоначальной же целью исследования снега на хребте Торгашинский являлось выявление приблизительной границы существенного влияния загрязнения со стороны городской агломерации при неблагоприятном направлении ветров. В 2024 году окончательный выбор был сделан в пользу участка «Ужеть».

Кроме стабилизации самой сети снежного мониторинга на втором этапе исследований продолжены работы: 1) по оптимизации качественного и количественного состава компонентов снега, подлежащих контролю; 2) по оценке пространственно-временной динамики загрязнителей; 3) по поиску адекватных методов комплексной оценки уровня загрязнения снежного покрова.

По объективным причинам в течение современного этапа работ происходила как смена аналитических лабораторий, так и методов самих лабораторных исследований (табл. 3). Этот фактор необходимо принимать во внимание при сравнении данных, полученных в разные периоды наблюдений. Данная проблема неоднократно освещалась в работах разных исследователей, занимавшихся мониторингом загрязнения снега на «Столбах» (Коловский, 2008; Спицына и др., 2013; Тропина, Кнорре, 2019).

Таблица 3. Трансформация лабораторно-аналитической составляющей снежного мониторинга на территории «Красноярских Столбов» за период 1993–2024 годы

Год	Набор анализируемых показателей	Методики исследования	Лаборатория-исполнитель
1993	pH, F ⁻ , Cl ⁻ , S, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Mn, Al, Fe, Cu, Ca, Mg	Стандартные методы хим. анализа	Лаборатория СЭС г. Красноярск
1994	pH, F ⁻ , Cl ⁻ , S, SO ₄ ²⁻ , Mn, Sr, Ni, Zn, Fe, Mo	Азотные ионы и сульфаты определялись стандартными химическими методами (точность 5–10 %); Cl – методом ионной хроматографии; Sr, Ni – методом эмиссионного спектрального анализа; Cu, Zn, Mn – адсорбционным методом; K, Ca и Mg – атомно-абсорбционным методом в воздушно-ацетиленовом пламени	Аккредитованная испытательная лаборатория НПО «Аналитик» на базе Института биофизики СО РАН

Год	Набор анализируемых показателей	Методики исследования	Лаборатория-исполнитель
1995	Вес снежной пробы, рН, К, Са, Mg, S, Cl-, F-, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , Zn, Mn, Al, Ni, Cu, Sr	Азотные ионы и сульфаты определялись стандартными химическими методами (точность 5-10%); Cl – методом ионной хроматографии; Sr, Ni – методом эмиссионного спектрального анализа; Cu, Zn, Mn – адсорбционным методом; К, Са и Mg – атомно-абсорбционным методом в воздушно-ацетиленовом пламени	
1996	рН, К, Са, Mg, S, Cl-, F-, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Zn, Mn, Al, Ni, Cu, Sr		
1997	рН, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , S, Cl-, F-, Al, Ni, Cu, Sr, Zn, Mn		
2005	F-	Фотоколориметрия	
2006	рН, F-, Pb, S, Sr, Cd, Fe, Cl-, Cu, Zn, Cr, Al. Только на фоновых участках дополнительно: Mn, Ni, K, Na, Ca, Mg, Co, Mo	Pb, Cd, Fe, Cu, Zn, Cr, Mn, Ni, Co – атомно-абсорбционный метод; Al и Mo – эмиссионно-спектральный анализ; F- – фотоколориметрия; K, Na, Ca, Mg – пламенная фотометрия; S – титриметрически; Cl- – ион-селективный метод.	Аккредитованная испытательная лаборатория НПО «Аналитик» на базе Института биофизики СО РАН
2007	рН, F-, Pb, SO ₄ ²⁻ , Cd, As, Hg, P, NO ₃ ⁻	Неизвестно (ведомости не сохранились)	Испытательная лаборатория ФГБУ ГЦАС «Красноярский» и испытательная лаборатория ФГБУ ГЦАС «Хакасская»
2008	рН, SO ₄ ²⁻ , Cl-, F-, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Ni, Sr	Неизвестно (ведомости не сохранились)	Аккредитованная испытательная лаборатория Института биофизики СО РАН
2010	рН, Al, Fe, Ni, Sr, NO ₃ ⁻ , Cl-, PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻ , F-	РД 52.24.387-2006; УМИ-87, ч.1, т.2; ИСО 12020-1997; ГОСТ Р 51309-99; РД 52.24.406-2006; РД 52.24.382-2006; ИСО 8288-86;	
2011	Вес пыли, вес снежной пробы. Снежная вода: рН, Cl-, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , F-, Al, Fe, Ni, Sr.	РД 52.24.495-2005; РД 52.24.380-2006; ГОСТ 4386-89; РД 52.24.407-2006; ПНД Ф 14.1:2:4.138-98; РД 52.24.468-2005	
2012	Вес снега, объем талой воды, плотность снега. Снежная вода: рН, Al, Fe, Ni, Sr, NO ₃ ⁻ , Cl-, PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻ , F-, фосфор общий		
2013	Объем талой воды, плотность снега. Снежная вода: рН, Cl-, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , F-, Al, Fe, Ni, Sr. Пылевая фракция: Al, Fe, Ni, Sr	РД 52.04.186-89 (пп. 4.5.2, 4.5.4, 4.5.5, 4.5.7, 4.5.9, 4.5.12, 5.2.2); ПНД Ф 14.1:2:4.157-99; ЦВ 3.18.05-2005	Аккредитованная аналитическая лаборатория ГПКК «КНИИГиМС»

Год	Набор анализируемых показателей	Методики исследования	Лаборатория-исполнитель
2014	Вес и объем снега, объем талой воды, плотность снега. Снежная вода: pH, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , F ⁻ , Al, Fe, Ni, Sr. Пылевая фракция: Al, Fe, Ni, Sr	РД 52.04.186-89; ГОСТ Р 51592-2000; ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97; ПНД Ф 14.1:2:4.3-95; ПНД Ф 14.1:2:4.112-97; ПНД Ф 14.1:2:4.135-98; ПНД Ф 14.1:2.110-97; М1-101, ЗАО «АналитИнвест».	ФБУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Сибирскому федеральному округу»
2015	Вес и объем снега, объем талой воды, плотность снега, масса загрязняющих веществ на фильтре. Снежная вода: pH, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , F ⁻ , Al, Fe, Ni, Sr, сухой остаток	РД 52.24.495-2005; ПНД Ф 14.1:2:4.114-97; ПНД Ф 14.1:2:4.3-95; ПНД Ф 14.1:2:4.214-06; ПНД Ф 14.1:2:4.138-98; ПНД Ф 14.1:2.93-97; ПНД Ф 14.1:2:4.4-95; ПНД Ф 14.1:2:4.111-97; ПНД Ф 14.1:2:3:4.240-2007; ПНД Ф 14.1:2:4.112-97; ПНД Ф 14.1:2:4.270-2012	Испытательная лаборатория ФГБУ ГЦАС «Красноярский»
2016	Вес снега, объем талой воды, масса загрязняющих веществ на фильтре. Снежная вода: pH, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , F ⁻ , HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , фенолы, BaП, Al, Fe, Ni, Sr, Co, Mn, Cr, Cu, Zn, Pb, Cd, K, Na, Mg, Ca, сухой остаток	РД 52.04.186-89; ПНД Ф 14.1:2:4.135-98; ПНД Ф 14.1:2:4.157-99; ГОСТ 31869-2012; ПНД Ф 14.1:2:4.3-95/14.1:2:3:4.3-2023; ГОСТ 31957-2012 П.5; ПНД Ф 14.1:2:4.114-97; ПНД Ф 14.1:2:4.186-02; ПНД Ф 14.1:2:4.182-2002	
2017	Масса загрязняющих веществ на фильтре. Снежная вода: pH, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , F ⁻ , HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , фенолы, BaП, Al, Fe, Ni, Sr, Co, Mn, Cr, Cu, Zn, Pb, Cd, K, Na, Mg, Ca, сухой остаток		
2018–2020	Вес снега, объем талой воды, масса загрязняющих веществ на фильтре. Снежная вода: pH, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , F ⁻ , HCO ₃ ⁻ , фенолы, BaП, Al, Fe, Ni, Sr, Co, Mn, Cu, Zn, Pb, K, Na, Mg, Ca, сухой остаток, удельная электропроводность		Испытательная лаборатория ФГБУ ГЦАС «Красноярский»

Год	Набор анализируемых показателей	Методики исследования	Лаборатория-исполнитель
2021–2025	Вес снега, объем талой воды, масса загрязняющих веществ на фильтре. Снежная вода: pH, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , F ⁻ , HCO ₃ ⁻ , фенолы, BaП, Al, Fe, Ni, Sr, Co, Mn, Cu, Zn, Pb, K, Na, Mg, Ca, сухой остаток, удельная электропроводность		

Как видно из приведенной таблицы, до 2016 года гидрохимический анализ снеготалой воды выполнялся по 10–11 параметрам и лишь дважды (в 2013 и 2014 годах) дополнительно был выполнен анализ пылевой фракции снега на содержание четырех металлов.

В августе 2015 года в комплексную программу мониторинга на «Столбах» были включены наблюдения за гидрохимическим составом 10 водных объектов ООПТ в контрастные гидрологические периоды. В этой связи в 2016–2017 годах перечень гидрохимических показателей, определяемых в составе снежной воды, увеличился: в анализ были добавлены макро-ионы, ряд тяжелых металлов, органические загрязнители и показатели общей минерализации воды (табл. 3).

Впоследствии из анализа были исключены CO₃²⁻, Cd и Cr по причине отсутствия их в составе снежной воды, а PO₄³⁻ как компонент преимущественно природного происхождения. Набор контролируемых параметров в снежной воде и мониторинговых водотоках заповедника был синхронизирован в целях последующего сопряженного анализа данных, возможности определения параметров водно-миграционного движения элементов в системе. Таким образом, наиболее полный и однородный массив данных по гидрохимическому составу заповедного снега получен за период 2016–2024 годы.

Анализом и интерпретацией результатов лабораторных исследований заповедного снега в период с 2010 по 2015 год занималась к. т. н. Т. П. Спицына (привлеченный по договору сотрудник КГТУ), а начиная с 2016 года – автор данной публикации (в качестве штатного сотрудника научного отдела заповедника). Итоги многолетних наблюдений за составом водной фракции снега как по отдельным компонентам, так и по отдельным периодам, подводились неоднократно (Спицына, Кнорре, 2011; Спицына и др., 2012, 2013, 2014, 2015а, 2015б; Тропина, Кнорре, 2019).

В отличие от раннего этапа мониторинга, когда полученные фактические данные по загрязнению снега сравнивались преимущественно с показателями «ближнего» и «дального» фонов (Коловский, Ерунова, 2010), на втором этапе работ в качестве экологических критериев сравнения стали активно использоваться нормативы ПДК для водных объектов рыбохозяйственного назначения (ПДК_{р.в.}), поскольку для атмосферных осадков нормативы по сей день не разработаны.

Процесс оценки уровня техногенной нагрузки в отсутствие разработанной нормативной базы требует от исследователей непрерывного поиска значимых критериев и гибкости в подборе методов анализа данных, адекватных внешним условиям в конкретные периоды времени.

В начале современного этапа мониторинговых работ предпринимались попытки комплексной оценки загрязнения через расчет общей и среднесуточной нагрузки загрязняющих веществ в снежном покрове на основе среднего зимнего влагозапаса (по литературным данным); по ограниченному набору участков мониторинга был выполнен сравнительный анализ средней нагрузки загрязнителей за разные временные интервалы (Спицына, Кнорре, 2011).

Неоднократно применялись методы различного ранжирования загрязнителей: 1) по величине средней концентрации загрязнителя в снеге; 2) по величине превышения ПДК_{р.в.} средней концентрации загрязнителя; 3) по величине коэффициента вариации абсолютных значений концентрации ЗВ. Однако, независимо от примененного типа ранжирования, вывод получился один – качественно-количественные характеристики загрязнения заповедного снега крайне нестабильны во временном аспекте. В свою очередь группировка мониторинговых участков по географическому принципу (стороны света, периферия и центральная часть ООПТ) и расчет средних концентраций загрязнителей в этих группах подтвердили ограниченное влияние локальных источников загрязнения города Красноярск на общее загрязнение снежного покрова заповедника (Спицына, Кнорре, 2011; Спицына и др., 2012).

Помимо определения общей техногенной нагрузки, в ряде работ была освещена пространственно-временная динамика отдельных компонентов снега, выделены зоны их наибольшего накопления и указаны возможные локальные источники аэропромвыбросов в городе Красноярске, потенциально влияющие на заповедные экосистемы (Спицына и др., 2014, 2015а, 2015б; Тропина, Кнорре, 2019).

При анализе многолетних данных не обошлось без «огрехов» и поспешных выводов. Так в работе Т. П. Спицыной с соавторами (2015б) приведены некорректные данные по «валовой форме» металлов в снежном

покрове и, как следствие, выполненные на основании этих данных выводы. В этой же работе освещены результаты парного корреляционного анализа между компонентами снежной воды за 2012 и 2013 годы, на основании которого сделан вывод о формах поступления металлов с атмосферными осадками. Следует все же иметь в виду, что наличие даже тесной корреляции между содержанием анионов и металлов в снеге еще не означает их обязательного объединения в химические соединения, что обусловлено многообразием физико-химических процессов в атмосфере, наличием как мокрого, так и сухого осаждения загрязнителей.

Корреляционный анализ как вид математической обработки данных гидрохимического состава снега выполнялся нами на протяжении длительного периода времени (2016–2023), но дифференцированно для заповедной и городской территорий. Объединение данных вещественного состава городского и заповедного снега в единый массив для статистического анализа, на наш взгляд, является не вполне корректным, поскольку по целому ряду компонентов математический порядок значений разный.

В результате проведенных изысканий выяснилось, что тесные корреляции прослеживаются между загрязнителями преимущественно в городском снеге. Значимые же коэффициенты парной корреляции в заповедном снеге наблюдаются очень ограниченно, а количество этих связей и их теснота заметно варьируются год от года. Тем не менее данный вид анализа подтвердил наше предположение о том, что пылевые выпадения в снеге могут служить вторичным источником поступления металлов в водную фракцию снега за счет диффузного перехода при процессах оттаивания-замерзания (во время кратковременных оттепелей).

Математический и картографический анализ современных данных о содержании ЗВ в снеге нацпарка во многом подтверждает выводы, сделанные ранее Р. А. Коловским. Загрязнение снега ООПТ, безусловно, формируется за счет комбинации процессов локального загрязнения и массопереноса загрязнителей более высоких рангов. Преобладающая роза ветров при этом не объясняет в полной мере причин формирования пространственного распределения загрязнителей в снеге ООПТ, т. к. циркуляция атмосферного воздуха в приземном слое горной территории (за счет процессов конвекции и адвекции) обусловлена множеством факторов: пространственной ориентацией долин и хребтов (широтная или меридиональная), экспозицией склонов, конфигурацией и высотой хребтов, характером растительности (лес или безлесные участки) и т. д., и т. п.

Важным шагом в развитии снежного мониторинга на «Красноярских Столбах» стали работы по снегомерной съемке территории с GPS-позиционированием. Первые измерительные работы были проведены в рамках зимнего единовременного учета (ЗМУ) промысловых зверей и птиц сотрудниками отдела лесной охраны и научного отдела заповедника в конце зимнего периода 2013–2014 годов. На основании полученных данных в программе ArcGIS с использованием интерполатора обратно взвешенных расстояний IDW М. Г. Еруновой была впервые построена карта высоты снежного покрова (ВСП) заповедника (Андреева, Садовникова, 2015). Этот вид работ продолжается на ООПТ непрерывно и по сей день.

Анализ полученного картографического материала по ВСП и данных по плотности снега в разных ландшафтных условиях ООПТ с применением математических методов позволил рассчитать общий и средневзвешенный влагозапас снежного покрова на ООПТ за шесть лет наблюдений (2018–2023), оценить амплитуду колебаний этих параметров в разные по метеорологическим условиям зимние периоды (Тропина и др., 2024).

Фактические данные о пространственной структуре снежного покрова на территории нацпарка и сформированном в нем влагозапасе дает возможность более точно определить параметры накопления веществ в снеге на конкретных участках ООПТ, довольно точно выделять зоны неблагоприятия, вызванного не только загрязнением, но и водным стрессом. В научной литературе приводятся сведения, подтверждающие многократное усиление негативного влияния загрязнения на лесные экосистемы при неблагоприятных погодных условиях (Павлов, 2005). Работы в данном направлении продолжаются.

Еще одним серьезным результатом осуществления многолетнего проекта «Мониторинг антропогенного (техногенного) влияния на лесные экосистемы национального парка «Красноярские Столбы» в последние годы (2020–2024) стали исследования видового разнообразия различных гидробионтов заповедных водотоков. В работах приняли участие: д. б. н. Н. И. Ермолаева, к. б. н. Е. Ю. Зарубина, к. б. н. О. Н. Вдовина, Г. В. Феттер (НИИ водных и экологических проблем СО РАН), к. б. н. Р. Е. Романов (Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН), д. б. н. О. П. Баженова и К. А. Эйхвальд (Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина), д. б. н. С. И. Генкал (Институт биологии внутренних вод имени И. Д. Папанина РАН), к. б. н. Н. О. Яблоков (Красноярский филиал ФГБНУ «ВНИРО»). Благодаря проведенным изысканиям актуализированы данные

о биологическом разнообразии водных обитателей ООПТ, заметно расширены представления по отдельным группам водных организмов, выполнена оценка экологических факторов, влияющих на разнообразие гидробионтов.

В процессе проведения работ по мониторингу загрязнения снежного покрова на «Столбах» за последнее десятилетие произошло переосмысление ранее полученных выводов, расширилось представление о процессах накопления загрязнителей в снеге ООПТ, выявлены некоторые закономерности между накоплением веществ в снежном покрове и гидрохимическим составом внешних вод в заповедных водотоках (Тропина, 2021).

Безусловно, горный рельеф «Столбов» влияет на перераспределение техногенных потоков, в том числе поступающих со стороны города Красноярска (при штиле или неблагоприятных направлениях ветра), и определяет неравномерное выпадение атмосферных осадков по территории, что хорошо отражают карты ВСП. В то же время заметное влияние на локальное накопление веществ могут оказывать процессы вторичного загрязнения снега по естественным причинам (выветривание горных пород скальных обнажений, загрязнение почвенными частицами из вывалов деревьев, древесная пыль, жизнедеятельность животного населения), а также ограниченная хозяйственная деятельность в границах ООПТ (печное отопление инфраструктурных объектов, работа транспортных средств и прочее).

Ведущая же роль при формировании качественно-количественных параметров гидрохимического состава снежного покрова на «Столбах», по нашему мнению, принадлежит климатическому фактору: сочетание метеорологических условий конкретного зимнего периода определяет основные механизмы поступления загрязнителей на территорию, а географические особенности территории выступают как вторичные факторы перераспределения потоков вещества. Анализ влияния отдельных климатических параметров и их комбинаций на уровень накопления поллютантов в снеге требует привлечения серьезных математических инструментов, и его еще предстоит выполнить. Эта задача особенно актуализировалась на фоне происходящих глобальных изменений климата.

Снежный мониторинг, начатый в заповеднике «Столбы» и продолженный в национальном парке «Красноярские Столбы», – это труд большого количества людей, не только научных сотрудников, но и государственных инспекторов отдела охраны заповедной территории. Благодаря госинспекторам выполняются масштабные снегомерные работы по всей ООПТ, включая ее труднодоступные участки,

осуществляются отбор снежных проб для химического анализа и их транспортировка. Автор выражает глубокую признательность всем коллегам за многолетнее плодотворное сотрудничество в данном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Е. Б. Метеорологическая характеристика 2014 года / Е. Б. Андреева, С. Г. Садовникова // *Летопись природы* за 2014 г. Кн. № 72. – Красноярск, 2015. – С. 40–45.
- Бучельников М. А. Оценка воздействия взрывных работ на окружающую среду / М. А. Бучельников, Ю. С. Григорьев, А. Н. Зырянов, Р. А. Коловский // *Сибирский экологический журнал*. Т. 10. – 2003. – № 2. – С. 239–246.
- Дельпер А. Р. Влияние антропогенных факторов. Загрязнение территории заповедника промышленными выбросами / А. Р. Дельпер // *Летопись природы* за 1985 г. Кн. № 43. – Красноярск, 1986. – С. 307–314.
- Дельпер А. Р. Влияние антропогенных факторов. Загрязнение территории заповедника промышленными выбросами / А. Р. Дельпер // *Летопись природы* за 1986 г. Кн. № 44. – Красноярск, 1987. – С. 248–256.
- Дельпер А. Р. Влияние антропогенных факторов. Загрязнение территории заповедника промышленными выбросами / А. Р. Дельпер // *Летопись природы* за 1987 г. Кн. № 45. – Красноярск, 1988. – С. 271–275.
- Ерунова М. Г. Геоинформационный анализ и оценка состояния природных ресурсов Красноярского заповедника «Столбы»: Дисс. ... канд. техн. наук, Красноярск, 2003. – 163 с.
- Ерунова М. Г. Результаты и перспективы использования ГИС-технологий в заповеднике «Столбы» / М. Г. Ерунова, А. А. Гостева // *Труды гос. заповедника «Столбы»*. Вып. 19. – Красноярск, 2010. – С. 5–15.
- Зубарева О. Н. Аккумуляция пыли компонентами березовых фитоценозов в зоне воздействия известняковых карьеров / О. Н. Зубарева, А. Н. Скрипальщикова, В. Д. Перевозникова // *Экология*. – 1999. – № 5. – С. 339–343.
- Зубарева О. Н. Особенности зимнего пыленакопления в насаждениях заповедника «Столбы» / О. Н. Зубарева, А. Н. Скрипальщикова, В. Д. Перевозникова // *Труды гос. заповедника «Столбы»*. Вып. 17. – Красноярск, 2001. – С. 264–272.
- Коловский Р. А. Влияние атмосферного загрязнения на жизнеспособность древесной и травянистой растительности / Р. А. Коловский // *Летопись природы* за 1993 г. Кн. № 51. – Красноярск, 1994. – С. 179–194.
- Коловский Р. А. Влияние техногенного загрязнения атмосферы на состояние лесов заповедника «Столбы» / Р. А. Коловский // *Летопись природы* за 1994 г. Кн. № 52. – Красноярск, 1995. – С. 209–264.
- Коловский Р. А. Влияние техногенного загрязнения атмосферы на состояние лесов заповедника «Столбы» // *Летопись природы* за 1995 г. Кн. № 53. – Красноярск, 1996. – С. 187–236.

- Коловский Р.А. Влияние техногенного загрязнения атмосферы на состояние лесов заповедника «Столбы» / Р.А. Коловский // *Летопись природы* за 1996 г. Кн. № 54. – Красноярск, 1997. – С. 128–150.
- Коловский Р.А. Влияние техногенного загрязнения атмосферы на состояние лесов заповедника «Столбы» / Р.А. Коловский // *Летопись природы* за 1997 г. Кн. № 55. – Красноярск, 1998. – С. 128–150.
- Коловский Р.А. Биоиндикация влияния атмосферного загрязнения на лесные фитоценозы в заповеднике «Столбы» / Р.А. Коловский // *Летопись природы* за 1999 г. Кн. № 57. – Красноярск, 2000. – С. 90–103.
- Коловский Р.А. Мониторинг техногенного загрязнения заповедника «Столбы» / Р.А. Коловский, Е.Ф. Тропина // *Летопись природы* за 2007 г. Кн. № 65. – Красноярск, 2008. – С. 135–150.
- Коловский Р.А. Мониторинг техногенного загрязнения заповедника «Столбы» / Р.А. Коловский // *Летопись природы* за 2008 г. Кн. № 66. – Красноярск, 2009. – С. 111–122.
- Коловский Р.А. Анализ элементного состава эпифитных лишайников в заповеднике «Столбы» / Р.А. Коловский, М.А. Бучельников // *Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию госзаповедника «Столбы» (14–17 сентября 2005 г.) «Многолетние наблюдения в ООПТ. История. Современное состояние. Перспективы».* – Красноярск, 2005. – С. 19–26.
- Коловский Р.А. Биоиндикация в заповеднике «Столбы»: оценка и прогноз / Р.А. Коловский, М.А. Бучельников // *Труды гос. заповедника «Столбы».* Вып. 17. – Красноярск, 2001. – С. 226–244.
- Коловский Р.А. Лихеноиндикационное картирование территории заповедника «Столбы» / Р.А. Коловский, М.А. Бучельников // *Тезисы докладов Международной научной конференции, посвященной 75-летию государственного природного заповедника «Столбы» (19 сентября 2000 г., Красноярск).* – Красноярск, 2000. – С. 60–61.
- Коловский Р.А. Мониторинг загрязнения заповедника «Столбы» фтором / Р.А. Коловский, М.А. Бучельников // *Сибирский экологический журнал.* – 2008. – № 3. – С. 507–513.
- Коловский Р.А. Осадки и экология заповедника «Столбы» / Р.А. Коловский, М.Г. Ерунова // *Труды гос. заповедника «Столбы».* Вып. 19. – Красноярск, 2010. – С. 48–58.
- Коловский Р.А. Мониторинг техногенного загрязнения заповедника «Столбы» / Р.А. Коловский, Е.Ф. Тропина // *Летопись природы* за 2006 г. Кн. № 64. – Красноярск, 2007. – С. 124–140.
- Кравчук С.В. Использование лишайников для оценки состояния загрязнения атмосферы / С.В. Кравчук // *Летопись природы* за 1987 г. Кн. № 45. – Красноярск, 1988. – С. 269–270.
- Новоселова Е.Е. Оценка загрязнения природной среды ООПТ Алтае-Саянского экорегиона на основе определения содержания в снежном покрове токсических поллютантов / Е.Е. Новоселова, А.С. Шишкин, С.Г. Бабина,

- М. Г. Бондарь, С. В. Истомов, Р. А. Коловский, Е. Г. Макеева, С. В. Чумаков // Мониторинг биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона. Вып. 1. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – С. 69–74.
- Новоселова Е. Е. Оценка загрязнения природной среды ООПТ Алтае-Саянского экорегиона на основе определения содержания в снежном покрове токсических поллютантов в 2008 г. / Е. Е. Новоселова, А. С. Шишкин, С. Г. Бабина, М. Г. Бондарь, С. В. Истомов, Н. Д. Карташов, Р. А. Коловский, Е. Г. Макеева, С. В. Чумаков // Мониторинг биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона. Вып. 2. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – С. 35–40.
- Новоселова Е. Е. Оценка загрязнения природной среды ООПТ Алтае-Саянского экорегиона на основе определения содержания токсических поллютантов в снежном покрове (2009 г.) / Е. Е. Новоселова, С. Г. Бабина, Е. Г. Макеева, Р. А. Коловский, С. В. Истомов, В. П. Сторожев, Н. Д. Карташов, М. Г. Бондарь, А. С. Шишкин // Мониторинг биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона. Вып. 3. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. – С. 90–98.
- Отнюкова Т. Н. Индикация атмосферного загрязнения по видовому составу лишайников / Т. Н. Отнюкова // Летопись природы за 2000 г. Кн. № 58. – Красноярск, 2000. – С. 126–130.
- Отнюкова Т. Н. Индикация атмосферного загрязнения по состоянию эпифитных лишайников / Т. Н. Отнюкова // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 17. – Красноярск, 2001. – С. 172–189.
- Отнюкова Т. Н. Элементный состав некоторых видов растений и грибов на территории заповедника «Столбы» / Т. Н. Отнюкова, А. Т. Дутбаева, А. М. Жижаяев, Н. П. Куцафьева // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири. Вып. 1. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. – С. 30–35.
- Павлов И. Н. Древесные растения в условиях техногенного загрязнения / И. Н. Павлов // Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2005. – 370 с.
- Спицына Т. П. Мониторинг загрязнения снежного покрова на территории заповедника «Столбы» / Т. П. Спицына, А. А. Кнорре // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири. Вып. 1. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. – С. 53–58.
- Спицына Т. П. Влияние выбросов промышленных предприятий г. Красноярска на состояние приземного слоя атмосферы заповедника «Столбы» / Т. П. Спицына, А. А. Кнорре, О. В. Тасейко // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири. Вып. 2. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – С. 123–128.
- Спицына Т. П. Особенности ионного и микроэлементного состава снежного покрова заповедника «Столбы» / Т. П. Спицына, А. А. Кнорре, М. Г. Ерунова // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири. Вып. 3. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. – С. 110–117.

- Спицына Т. П. Мониторинг кислотных выпадений и металлов в твердых осадках заповедника «Столбы» / Т. П. Спицына, А. А. Кнорре, Е. Б. Андреева, А. В. Белянин // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири. Вып. 4. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. – С. 109–117.
- Спицына Т. П. Динамика содержания фторидов в твердых осадках заповедника / Т. П. Спицына, А. А. Кнорре, Т. М. Куприянова, М. Г. Ерунова // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 20. – Красноярск, 2015а. – С. 222–234.
- Спицына Т. П. Пространственно-временная динамика содержания металлов в твердых осадках заповедника «Столбы» / Т. П. Спицына, А. А. Кнорре, А. В. Белянин // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири. Вып. 5. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2015б. – С. 80–87.
- Степень Р. А. Влияние техногенных выбросов на состояние пригородных лесов Красноярска / Р. А. Степень, Р. А. Коловский, Г. С. Калачева // Экология. – 1996. – № 6. – С. 410–414.
- Тропина Е. Ф. Основные результаты водного мониторинга на территории национального парка «Красноярские Столбы» (за пять лет наблюдений) / Е. Ф. Тропина // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири. Вып. 10. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2021. – С. 59–69.
- Тропина Е. Ф. Результаты мониторинга загрязнения снежного покрова заповедника «Столбы» и города Красноярска за период 2011–2018 гг. / Е. Ф. Тропина, А. А. Кнорре // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири. Вып. 9. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2019. – С. 47–62.
- Тропина Е. Ф. Вариабельность влагозапаса снежного покрова в предгорьях Восточного Саяна на фоне климатических сдвигов / Е. Ф. Тропина, А. А. Кнорре, М. Г. Ерунова, М. К. Целихин // Сибирский лесной журнал. – 2024. – № 4. – С. 48–60.
- Щербинина И. С. Применение геоинформационных систем для обработки данных, полученных в ходе экологического мониторинга / И. С. Щербинина // Летопись природы за 1998 г. Кн. № 56. – Красноярск, 1999. – С. 127–163.

К. А. Эйхвальд, О. П. Баженова

**ФИТОПЛАНКТОН И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДОТОКОВ
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»**

Изучение таксономического богатства, структуры и состояния биоценозов особо охраняемых природных территорий имеет высокую актуальность в аспекте продолжающегося глобального падения биоразнообразия и поисков путей его сохранения. Национальный парк «Красноярские Столбы» (далее – НП) является уникальным природным объектом, чья природоохранная деятельность в последние годы активно развивается в направлении экотуризма и просвещения населения, его посещаемость составляет лишь немного ниже, чем у ведущих НП России, составляя около миллиона человек в год. Территория НП испытывает на себе повышенное антропогенное воздействие из-за техногенного загрязнения района вследствие поступления поллютантов от промышленных выбросов предприятий города Красноярска и атмосферного трансграничного переноса (Коловский, Ерунова, 2010), а также высокой рекреационной нагрузки, обусловленной расположением парка в городской черте Красноярска (Кнорре и др., 2024).

Растительный мир НП исключительно разнообразен и включает в себя водоросли, миксомицеты, грибы, лишайники, мохообразные, сосудистые споровые, голосеменные и покрытосеменные. В общей сложности к настоящему времени насчитывается более двух тысяч видов флоры, и их число постоянно растет.

Речная сеть НП представлена водосборными бассейнами четырех рек: Маны, Базаихи, Большой Слизневой и Енисея. Густая гидрографическая сеть в сочетании с горным рельефом обеспечивают хороший дренаж территории (Валокитин, Ананьева, 2017). Поскольку парк обладает развитой гидрографической сетью, особое внимание в изучении его флоры должно принадлежать водорослям – сборной группе низших растений, обладающих высокими биоиндикационными свойствами. Ведущее место среди биоценозов водных объектов занимает фитопланктон, являющийся базовым элементом в формировании трофического статуса и качества вод. Изучение таксономического состава и структурных характеристик фитопланктона является основой в познании закономерностей формирования структурно-функциональной организации водных экосистем в целом и оценки качества их вод (Абакумов, 1977).

Исследования фитопланктона водотоков на территории НП ранее не проводились. Имеются отрывочные сведения начала XX века о диатомовых водорослях Енисея и его притоков, в том числе устья реки Маны вне зоны НП (Skvortzow, 1971). В 1999–2007 годы были проведены исследования фитоперифитона рек Базаихи и Маны также вне зоны НП (Ануфриева, 2009).

С 2021 по 2024 год нами проводились исследования фитопланктона водотоков НП. Биомониторинг проводили на 23 объектах (рис.), при этом изучали видовой состав и обилие фитопланктона, оценивали качество воды, трофический статус и экологическое состояние водотоков (Эйхвальд, Баженова, 2022 а, б, 2023 а, б, в, г).

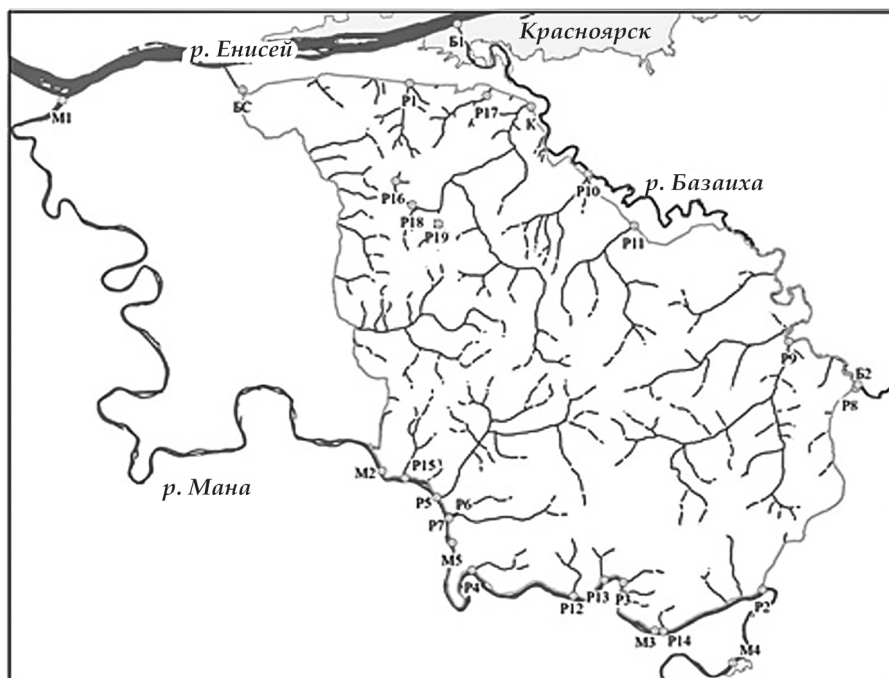


Рис. Карта-схема расположения отбора проб фитопланктона на территории национального парка «Красноярские Столбы»

Условные обозначения.

– реки: М – Мана (М1 – устье, М2 – кордон Кандалак, М3 – кордон Берлы, М4 – пос. Береть, М5 – старица), Б – Базаиха (Б1 – устье, Б2 – кордон Долгуша), БС – Большая Слизнева, К – Калтат;
– ручьи: Р1 – Лалетина, Р2 – Берлы, Р3 – Кривопахвальный, Р4 – Маслянка, Р5 – Большой Индей, Р6 – Средний Индей, Р7 – Малый Индей, Р8 – Веселый, Р9 – Большой Инжул, Р10 – Сынжул, Р11 – Намурт, Р12 – Выносная, Р13 – Хайдынка, Р14 – Князева, Р15 – Сарала, Р16 – Нелидовский, Р17 – Моховой, Р18 – Столбовской Калтат, Р19 – Бабский Калтат.

Количественные пробы фитопланктона (объем 0.5 л) отбирали зачерпыванием из поверхностного слоя воды. Качественные пробы получали процеживанием 20–50 л воды через сеть Апштейна (газ № 78) и путем интегрирования количественных. Пробы фиксировали 40-процентным формалином с добавлением раствора Люголя, концентрировали осадочным методом. Обработку проб проводили общепринятыми методами. Биомассу фитопланктона рассчитывали счетно-весовым методом. Класс, категорию качества воды и трофический статус водных объектов определяли по биомассе фитопланктона. Определение видов диатомовых водорослей проводили на постоянных препаратах с использованием масляной иммерсии ($\times 2500$) и по снимкам, полученным на сканирующем электронном микроскопе JSM-6510LV в Институте биологии внутренних вод РАН под руководством д-ра биол. наук С. И. Генкала. Для проверки актуальности названий найденных видов использовали базу данных интернет-ресурсов Algaebase (Guiry, Guiry, 2024).

За исследуемый период в фитопланктоне рек и ручьев НП идентифицирован 281 видовой и внутривидовой таксон (BBT) водорослей, включая номенклатурный ранг вида, из семи отделов, в том числе: Cyanoprokaryota – 8, Chrysophyta – 6, Dinophyta – 1, Euglenophyta – 15, Bacillariophyta – 196, Chlorophyta – 49, Charophyta – 6 (табл.).

Видовой состав и таксономическая структура фитопланктона рек и ручьев НП типичны для горных водотоков. Основу видового богатства фитопланктона формируют диатомовые водоросли, составляющие 69.75 % от общего числа идентифицированных BBT, остальные отделы водорослей играют подчиненную роль.

Таблица. Таксономическая структура фитопланктона водотоков национального парка «Красноярские Столбы»

Отдел	Класс	Количество				
		порядков	семейств	родов	видов	BBT
Cyanoprokaryota	Cyanophyceae	4	6	7	8	8
Chrysophyta	Chrysophyceae	1	2	4	6	6
Dinophyta	Dinophyceae	1	1	1	1	1
Euglenophyta	Euglenophyceae	1	2	5	14	15

Отдел	Класс	Количество				
		порядков	семейств	родов	видов	BBT
Bacillariophyta	Coscinodiscaceae	2	2	2	6	6
	Mediophyceae	2	2	5	8	8
	Bacillariophyceae	11	24	59	179	182
Chlorophyta	Chlorophyceae	3	16	21	33	33
	Trebouxiophyceae	2	3	12	14	15
	Ulvophyceae	1	1	1	1	1
Charophyta	Conjugatophyceae	1	2	2	4	4
	Klebsormidiophyceae	1	1	1	1	1
	Zygnematophyceae	1	1	1	1	1
Всего		31	63	121	276	281

Таксономический спектр фитопланктона рек и ручьев НП также демонстрирует явное преобладание диатомовых водорослей на всех уровнях – классов (Bacillariophyceae, 64.77 % от общего числа BBT), порядков (Cymbellales – 19.22 %, Naviculales – 17.08 %), семейств (с 1 по 5 место – 39.50 %) и родов (с 1 по 6 место – 27.76 %).

Преобладание диатомей в альгофлоре горных водотоков является их характерной чертой и отмечено многими исследователями в различных физико-географических зонах России (Сафонова, 1981; Комулайнен и др., 2006; Митрофанова, 2009).

В пробах фитопланктона рек Базаиха, Мана, Калтат, ручьев Лалетина, Моховой, Сынжул, Намурт и Кривопахвальный с помощью сканирующей электронной микроскопии обнаружено 137 таксонов диатомовых водорослей из 48 родов, в том числе 10 новых для флоры России. Максимальное число таксонов для реки Маны найдено в родах *Nitzschia* Hass. (8), *Gomphonema* Ehr. (9) и *Navicula* Bory (13), в реке Базаихе наблюдали сходную картину – *Nitzschia* (4), *Gomphonema* (5) и *Navicula* (12). Видовой состав диатомовых водорослей рек Мана и Базаиха расширен в значительной степени как на видовом, так и родовом уровнях.

Большинство найденных BBT диатомовых водорослей относятся к классу Bacillariophyceae (92.86 % от общего числа диатомовых водорослей) и только 14 BBT – к центрическим диатомеям из родов *Aulacoseira*

Thw., *Cyclostephanos* Round, *Cyclotella* (Kütz.) Breb., *Lineaperpetua* P.Yu, Q.-M. You, Kociolek et Wang, *Melosira* Ag., *Stephanocyclus* Skabich., *Stephanodiscus* Ehr.

Второе место по значимости в формировании видового богатства фитопланктона занимают зеленые водоросли, их доля составляет 17.44 %. В таксономическом спектре Chlorophyta занимают второе место на уровне классов и третье – на уровне порядков, на уровне семейств они замыкают таксономический спектр (8–9 место), а на уровне родов выпадают из него. В фитопланктоне всех исследованных водотоков встречаются мелкоклеточные хлорококковые водоросли *Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn. и *M. minutum* (Näg.) Kom.-Legn.

Зеленые водоросли играют важную роль в планктоне крупных северных рек России (Науменко, 1996; Габышев, 2015). Наиболее высокое относительное участие Chlorophyta в количественном развитии фитопланктона характерно для рек с замедленным течением, хорошо развитой поймой и подверженных влиянию мелководных, хорошо прогреваемых притоков (Габышев, Габышева, 2018). Эти условия характерны только для нижнего течения таких рек НП, как Мана и Базаиха, где зеленые водоросли развиваются наиболее обильно.

Эвгленовые водоросли в таксономическом спектре фитопланктона существенно уступают ведущим отделам и занимают 3 место на уровне классов и только 7 место на уровне порядков, семейств и родов.

Видовое богатство цианопрокариот в исследованных водотоках НП невелико. Повсеместно распространены мелкоклеточные виды рода *Aphanocapsa* Näg. (*A. holsatica* (Lemm.) Cronb. et Komarek и *A. incerta* (Lemm.) Cronb. et Komarek), но большинство найденных цианопрокариот (*Chroococcus minimus* (Keiss.) Lemm., *Cyanothece aeruginosa* (Näg.) Komarek, *Merismopedia tranquilla* (Ehr.) Trevisan, *Spirulina major* Kütz. ex Gomont, *Synechocystis aquatilis* Sauv.) встречаются единично. Незначительная роль цианопрокариот характерна для таксономической структуры фитопланктона горных рек Восточной Сибири (Габышев, 2015) и Кузнецкого Алатау (Сафонова, 1981).

Золотистые водоросли в фитопланктоне водотоков НП играют незначительную роль в формировании видового богатства (2.14 % от общего числа ВВТ). В таксономическом спектре они заметны только на уровне классов (6–7 место) и на уровне порядков, где делят последние места с диатомеями пор. *Stephanodiscales*. Наибольшего обилия достигают хризифиты рода *Kephyrion* (*K. francevii* Gusev, *K. ovum* Pasch., *K. rubri-claustri* Conr.), в некоторых ручьях они входят в число второстепенных доминантов, изредка встречается *Dinobryon sociale* Ehr.

По мнению ряда исследователей, хризодиты могут играть значительную роль в альгофлоре северных водоемов (Бондаренко, 2006; Щур, 2006).

Харовые водоросли представлены 4 видами из класса Conjugatophyceae (*Cosmarium undulatum* Corda ex Ralfs, *C. subprotumidum* Nordstedt, *Closterium leibleinii* Kütz. ex Ralfs и *C. tumidulum* F. Gay) и по одному виду из класса Zygnematophyceae (*Spirogyra insignis* (Hass.) Kütz.) и Klebsormidiophyceae (*Elakatothrix pseudogelatinosa* Korsh.).

Динофитовые водоросли играют важную роль в пресноводных экосистемах, но в речном планктоне они обычно не достигают значительно-го видового богатства и обилия. В планктоне водотоков НП динофиты представлены *Peridinium cinctum* (O.F.M.) Ehr., найденным в реке Мане и относящимся к числу наиболее распространенных видов в водных объектах Западной и Восточной Сибири (Бондаренко, 2006; Щур, 2006; Габышев, Габышева, 2018; Фитопланктон Омского Прииртышья, 2019).

Эколого-географическая характеристика идентифицированных видов водорослей позволила установить ряд характерных особенностей, присущих фитопланктоценозам водотоков НП. По месту обитания наиболее распространены планктонно-бентосные формы, на втором месте находятся обитатели бентоса, истинно планктонные виды занимают лишь 3 место. По географической приуроченности лидируют космополиты (122 ВВТ, или 91.00 %). По отношению к солености воды ведущее место занимают индифференты (128 ВВТ, или 84.20 %), активная реакция водной среды в обследованных водотоках колеблется от слабокислой до слабощелочной, поэтому здесь преимущественно обитают алкалофилы (60 ВВТ, или 48.8 %) и индифференты (54 ВВТ, или 43.90 %). В составе водорослей НП найдено 155 видов-индикаторов сапробности (55.16 % от общего числа идентифицированных ВВТ). Из числа обитателей чистых вод найдено 41 ВВТ, или 26.45 % от общего числа видов-индикаторов сапробности. Наибольшую группу индикаторов сапробности формируют виды с широким пределом толерантности к загрязнению органическими веществами, которые могут обитать как в чистых, так и в загрязненных зонах – 65 ВВТ, или 41.94 %. Эта группа видов обеспечивает высокую самоочищающую способность водотоков НП. Виды-индикаторы загрязненных вод составляют 31.61 %, их обилие указывает на повышенный уровень загрязнения водотоков легко окисляемыми органическими веществами.

Трофический статус водотоков НП колеблется от олиготрофной до эвтрофной категории. Практически все ручьи НП, за редким исключением, относятся к категории олиготрофных вод. Эвтрофный

трофический статус был отмечен только осенью 2024 года в ручье Большой Инжул. Низкий трофический статус ручьев обусловлен тем, что в них для развития фитопланктона складываются неблагоприятные условия, и поэтому биомасса фитопланктона здесь низкая.

Наиболее благоприятные для развития фитопланктона условия присущи рекам Базаиха и Мана. Трофический статус этих рек, особенно в их устьях, периодически повышается до мезотрофной категории вод.

Класс качества воды исследованных водотоков колебался в основном от 1 до 2 класса, но несколько раз был зафиксирован 3 класс «удовлетворительной чистоты». Например, в реке Мане (август 2021 года, октябрь 2022 года, май 2023 года) из-за повышенной вегетации цианопрокариот рода *Aphanocapsa* Näg.; в реке Калтат (август 2022 года) из-за высокой численности крупноклеточных видов случайно-планктонных диатомей, смытых в толщу воды интенсивными дождями, прошедшими накануне отбора проб; в ручье Большой Инжул (октябрь 2024 года) из-за повышенной вегетации цианопрокариоты *Pleurocapsa minor* Hansg.

Таким образом, экологическое состояние исследованных водотоков НП по показателям развития фитопланктона оценивается в целом как удовлетворительное. Вместе с тем в структуре фитопланктоценозов некоторых водотоков отмечены факты, свидетельствующие о наличии негативных процессов, развивающихся в их экосистемах. К таким особенностям относятся доминирование безгетероцистных мелкоклеточных цианопрокариот и преобладание в составе индикаторов сапробности видов с широким пределом толерантности к загрязнению органическими веществами.

Полученные данные свидетельствуют о разном уровне антропогенной нагрузки на водные объекты НП и разнообразии сложившихся в них абиотических и биотических условий. Для оценки уровня допустимой антропогенной нагрузки требуется дальнейшее проведение исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Абакумов В. А. Контроль качества вод по гидробиологическим показателям в системе гидрометеорологической службы СССР / В. А. Абакумов // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям: тр. совет.-англ. семинара. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – С. 93–100.
- Ануфриева Т. Н. Гидробиологический мониторинг рек Базаихи, Маны, Качи (бассейн Енисея) / Т. Н. Ануфриева, С. П. Шулепина, Н. Е. Коваленко // Проблемы и перспективы использования водных биоресурсов Сибири

- в XXI веке: матер. Всероссийс. конф. с междунар. участием, посв. 100-летию Енисейской ихтиолог. лаборатории. – Красноярск, 2009. – С. 240–243.
- Бондаренко Н. А. Фитопланктон горных озер Восточной Сибири / Н. А. Бондаренко // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 8. – 2006. – № 1. – С. 176–190.
- Валокитин И. М. Особенности рельефа и ландшафтной структуры государственного заповедника «Столбы» / И. М. Валокитин, Т. А. Ананьева // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 11. – С. 171–177.
- Габышев В. А. Фитопланктон крупных рек Якутии и сопредельных территорий Восточной Сибири: Автореф. дис. ... докт. биол. наук / В. А. Габышев. – Москва, 2015. – 47 с.
- Габышев В. А. Фитопланктон крупных рек Якутии и сопредельных территорий Восточной Сибири / В. А. Габышев, О. И. Габышева, под ред. Л. Г. Корневой. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2018. – 414 с.
- Кнорре А. А. Оценка рекреационной нагрузки на природный комплекс национального парка «Красноярские Столбы» / А. А. Кнорре, А. Е. Барabanцова, Е. Ф. Тропина, А. В. Гирева, А. В. Шестакова, М. Ю. Левкович // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири. Вып. 13. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2024. – С. 79–87.
- Коловский Р. А. Осадки и экология заповедника «Столбы» / Р. А. Коловский, М. Г. Ерунова // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 19. – 2010. – С. 48–59.
- Комулайнен С. Ф. Альгофлора озер и рек Карелии. Таксономический состав и экология / С. Ф. Комулайнен, Т. А. Чекрыжева, И. Г. Вислянская. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. – 81 с.
- Митрофанова Е. Ю. Водоросли планктона горных водотоков (на примере водотоков бассейна Телецкого озера, Россия) / Е. Ю. Митрофанова // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге: матер. II Всерос. конф. – Сыктывкар: Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН, 2009. – С. 104–107.
- Науменко Ю. В. Фитопланктон реки Оби: Автореф. дис. ... докт. биол. наук / Науменко Ю. В. – Новосибирск, 1996. – 33 с.
- Сафонова Т. А. К флоре водорослей водоемов бассейна верхнего течения р. Кия (Кузнецкий Алатау) / Т. А. Сафонова // Новые данные о фитогеографии Сибири. – Новосибирск: Наука, 1981. – С. 4–16.
- Фитопланктон Омского Прииртышья / О. П. Баженова, Н. Н. Барсукова, И. Ю. Игошкина, О. А. Коновалова, Л. В. Коржова, О. О. Кренц; под общей ред. О. П. Баженовой. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2019. – 320 с.
- Щур Л. А. Современное состояние фитопланктона и микрофитобентоса северных водоемов Красноярского края / Л. А. Щур // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 8. – 2006. – № 1. – С. 163–175.

- Эйхвальд К. А. Первые сведения о фитопланктоне некоторых водных объектов национального парка «Красноярские Столбы» / К. А. Эйхвальд, О. П. Баженова // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Т. 21. – 2022а. – № 1. – С. 200–204.
- Эйхвальд К. А. Трофический статус и качество воды рек и ручьев национального парка «Красноярские Столбы» / К. А. Эйхвальд, О. П. Баженова // Экологические чтения – 2022: сб. науч. трудов XIII Национ. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2022б. – С. 415–421.
- Эйхвальд К. А. Весенний фитопланктон некоторых водных объектов национального парка «Красноярские Столбы» / К. А. Эйхвальд, О. П. Баженова // Экология и управление природопользованием: сб. науч. трудов VI Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Вып. 6. – Томск: Литературное бюро, 2023а. – С. 109–111.
- Эйхвальд К. А. Дополнения к фитопланктону водных объектов национального парка «Красноярские Столбы» / К. А. Эйхвальд, О. П. Баженова // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Т. 22. – 2023б. – № 1. – С. 427–431.
- Эйхвальд К. А. Фитопланктон как показатель качества воды реки Мана национального парка «Красноярские Столбы» / К. А. Эйхвальд, О. П. Баженова // Экологические чтения – 2023: сб. науч. трудов XIV Национ. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2023в. – С. 703–707.
- Эйхвальд К. А. Первые сведения о цианопрокариотах водных объектов национального парка «Красноярские Столбы» / К. А. Эйхвальд, О. П. Баженова // Цианопрокариоты / цианобактерии: систематика, экология, распространение, использование в биотехнологии. Матер. V Междунар. науч. школы-конф., посв. 150-летию со дня рождения выдающегося альголога А. А. Еленкина. – Москва, 2023. – С. 66–68.
- Guiry M.D., Guiry G.M. AlgaeBase. 2024. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. URL: <https://www.algaebase.org/> (Accessed March 2025).
- Skvortzow B. W. Diatoms from Yenisei River and its tributaries, middle part of Siberia, western Asia // Philippine Journal of Science. Vol. 98 (1).1971. P. 57–113.

Н. И. Кириченко

**МИНИРУЮЩАЯ МОЛЬ-ПЕСТРЯНКА *DIALECTICA IMPERIALELLA*
(LEPIDOPTERA: GRACILLARIIDAE) – НОВЫЙ ВИД ДЛЯ
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ ПО НАХОДКЕ НА ТЕРРИТОРИИ
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»**

В статье сообщается о первой находке минирующей моли-пестрянки *Dialectica imperialella* (Zeller, 1847) для Красноярского края. Мины моли с питающимися гусеницами были обнаружены на листьях медуницы мягкой *Pulmonaria mollis* на территории национального парка «Красноярские Столбы» в августе 2021 года. Вид был идентифицирован с помощью ДНК-баркодинга и практически без сомнения является представителем местной фауны в регионе. С учетом новой находки список видов семейства молей-пестрянок Красноярского края на сегодняшний день составляет 38 видов. В работе проводятся краткие сведения о биологии, кормовых растениях и современном ареале *D. imperialella*, а также дается список видов молей-пестрянок Красноярского края.

ВВЕДЕНИЕ

Моли-пестрянки, или грациллярии (Lepidoptera: Gracillariidae) – одно из крупнейших семейств по числу видов минирующих молей (Кузнецов, 1999). Пестрый окрас спинки и передних крыльев у многих грацилляриид лег в основу русского названия данного семейства.

Бабочки молей-пестрянок не питаются, их функцией является спаривание и откладка яиц (Кузнецов, 1999). Они ведут сумеречный образ жизни, днем прячутся в укрытиях (расщелинах, трещинах коры древесных растений, на ветвях, под листьями и т.п.) (Кузнецов, 1999). Изучение и сбор бабочек молей-пестрянок возможен в вечерние и ночные часы – они в той или иной степени привлекаются на искусственный источник света. Гусеницы молей-пестрянок ведут скрытый образ жизни – минируют листья, т.е. выгрызают в тканях листьев характерные полости (мины) туннелевидной и/или пятновидной формы и живут в таких полостях на протяжении всей личиночной стадии развития или же ее части, чаще всего одиночно (Hering, 1951). Встречаются виды, чьи гусеницы обитают в минах и в группах по несколько особей (Hering, 1951; Connor, Taverner, 1997).

Большинство молей-пестрянок – фоновые виды, т.е. встречающиеся при низкой численности и заметного воздействия на растения не

оказывающие. Вместе с тем некоторые представители семейства могут наращивать численность и наносить растениям массовые повреждения (Hering, 1951; Кириченко, 2021). Среди молей-пестрянок известно также немало инвайдоров – видов, распространившихся в другие регионы, в которых они заметно вредят растениям (Kirichenko et al., 2018a). В Красноярском крае вредоносным видом, например, является тополевая моль-пестрянка *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833) – вредитель тополей *Populus* spp. (бальзамического и его гибридов), дающий регулярные вспышки массового размножения и приводящий к сильному повреждению листьев и их преждевременному опаданию (Тарасова и другие, 2004; Kirichenko et al., 2025). Чужеродным же видом в крае является, например, сиреневая моль *Gracillaria syringella* (Fabricius, 1794) – вредитель листьев сирени *Syringa* spp. (Кириченко и др., 2023)

Видовой состав семейства в Сибири изучен фрагментарно. В Красноярском крае до недавнего времени по сведениям, опубликованным в литературе, и собственным данным автора насчитывалось в целом 37 видов (Барышникова, 2019; Кириченко, 2021). Большинство видов были задокументированы в городских насаждениях, ботанических садах, дендрариях региона, в меньшей степени в природных условиях (Кириченко, 2021). В отношении видового состава грацилляриид территория национального парка «Красноярские Столбы» остается малоизученной.

В данной статье приводятся сведения об обнаружении минирующей моли-пестрянки *Dialectica imperialella* (Zeller) на территории национального парка, что явилось первой находкой вида для Красноярского края, обобщаются сведения о биологии, трофических связях и современном распространении *D. imperialella*. Дополнительно приводится уточненный список видов молей-пестрянок Красноярского края, насчитывающий с учетом новой находки 38 видов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в первой половине августа 2021 года при посещении национального парка «Красноярские Столбы». Осмотру подвергались листья травянистых растений (включая листья медуницы *Pulmonaria mollis*) на территории научно-познавательного комплекса (НПК) «Нарым». Листья с характерными повреждениями минирующих насекомых собирали в пластиковые зип-пакеты, этикетировали и доставляли в лабораторию лесной зоологии Института леса имени В.Н. Сукачева СО РАН (Красноярск) для исследований.

Листья с минами осматривали под биноклем, фотографировали и документировали характерные особенности мин. На листьях

медуницы мины вскрывали препаровальной иглой. Обнаруженных в минах гусениц помещали в 95-процентный спиртовой раствор для фиксации с целью дальнейших молекулярно-генетических исследований. Одну из гусениц, изъятую из мины, подвергали ДНК-баркодингу (секвенированию митохондриального гена цитохромоксидазы I – COI мтДНК). Образец секвенировали с помощью метода Сэнгера в Канадском центре ДНК-баркодинга при Гуэлфском университете (Канада), следуя стандартному протоколу (см. Кириченко, 2021). Определение видовой принадлежности образцов по ДНК-баркоду осуществляли в генетической базе BOLD (The Barcode of Life Data System), <https://boldsystems.org/> (Ratnasingham, Hebert, 2007).

Обобщение данных по биологии, трофическим связям и распространению выполнены на основе анализа литературных источников и электронных ресурсов (Кузнецов, 1999; Барышникова, 2019; Кириченко и др., 2017, 2018, 2023; Кириченко, 2021; De Prins, De Prins, 2025; Ellis, 2025; Lepiforum, 2025; Kirichenko et al., 2018a, 2019b, 2019, 2025). Список видов молей-пестрянок Красноярского края составлен на основе многолетних исследований автора (2009–2024) (Кириченко, 2021) и данных из литературы – преимущественно сведений из последнего издания Каталога Чешуекрылых (Lepidoptera) России (Барышникова, 2019).

РЕЗУЛЬТАТЫ

I. Первая находка *Dialectica imperialella* в Красноярском крае

Таксономия: *Dialectica imperialella* (Zeller, 1847), подсем. Acrocercopinae, Gracillariidae, Lepidoptera.

Синонимы: *Acrocercops imperialella* Zeller, 1847; *Gracilaria imperialella* Zeller, 1847; *Dialectica splendidella* (Stainton, 1851); *Dialectica imperialella* (Wocke, 1861).

Исследованный материал: РОССИЯ, Красноярский край, окрестности г. Красноярск (правобережье), национальный парк «Красноярские Столбы», НПП «Нарым», 8.VIII.2021, 3 мины с гусеницами, на *Pulmonaria mollis*, Кириченко Н.И., Кнорре А.А. coll., Кириченко Н.И. det. Для 1 гусеницы получен ДНК-баркод (sample ID: NK828; process ID: HYMRU029-21), который был депонирован в генетическую библиотеку на генетической платформе BOLD.

Биология: яйца откладываются самкой на нижнюю сторону листа кормового растения (Ellis 2025), чаще всего в углу жилок (второстепенной и центральной). Отродившаяся гусеница прогрызает узкий эпидермальный туннель, который едва различим, за исключением тонкой линии экскрементов. Вскоре мина преобразуется в широкое пятно, при

этом туннелевидная часть мины нередко поглощается пятновидной частью, поэтому в развитых минах туннель может быть неразличимым. Если на листе поблизости друг от друга было отложено несколько яиц, то молодые пятновидные мины вскорости сливаются и, таким образом, в одной мине может находиться несколько гусениц (Ellis, 2025).

В национальном парке «Красноярские Столбы» нами были обнаружены одиночные мины – в них содержалось по одной гусенице. Молодая пятновидная мина плоская, по мере роста гусеницы становится крупной и выпуклой. Последнее является результатом размещения гусеницей на внутренней стенке нижнего эпидермиса, покрывающего мину, шелковых нитей, которые вскорости высыхают, сокращаются в длину и образуют на эпидермисе складки, стягивающие мину (рис. 1А). С внешней стороны листа мину выдает деформация – выпуклость и легкий изгиб листа.

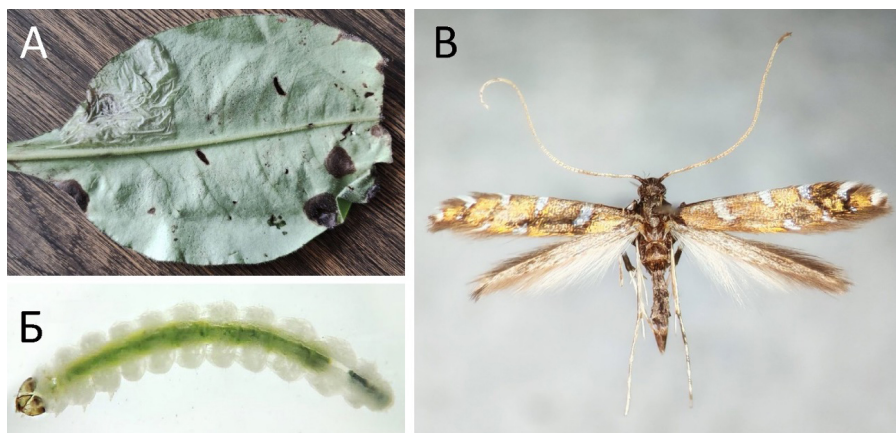


Рис. Минирующая моль-пестрянка *Dialectica imperialella*. А – нижнесторонняя пятновидная мина на листе медуницы *Pulmonaria mollis* в национальном парке «Красноярские Столбы» (НПК «Нарым»), август 2021 г.; Б – изъятая из мины гусеница (длина тела ~ 4 мм); В – бабочка (размах крыльев ~ 7 мм). Фото А, Б – Кириченко Н.И., В – S. Gomboc (Словения, 2012, S. Gomboc coll.; фото публикуется с разрешения автора)

Гусеница выедает в мине вначале губчатую паренхиму, которая располагается под нижним эпидермисом. По мере роста гусеница может повреждать в той или иной степени и столбчатую (палисадную) паренхиму, располагающуюся под верхним эпидермисом (Leriforum, 2025). Мины, в которых выедена столбчатая паренхима, заметны с верхней стороны листа сначала по беловатым, а с течением времени – по

коричневатым точкам – местам выедания столбчатой паренхимы вплоть до границы с верхним эпидермисом. С нижней стороны листа мина мембранозная. Мина светлая, к концу развития – темнеет. Гусеница беловатая с просвечивающимся пищеварительным каналом (который при заполнении растительной пищей имеет зеленый цвет) (рис. 1Б). Гусеница перед окукливанием приобретает темно-розовый или красно-коричневый окрас, покидает мину через выгрызенную щель в эпидермисе, падает на подстилку, где среди опавших листьев плетет плоский красноватый кокон (Ellis, 2025; Lepiforum, 2025).

Трофические связи: олигофаг на растениях семейства Boraginaceae (Бурчниковые): *Pulmonaria* spp. (основное кормовое растение), *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Buglossoides purpureocaerulea*, *Echium plantagineum* (трофическая связь требует подтверждения), *Lithospermum officinale*, *L. purpureo-coeruleum*, *Pentaglottis sempervirens*, *Symphytum officinale* (Ellis, 2025; De Prins, De Prins, 2025; Lepiforum, 2025). В национальном парке «Красноярские Столбы» единичные мины отмечены на медунице мягкой *Pulmonaria mollis*. Этот вид растения был ранее известен в качестве кормового для *D. imperialella* (Lepiforum, 2025). Сведений о массовом повреждении медуницы данным видом моли в литературе не найдено. Напротив, для Баварии (Германии) вид указан как находящийся под угрозой исчезновения (цит. по Lepiforum, 2025).

Имаго: бабочка 7 мм в размахе крыльев, крылья темно-коричневые с белыми костальными и дорсальными штрихами, расположенными друг напротив друга (рис. 1В); по окраске крыльев и расположению штрихов на крыльях внешне напоминает бабочку моли-пестрянки *Parectopa ononidis* (Zeller, 1839). В позе покоя бабочка сидит на широко расставленных передних и средних парах ног с верхней частью тела, обращенной вверх под углом 45° (Lepiforum, 2025) (рис. 1В).

Жизненный цикл: в Европе бабочки летают в мае-июне (Lepiforum, 2025). Гусеницы встречаются в минах до сентября (цит. по Ellis, 2025). В национальном парке «Красноярские Столбы» мины с гусеницами, предположительно среднего возраста, в пятновидных минах были найдены в первой половине августа. Это может свидетельствовать о наличии двух поколений: первом – в мае – середине июля, втором – во второй половине июля по сентябрь включительно. Для уточнения числа поколений моли в пригороде Красноярска требуются дополнительные исследования.

Распространение: Европа (Австрия, Бельгия, Великобритания, Венгрия, Германия, Дания, Испания, Италия, Латвия, Литва, Люксембург, Нидерланды, Польша, Россия, Румыния, Сербия, Словакия,

Украина, Франция, Чехия, Швейцария, Эстония), Северная Африка (Марокко), Азия (Турция, Туркменистан) (Ellis, 2025; De Prins, De Prins, 2025; Lepiforum, 2025). В России: в европейской части – Крым и Европейский центральный регион, в Сибири – Предалтайский регион (Новосибирская и Кемеровская области, Алтайский край) и Предбайкальский регион (Иркутская область) (Барышникова, 2019), а также Красноярский регион (Красноярский край, Красноярск – правобережье) (данная статья).

II. Список видов молей-пестрянок Красноярского края

Список видов молей-пестрянок Красноярского края, с учетом новой находки на территории национального парка «Красноярские Столбы», на время составления данной статьи (май 2025 года) насчитывал 38 видов. Половина видов семейства в данном регионе – представители подсемейства Lithocolletinae (19 видов, 50 %), за которым по числу видов следовали подсемейства Phyllocnistinae (5 видов, 13 %), Gracillariinae, Ornixolinae, Parornichinae (по 4 вида, т.е. по 11 %) и Acrocercopinae (2 вида, 5 %). Именно представителем последнего подсемейства является выявленная в национальном парке *D. imperialella*.

Ниже приведен список видов семейства Gracillariidae, представители которых были задокументированы в Красноярском крае, преимущественно в городе Красноярске и его окрестностях. Подробные сведения о точках нахождения видов, трофических связях и современном распространении приведены в ранних работах (Кириченко и др., 2007, 2018, 2019; Кириченко, 2021). Более 60 % видов молей-пестрянок в свое время были впервые отмечены для Красноярского края автором данной статьи (см. дисс. Кириченко, 2021). Два вида молей-пестрянок были впервые описаны Н.И. Кириченко в соавторстве с коллегами по находкам из пригорода Красноярска (левобережья) – *Phyllocnistis verae* Kirichenko, Triberti & Lopez-Vaamonde, 2018 с дерена, или кизила белого *Cornus alba* (Cornaceae) и *Phyllonorycter ivani* Kirichenko, Triberti & Lopez-Vaamonde, 2019 с караганы древовидной *Caragana arborescens* (Fabaceae) (Kirichenko et al., 2018b, 2019). Присутствие данных видов на территории национального парка (с учетом присутствия там их кормовых растений) не исключается.

Подсем. ACROCERCOPINAE Kawahara & Ohshima, 2016

Dialectica imperialella (Zeller, 1847)

Sauterina hofmanniella (Schleich, 1867)

Подсем. GRACILLARIINAE Stainton, 1854

- Aristaea pavoniella* (Zeller, 1847)
Caloptilia betulicola (Hering, 1928)
Caloptilia populetorum (Zeller, 1839)
Caloptilia stigmatella (Fabricius, 1781)
Gracillaria syringella (Fabricius, 1794)

Подсем. LITHOCOLLETINAE Stainton, 1854

- Phyllonorycter apparella* (Herrich-Schäffer, 1855)
Phyllonorycter blancardella (Fabricius, 1781)
Phyllonorycter comparella (Duponchel, 1843)
Phyllonorycter connexella (Zeller, 1846)
Phyllonorycter corylifoliella (Hübner, 1796)
Phyllonorycter dubitella (Herrich-Schäffer, 1855)
Phyllonorycter emberizaepenella (Bouche, 1834)
Phyllonorycter insignitella (Zeller, 1846)
Phyllonorycter issikii (Kumata, 1963)
Phyllonorycter ivani Kirichenko, Triberti & Lopez-Vaamonde, 2019
Phyllonorycter pastorella (Zeller, 1846)
Phyllonorycter populifoliella (Treitschke, 1833)
Phyllonorycter pyrifoliella (Gerasimov, 1933)
Phyllonorycter ringoniella (Matsumura, 1931)
Phyllonorycter salicicolella (Sircom, 1848)
Phyllonorycter sorbi (Frey, 1855)
Phyllonorycter sorbicola (Kumata, 1963)
Phyllonorycter ulmifoliella (Hübner, 1817)
Phyllonorycter viciae (Kumata, 1963)

Подсем. ORNIXOLINAE Kuznetsov & Baryshnikova, 2001

- Micrurapteryx caraganella* (Hering, 1957)
Micrurapteryx gradatella (Herrich-Schäffer, 1855)
Parectopa ononidis (Zeller, 1839)

Подсем. PARORNICHINAE Kuznetsov & Baryshnikova, 2001

- Parornix anglicella* (Stainton, 1850)
Parornix betulae (Stainton, 1854)
Parornix pfaffenzelleri (Frey, 1856)
Parornix kumatai Ermolaev, 1993

Подсем. PHYLLOCNISTINAE Herrich-Schäffer, 1857

- Phyllocnistis gracilistylella* Kobayashi, Jinbo & Hirowatari, 2011
Phyllocnistis extrematrix Martynova, 1955

Phyllocnistis labyrinthella (Bjerkander, 1790)

Phyllocnistis verae Kirichenko, Triberti & Lopez-Vaamonde, 2018

Phyllocnistis unipunctella (Stephens, 1834)

ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования, проведенные на территории национального парка «Красноярские Столбы» в августе 2021 года, позволили выявить новый для Красноярского края вид моли-пестрянки – *D. imperialella*. Нет сомнений, что этот вид является представителем местной фауны в исследованном пункте (НПК «Нарым»), равно как нет сомнений и в том, что этот вид может встречаться как на значительной территории национального парка, так и в других локалитетах края, учитывая широкое распространение его кормового растения – медуницы мягкой (Полянская и др., 2024). Действительно, этот вид растения регулярно встречается в лесной зоне, включая хвойные, смешанные и лиственные, а также растет по опушкам и прибрежным зонам.

В национальном парке мины моли-пестрянки *D. imperialella* были отмечены в единичном количестве, но это не означает, что вид не способен увеличивать численность. Среди молей-пестрянок немало видов, которые могут давать высокую численность и встречаться в массе с нанесением заметных повреждений растениям. Даже среди немногочисленного по числу видов подсемейства Acrocercorinae, к которому относится и *D. imperialella*, известны представители, способные давать локальные подъемы численности. Так, другой представитель данного подсемейства – *Sauterina hofmanniella* (потребитель листьев чины, *Lathyrus* spp.) – был выявлен в природных условиях в пригороде Красноярска при повышенной численности (Кириченко и др., 2023).

Несмотря на то, что в Красноярском крае ранними исследователями и автором данной статьи было задокументировано немалое число видов молей-пестрянок Gracillariidae (в совокупности 38 видов), подавляющее большинство этих видов трофически связаны с древесными растениями. Среди недавних комплексных работ по дендрофильным молям-пестрянкам азиатской части России, где значительный фокус в Сибири был сделан на Красноярском крае, – докторская диссертация Н.И. Кириченко (2021).

Моли-пестрянки, развивающиеся на травянистых растениях, изучены в Сибири крайне слабо, а в Красноярском крае они пока остаются белым пятном. Для исследования молей-пестрянок, имеющих трофические связи с травянистыми растениями в регионе, и в частности в национальном парке «Красноярские Столбы», имеющем богатую флору,

включая многочисленные виды травянистых растений, требуются дополнительные исследования. Такие исследования должны включать, помимо привлечения бабочек в темное время суток на свет, также осмотр растений, документирование (фотографирование) и сбор поврежденных листьев (т.е., листьев с минами) с находящимися внутри насекомыми (гусеницами а при окукливании внутри мины – и куколками) для уточнения трофических связей и сбора насекомых для идентификации. Неполовозрелые насекомые, обнаруженные в минах, могут служить отличным материалом для ДНК-баркодинга и пополнения новыми данными генетических библиотек молей-пестрянок. Такие исследования важны как для оценки биологического разнообразия и мониторинга видов (что крайне важно для особо охраняемых природных территорий), так и для своевременного отслеживания вторжения чужеродных видов насекомых в природные экосистемы.

Исследования выполнены в рамках государственного задания (FWES-2024-0029) Института леса имени В.Н. Сукачева СО РАН.

ЛИТЕРАТУРА

- Барышникова С. В. Сем. Gracillariidae / Под ред. С. Ю. Синёва // Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. 2-е изд. – Санкт-Петербург: Зоологический институт РАН, 2019. – С. 36–43.
- Кириченко Н. И. Видовое разнообразие и распространение насекомых – минеров листьев березы (*Betula* spp.) в Сибири / Н. И. Кириченко, В. М. Петько, Э. Маню, К. Лопез-Ваамонде // Энтомологическое обозрение, 2017. Т. XCVI. – № 1. – С. 86–104.
- Кириченко Н. И. Насекомые, минирующие листья растений семейства ивовых (Salicaceae) в Сибири: распространение, трофические связи и вредоносность / Н. И. Кириченко, М. В. Скворцова, В. М. Петько, М. Г. Пономаренко, К. Лопез-Ваамонде // Сибирский экологический журнал. – 2018. – № 6. – С. 677–699.
- Кириченко Н. И. Современные сведения о таксономическом составе, распространении и трофических связях минирующих молей-пестрянок сем. Gracillariidae (Lepidoptera) в Сибири на основе ДНК-баркодинга / Н. И. Кириченко, П. Триберти, Е. Н. Акулов, М. Г. Пономаренко, К. Лопес-Ваамонде // Энтомологическое обозрение, 2019. Т. 98. – № 3. – С. 600–631.
- Кириченко Н. И. Трофические связи и закономерности инвазий дендрофильных молей-пестрянок (Lepidoptera: Gracillariidae) в азиатской части России / Рукопись дисс. докт. биол. наук. – Красноярск, СФУ, 2021. – 460 с.
- Кириченко Н. И. Трофические связи и вредоносность местных и чужеродных видов минирующих молей-пестрянок (Lepidoptera: Gracillariidae)

- в Сибири / Н. И. Кириченко, М. А. Рязанова, А. А. Ефременко // Сибирский лесной журнал. – 2023. – № 1. – С. 85–97.
- Кузнецов В. И. Сем. Gracillariidae (Lithocolletidae) – моли-пестрянки / Под ред. В. И. Кузнецова. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. III. Чешуекрылые. Ч. 2. – СПб.: Наука, 1999. – С. 9–45.
- Полянская Д. Ю. Яркие представители флоры заповедника «Столбы» / Д. Ю. Полянская, А. А. Кнорре; сост. Е. Б. Андреева // Переиздание. – Красноярск: Sitall, 2024. – 100 с.
- Тарасова О. В. Насекомые-филлофаги зеленых насаждений городов: видовой состав и особенности динамики численности / О. В. Тарасова, А. В. Ковалев, В. Г. Суховольский, Р. Г. Хлебопрос. – Новосибирск: Наука, 2004. – 180 с.
- Connor E. F., Taverner M. P. The evolution and adaptive significance of the leaf-mining habit // Oikos. – 1997. Vol. – 79. – No. 1. – P. 6–25.
- De Prins J., De Prins W. Global taxonomic database of Gracillariidae (Lepidoptera) [Электронный ресурс]. Belgian Biodiversity Platform BELSPO. 2025. Режим доступа: <http://www.gracillariidae.net/>.
- Ellis W. Leafminers and plant galls of Europe [Электронный ресурс]. Plant parasites of Europe: leafminers, gallers and fungi. The Netherlands, 2025. Режим доступа: <http://bladmineerders.nl/>
- Hering E. M. Biology of the leaf miners. Junk's: Gravenhage, 1951. – 490 p.
- Kirichenko N. I., Ryazanova M. A., Akulov E. N., Baryshnikova S. V., Efremenko A. A., Krutovsky K. V., Kuzevanov V. Y., Selikhovkin A. V., Shashank P. R., Sinev S. Y., Triberti P., Zakharov E. V., Musolin D. L. A Native insect on a non-native plant: the phylogeography of the leafminer *Phyllonorycter populifoliella* (Lepidoptera: Gracillariidae) attacking the North American balsam poplar in North Asia // Forests. – 2025. – Vol. 16(2):190. <https://doi.org/10.3390/f16020190>
- Kirichenko N., Augustin S., Kenis M. Invasive leafminers on woody plants: a global review of pathways, impact and management // Journal of Pest Science. – 2018b. – Vol. 92. – No. 1. – P. 93–106.
- Kirichenko N., Triberti P., Kobayashi S., Hirowatari T., Doorenweerd C., Ohshima I., Huang G.-H., Wang M., Magnoux E., Lopez-Vaamonde C. Systematics of *Phyllocnistis* leaf-mining moths (Lepidoptera, Gracillariidae) feeding on dogwood (*Cornus* spp.) in Northeast Asia, with the description of three new species // ZooKeys. – 2018a. – Vol. 736. – P. 79–118.
- Kirichenko N., Triberti P., Lopez-Vaamonde C. New species of leaf-mining *Phyllonorycter* (Lepidoptera Gracillariidae) from Siberia feeding on *Caragana* (Fabaceae) // ZooKeys. – 2019. – Vol. 835. – P. 17–41.
- Lepiforum. [Электронный ресурс]. Germany, 2025. Режим доступа: https://lepiforum.org/wiki/page/Dialectica_imperialella
- Ratnasingham S., Hebert P.D.N. BOLD: The Barcode of Life Data System (<http://www.barcodinglife.org>) // Molecular Ecology Notes. – 2007. – Vol. 7. – P. 355–364.

Е. Ю. Зарубина, Р. Е. Романов, Е. Ф. Тропина

КОНСПЕКТ ВЫСШИХ ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

Территория национального парка «Красноярские Столбы» (государственный заповедник «Столбы» до 2019 года) расположена на северо-западных отрогах Восточного Саяна и имеет хорошо развитую гидрографическую сеть общей протяженностью более 300 км, которая группируется в четырех различных по площади водосборных бассейнах – Маны, Базаихи, Большой Слизневой и собственно Енисея. Основной водораздельный хребет смещен в сторону Маны, правое побережье которой является границей национального парка (НП). Самую многочисленную группу водоемов представляют малые ручьи. Все реки и ручьи имеют типично горный характер. Их долины не разработаны и представляют собой распадки каньонообразного типа. Густая гидрографическая сеть в сочетании с горным рельефом обеспечивают хороший дренаж территории НП (<https://kras-stolby.ru/about/>).

Флора сосудистых растений на «Столбах» активно исследовалась с момента образования заповедной территории (Васильев, 1991; Андреева, Тупицына, 2014; Курбатский, Андреева, 2017; Полянская и др., 2018, 2022). Однако специальных исследований высшей водной и прибрежно-водной растительности многочисленных водотоков НП не проводилось.

Целью данной работы было исследование флоры и растительности основных водотоков и водоемов НП «Красноярские Столбы».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящая работа выполнена на основе полевых исследований водотоков и водоемов НП «Красноярские Столбы», проведенных в июле-августе 2020–2023 годов в рамках мониторинговых работ, регулярно проводимых на территории национального парка. Исследованиями были охвачены река Базаиха (БЗ) с притоками 1 и 2 порядков: Бабский Калтат (БК), Большой Инжул (БИ), Веселый (В), Калтат (КЛ), Нелидовский (Н), Моховая (МХ), Столбовской Калтат (СК), Сынжул (С); притоки Енисея: руч. Лалетина (ЛЛ), река Б. Слизнева (БС) и ее приток 2-го порядка – ручей Беркутовский (БЕР); река Мана (М) в границах территории НП с устьевыми участками 11 ручьев-притоков: Берлы (БР), Большой Индей (БИД), Выносная (ВН), Князева (КЗ),

Кривопохвальный (КВ), Малый Индей (МИ), Сарала (СЛ), Снежная (СЖ), Средний Индей (СИД), Хайдынка (Х); а также придаточный водоем реки Маны – Кандалакская курья (КК) и пойменные озера-старицы в районе кордонов Маслянка (бассейн Маны) (ОМ) и Долгуша (бассейн Базаихи) (ОД).

Для получения более полной картины о флористическом разнообразии высших водных растений на территории национального парка и приблизительной оценки распространения водных растений на юге Красноярского края была просмотрена гербарная коллекция сосудистых растений НП «Красноярские Столбы», электронные гербарии Сибирского федерального университета (KRSU), Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН (NS, NSK), публикации по этому региону.

Полевые исследования водной и прибрежно-водной растительности водотоков выполнены стандартными методами (Катанская, 1981). В ходе экспедиционных работ сделано около 80 геоботанических описаний, собрано более 600 гербарных листов. Дубликаты гербарных образцов переданы для хранения в гербарный фонд НП «Красноярские Столбы».

Идентификация сосудистых растений проводилась по «Определителям» (Черепнин, 1957; Определитель растений юга..., 1979; Флора Сибири, 1988–1997; Лисицына, Папченков, 2000), монографиям (Taylor, 1989; Wiegleb, Kaplan, 1998; Папченков, 2001; Schou et al., 2017), статьям (Папченков, Щербаков, 2003; Бобров, Чемерис, 2006а, 2009а, Bobrov, Chemeris, 2009б). Используемая в работе номенклатура таксонов по сосудистым растениям приведена по Plants of the World Online (POWO. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org>). Материалы хранятся в Гербарии НП «Красноярские Столбы», часть образцов – в Гербарии Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН (LE) и в Гербарии Новосибирского филиала Института водных и экологических проблем СО РАН, дубликаты ряда сборов – в Гербарии Алтайского государственного университета (ALTU). Порядок расположения семейств приведен по Флоре Сибири (1988–1997). Внутри семейств рода и виды приведены в алфавитном порядке. Порядок расположения печеночников и мхов дан в соответствии с (Игнатов, Игнатова, 2003, 2004).

Характеристика встречаемости вида на территории национального парка выполнена по балльной системе:

1 – необильный вид, представленный единичными экземплярами в сообществах или на открытых мелководьях;

2 – малообильный, сопутствующий вид, не входящий в число доминантов или содоминантов фитоценозов;

3 – обильный вид, обычно содоминант либо образующий небольшие, рассеянные по мелководьям куртины;

4 – высокообильный вид, доминирующий в фитоценозах, образующий обширные заросли.

Если вид на территории национального парка обнаружен авторами впервые (Зарубина, Романов, 2023), он выделяется *, а в конспекте приводятся подробные описания его местообитаний. По отношению к степени увлажненности мест обитания выделены следующие экобиоморфы:

– плейстофиты (ПЛФ) – укореняющиеся и неукореняющиеся растения с плавающими на поверхности воды вегетативными органами;

– гидатофиты (ГДФ) – укореняющиеся и неукореняющиеся растения, вегетативные органы которых полностью погружены в воду;

– гелофиты (ГЛФ) – укореняющиеся растения, вегетативные органы которых расположены как в воде, так и над ее поверхностью;

– гигрогелофиты (ГГФ) – растения уреза воды, типичными местообитаниями которых являются низкие уровни береговой зоны затопления, зона контакта берега и водного тела (т. е. уреза воды) и прибрежные отмели с глубиной до 0.2 (0.4) м;

– гигромезофиты (ГМФ) – заходящие в воду береговые растения, закономерно встречающиеся на водопокрытом грунте.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Высшая водная и прибрежно-водная растительность в исследованных водотоках развита слабо, что связано с горным характером водотоков, значительными колебаниями уровня воды в период паводков, высокими скоростями течения, каменистыми грунтами, низкими температурами воды и значительной затененностью русла рек и ручьев.

Всего в составе водной и прибрежно-водной растительности обследованных водотоков обнаружено 119 видов высших растений из 47 родов, 82 семейств и 5 отделов. По числу видов преобладают представители цветковых растений – 74.8 % всех видов. На втором месте по числу видов – мохообразные, включающие 30 видов, или 25 % флоры. Папоротники представлены двумя видами, хвощи включают 5 видов. Среди семейств по числу видов наиболее представительны Potamogetonaceae (12 видов и 2 гибрида), Poaceae (13 видов), Ranunculaceae (7 видов), Cyperaceae (6 видов), Asteraceae, Equisetaceae и Amblystegiaceae, включающие по 5 видов. Такой набор доминирующих семейств характерен для бореальных гигрофильных флор.

К водному ядру флоры, то есть к истинно водным растениям, относятся 46 видов. Это – гидатофиты (23 вида), то есть полностью

погруженные в воду растения, плейстофиты (5 видов) – растения с плавающими на поверхности воды вегетативными органами и гелофиты (18 видов) – полупогруженные в воду растения. Остальные виды – это прибрежно-водные растения, закономерно встречающиеся по берегам рек (гигрофиты) или случайно оказавшиеся в береговой полосе (мезогигрофиты) в связи с подъемом уровня воды.

Наибольшее число видов водных и прибрежно-водных растений отмечено в реке Базаихе (46 видов) и ее притоках – Моховая (28 видов) и Бабский Калтат (23 вида). В реке Мане обнаружено 25 видов растений, а в Большой Слизневой – 27 видов. Высокое видовое разнообразие характерно для ручья Лалетина – 37 видов, однако, как и в других ручьях и малых реках, здесь преобладают гигрофильные виды, в основном представители мохообразных. Истинно водные виды (гидатофиты, плейстофиты и гелофиты) встречаются преимущественно в реках Мане (22 вида, или 88 % от всех встреченных видов), Базаихе (17 видов, или 37 %), а также в придаточных водоемах реки Маны – Кандалакская курья (5 видов, или 100 %) и пойменных озерах-старицах в районе кордонов Маслянка (11 видов, или 99 %) и Долгуша (бассейн Базаихи) (4 вида, или 100 %).

Конспект флоры

Отд. *Marchantiophyta*

Marchantiaceae (1/1). *Marchantia polymorpha* L. – по влажным берегам. БЗ, БИД, БС, ЛЛ, М, С, ОД. 3. ГГФ.

Plagiochilaceae (1/1). *Plagiochila porelloides* (Torn. ex Nees.) **Lindenb.** – на влажных берегах и в супралиторали, на каменистом субстрате. БС, ЛЛ. 2. ГГФ.

Отд. *Bryophyta*

Sphagnaceae (1/1). *Sphagnum divinum* Flatberg & K. Hassel – по урезу воды и на сырых берегах. Н, ЛЛ, БК. 4. ГГФ.

Timmiaceae (1/1). *Timmia megapolitana* Hedw. – по сырым берегам на задернованной почве и на корнях деревьев в супралиторали. БЗ, БС, С. 2. ГГФ.

Mniaceae (3/4). *Mnium stellare* Reichard. ex Hedw. – на сыром берегу в супралиторали. С. 4. ГГФ; *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T. J. Kop. – по урезу воды и в воде на глубине до 0.1 м, на каменисто-илистых грунтах. БЗ, БС, КЛ, БК, СК, Н, МХ, ЛЛ. 3. ГГФ; *P. cuspidatum* (Hedw.) T. J. Kop. – на затопленных и сырых берегах. БС, С. 4. ГГФ; *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. J. Kop. – в русле на затопленной древесине. СК. 3. ГГФ.

Fontinalaceae (1/1). *Fontinalis antipyretica* Hedw. – в руслах рек и ручьев на течении на глубине 0.1–0.7 м на каменистом субстрате. БЗ, М, БС, КЛ, КЗ, МХ. 4. ГДФ.

Leucodoniaceae (1/1). *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr – в воде на затопленной древесине. С. 2. ГДФ.

Hypnaceae (1/2). **Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske – на береговом склоне. БЗ. 1. ГДФ (Зарубина, 2021); *C. lindbergii* (Mitt.) Hedenäs. – по берегам водотоков на обнаженных субстратах и отдельных камнях вдоль уреза воды. БК, КЛ, СК, С, Н, МХ, ЛЛ. 3. ГДФ.

Climaciaceae (1/1). **Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr – на сыром берегу реки в супралиторали БС. 1. ГДФ (Зарубина, 2021).

Brachytecaceae (4/4). *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp. – в реках и ручьях на камнях на глубине 0.1–0.2 м. БР, МС. 4. ГДФ; **Bryhnia brachycladula* Cardot – на сыром берегу ручья, на задернованной почве С. 1. ГДФ; *Myuroclada maximowiczii* (Borszcz.) Steere et Schof. – по сырым берегам водотоков, на задернованной почве. БС, С. 4. МДФ; *Sciurohypnum reflexum* (Starke) Ignatov et Hutten – на сыром берегу ручья супралиторали. С. 4. МДФ.

Calliergonaceae (1/1). *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb. – в русле на камнях и затопленной древесине на глубине 0.1–0.15 м. БК, СК. 2. ГДФ.

Amblystegiaceae (5/5). *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce – на сырых берегах. БЗ, БС, КЛ, ЛЛ, ОД. 4. ГДФ; *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. – в воде на глубине 0.2–0.7 м. ОМ, БС. 4. ГДФ; *Hygroamblystegium tenax* (Hedw.) Jenn. – в русле ручья на камнях. ЛЛ. 4. ГДФ; **Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn. – на сыром берегу и в русле реки на глубине до 0.1 м, на камнях. БС. 1. ГДФ (Зарубина, 2021); *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske (*Drepanocladus uncinatus* (Redw.) Warnst.) – на сыром берегу ручья. С. 1. ГДФ.

Отд. Equisetophyta

Equisetaceae (1/4). *Equisetum arvense* L. – по урезу воды. ЛЛ. 3. МДФ; *E. fluviatile* L. – по урезу воды и в воде вдоль берегов на глубине 0.3–0.5 м, на каменистых грунтах. БЗ, БС, ЛЛ, ВН, М (кордон Маслянка). 4. ГДФ; *E. palustre* L. – на заболоченных берегах. Б (кордон Долгуша). 4. ГДФ; *E. sylvaticum* L. – БК, СК, Н, МХ, ЛЛ. 3; **E. variegatum* Schleich. ex F. Weber. et D. Morh. – по урезу воды среди камней. БР, ВН. 4. ГДФ.

Отд. Polypodiophyta

Onocleaceae (1/1). *Pteretis struthiopteris* (L.) Nieuwl. – по берегам водотоков. БЗ, БС, КЛ, БК, Н, МХ, ЛЛ. 3. ГДФ.

Athyriaceae (1/1). *Athyrium filix-femina* (L.) Roth – по каменистым берегам. БК, БР, Н, МХ, ЛЛ. 4. ГДФ.

Отд. Magnoliophyta

Typhaceae (1/1). **Typha laxmannii* Lepech. – бассейн Базаихи. Долина Моховой. Гранитный карьер. Антропогенно нарушенный участок. Контур 0715 VIII 2016. Е. Андреева, О. Белякова (Гербарий НП «Красноярские Столбы», № 5692). ГЛФ (Зарубина, Романов, 2023).

Sparganiaceae (1/2). *Sparganium emersum* Rehm. – в воде на глубине до 0.5 м, грунт – каменисто-песчаный. М (выше КК), БЗ (кордон Долгуша). 2. ГЛФ; *S. erectum* L. – в воде на глубине 0.7–1.0 м. М (выше кордона Берлы). 2. ГЛФ.

Potamogetonaceae (2/13). **Potamogeton alpinus* subsp. *tenuifolius* (Raf.) Hulten. – река Базаиха выше кордона Инжул. Курья, протока. 22 VIII 1986, В. Штаркер. Ранее был определен как *P. lucens* L. (Гербарий НП «Красноярские Столбы», № 1240); М (кордон Берлы), в воде на глубине 0.3–0.5 м, грунт – песчано-каменистый, 55°43'32" N и 93°01'10" E. 1. ГДФ; **P. berchtoldii* Fieber. – озеро в пойме реки Маны у Маслянки. 19 VIII 1957. Запекина. Ранее был определен как *Potamogeton* sp. (Гербарий НП «Красноярские Столбы»), правобережная старица реки Маны в окрестностях бывшего кордона Маслянка (ОМ), в воде на глубине – 0.2–0.4 м, где образует обширные заросли вместе с *P. trichoides*, грунт – ил. 55°44'07" N и 92°46'50.5" E. ГДФ; **P. friesii* Rupr. – правобережная старица реки Маны в окрестностях бывшего кордона Маслянка (ОМ), в воде на глубине – 0.2–0.3 м, грунт – ил. 55°44'07" N и 92°46'50.5" E, река Мана (кордон Берлы), в воде, глубина 0.4 м, грунт – песчано-галечниковый, редко. 55°43'32" N и 93°01'10" E, река Мана, левая протока выше кордона Берлы, в воде, глубина 0.15 м, грунт – песчаный, редко. 55°43'17.76" N и 93°01'54.16" E, река Мана у поселка Манский, в воде на глубине 0.2–0.3 м, грунт – песчано-галечниковый, образует небольшие пятна. 55°53'16.47" N и 92°30'53.95" E. ГДФ; **P. gramineus* L. – река Мана, кордон Берлы, в воде на глубине 0.3–0.5 м, грунт – песчано-каменистый, редко. 55°43'32" N и 93°01'10" E. ПЛФ; *P. lucens* L. – в воде на глубине 0.5–1.5 м на песчано-галечниковых грунтах. М (выше кордона Берлы). 4. ГДФ; **P. natans* L. – правобережная старица реки Маны в окрестностях бывшего кордона Маслянка (ОМ), в воде в виде небольших вкраплений в сообществах других макрофитов, глубина 0.2–0.3 м, грунт – ил, очень редко. 55°44'07" N, 92°46'50.5" E. ПЛФ; *P. perfoliatus* L. – в воде на глубине 0.5–1.2 м на песчано-галечниковых грунтах. М (выше кордона Берлы), КК. 4. ГДФ; *P. pusillus* L. – в русле на глубине 0.2 м на каменистых грунтах. ЛЛ. 3. ГДФ; **P. trichoides* Cham. et Schult. –

правобережная старица реки Маны в окрестностях бывшего кордона Маслянка (ОМ), в воде, глубина – 0.2–0.4 м, грунт – ил, 55°44'07" N и 92°46'50.5" E, очень обилен и выступает как содоминант в сообществах с *P. berchtodii* ГДФ; **Stuckenia filiformis (Pers.) Börner (Potamogeton filiformis Pers.)* – в воде на течении на глубине до 0.5 м в сообществах водяного мха *Fontinalis antipyretica* Hedw., где выступает в роли содоминанта, грунт – галька. БЗ (кордон Инжул), БЗ (кордон Долгуша). 4. ГДФ (Зарубина, Романов, 2023); *S. pectinata (L.) Borner.* – в воде на глубине 0.5–1.0 м на песчано-галечниковом грунте. БЗ, КК, М (выше Берлы). 4. ГДФ; **S. vaginata (Turcz.) Holub.* – левобережная протока реки Маны выше кордона Берлы, в воде на течении, глубина 0.5–1.0 м, грунт каменистый. 55°43'32" N и 93°01'10" E, река Мана, кордон Берлы, в воде на течении, глубина 0.5–1.0 м, грунт – песчано-каменистый, образует как монодоминантные обширные заросли, так и в сообществах с другими рдестами (*P. perfoliatus*, *P. lucens* и др.). ГДФ (Зарубина, Романов, 2023); **Potamogeton × nitens Web. (P. gramineus L. × P. perfoliatus L.)* – гибридный вид – река Мана выше кордона Берлы, в воде на течении, глубина 0.5–1.0 м, грунт – песчано-галечниковый, очень часто, встречается вместе только с одним родительским видом *P. perfoliatus*; часто доминирует или содоминирует в сообществах с *P. × angustifolius*, *Batrachium kauffmannii* и другими гидрофитами. 55°43'32" N и 93°01'10" E ГДФ; **P. × salicifolius Wolfg. (P. lucens L. × P. perfoliatus L.)* – гибридный вид – река Мана, кордон Берлы, в воде у берега. 04 VIII 2014. Е. Андреева. Гибрид определен А. Бобровым (22.02.2019) вместо первоначального определения *P. lucens L.* (Гербарий НП «Красноярские Столбы» № 5407). В реке Мане (М) встречается как на течении, так и в затишных местах вдоль берегов на песчано-каменистых грунтах на глубине до 0.7 м. Образует обширные сообщества с родительскими видами *P. perfoliatus* и *P. lucens*, а также с другим гибридом *P. × nitens*. ГДФ (Зарубина, Романов, 2023).

Alismataceae (1/1). *Alisma plantago-aquatica L.* – вдоль берега на глубине 0.1–0.2 м на каменисто-песчаных грунтах. М (кордон Берлы). 1. ГЛФ.

Butomaceae (1/1). *Butomus umbellatus L.* – вдоль берега на глубине 0.5–0.7 м на песчано-каменистых грунтах. М (кордон Берлы). 3. ГЛФ.

Hydrocharitaceae (2/2). **Elodea canadensis Micx.* – река Мана, Кандалакская курья (КК), 55°46'24" N и 92°43'46" E, глубина 0.4 м, грунт – заиленный песок, 2; река Мана, устье ручья Кривопохвальный (КВ), 55°43'44.93" N и 92°55'12.61" E, глубина 0.3–0.5 м. 2; река Мана, устье ручья Берлы (БР), 55°43'32" N и 93°01'10" E, глубина 0.2–0.5 м. 2; река Мана, кордон Берлы, глубина 0.2 м, грунт – песчано-каменистый, не

часто; левобережная протока реки Маны выше кордона Берлы, глубина 0.4 м, грунт – песчаный. 2. ГДФ; **Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle – правобережная старица реки Маны в окрестности бывшего кордона Маслянка (ОМ), 55°44'07" N и 92°46'50.5" E, глубина 0.5–0.6 м, грунт – ил. 3. ГДФ (Зарубина, Романов, 2023).

Poaceae (10/13). *Agrostis gigantea* Roth. – по урезу воды. БЗ (кордон Долгуша), СК, Н, ЛЛ, БР. 3. ГЛФ; *Alopecurus aequalis* Sobol. – на сырых берегах. М (кордон Маслянка). 2. ГДФ; *Calamagrostis phragmitoides* Hartman. – по сырым заболоченным берегам. БС. 3. ГДФ; *C. purpurea* (Trin.) Trin. – по урезу воды. БЗ, БС, КЛ, С, Н, МХ. 3. ГДФ; *Cinna latifolia* (Trevir.) Griseb. – на мелководье вдоль берегов. КВ, СЖ. 4. ГЛФ; *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv – по сырым заболоченным берегам и в воде на глубине около 0.2 м. БЗ, КЛ, С, БК, Н, ЛЛ, МХ, БС. 3. ГДФ; *Elymus sibiricus* L. – на галечниковом берегу. СЛ. 3. МГФ; *Glyceria maxima* (Hartman) Holub. – по урезу воды. БЗ (кордон Инжол). 2. ГДФ; *G. triflora* (Korsh.) Kom. – по урезу воды. БЗ (кордон Долгуша). 2. ГДФ; *Phalaris arundinacea* L. – по урезу воды и в воде на глубине 0.3–0.5 м, грунт – галька с наилком. М (кордон Берлы), БЗ, БК, БР, СК, Н, МХ, ЛЛ, СЛ. 4. ГЛФ; *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. – на сыром берегу и в воде на мелководье вдоль берегов. М. 3. ГЛФ; *Poa palustris* L. – на сырых берегах и по урезу воды. БЗ (кордон Долгуша), БС, БК, КЛ, Н, МХ, МИ, ЛЛ, С. 3. ГДФ; *P. sibirica* Roshev – по урезу воды. Х, ВН. 3. ГДФ.

Cyperaceae (3/6). *Carex acuta* L. – по урезу воды и в воде на мелководье. БЗ, БС, КЛ, С, ЛЛ. 4. ГЛФ; *C. atherodes* Sprengel – по урезу воды. БЗ (кордон Долгуша). 2. ГДФ; *C. vesicaria* L. – по урезу воды и в воде вдоль берега на глубине около 0.2 м. БЗ (кордон Долгуша). 4. ГЛФ; *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult. – на сыром берегу и в воде вдоль берегов на глубине до 0.5 м на песчано-каменистых грунтах. М (кордон Берлы), БЗ, КК, БИ. 4. ГЛФ; **Scirpus orientalis* Ohwi – на сыром берегу и в прибрежье на глубине 0.1–0.2 м. БЗ. 4. ГЛФ; *S. sylvaticus* L. – на сыром берегу и в прибрежье на глубине 0.1–0.5 м. Б (кордон Долгуша), БС, БИ, БР. 4. ГЛФ.

Lemnaceae (1/3). **Lemna gibba* L. – правобережная старица реки Маны в окрестностях бывшего кордона Маслянка (ОМ), 55°44'07" N и 92°46'50.5" E, в сообществах рясковых (*L. trisulca* L. и *L. minor* L.). 4. ПЛФ. Новый вид для Красноярского края (Зарубина, Романов, 2023); **L. minor* L. – на поверхности воды. ОМ, ОД. 4. ПЛФ, *L. trisulca* L. – в воде на глубине до 0.7 м. ОМ. 4. ГДФ.

Juncaceae (1/1). *Juncus compressus* Jacq. – по урезу воды. М (кордон Берлы). 4. ГДФ.

Melanthiaceae (1/1). *Veratrum lobelianum* Bernh. – по сырым берегам. БЗ, БС, КЛ, БК, Н. 2. МГФ.

Polygonaceae (2/3). *Persicaria amphibia* (L.) Delarbe – в воде вдоль берега на глубине 0.1–0.3 м. КК. 1. ПЛФ; *P. hydropiper* (L.) Delarbe – по урезу воды. БЗ (кордон Инжул). 2. ГГФ; *P. lapathifolia* (L.) Delarbe – на сырых берегах и по урезу воды. БЗ (кордон Долгуша), ЛЛ. 3. МГФ; *Rumex aquaticus* L. – по урезу воды. БЗ (кордон Инжул), ЛЛ, МС. 2. ГГФ.

Caryophyllaceae (1/2). *Stellaria graminea* L. – на сырых берегах. В. 3. МГФ; *S. palustris* Retz. – по урезу воды и сырым берегам. ЛЛ. 2. ГГФ.

Ceratophyllaceae (1/1). **Ceratophyllum demersum* L. – в придаточном водоеме (КК) и старице реки Маны (ОМ) на глубине 0.2–0.4 м образует заросли. 4. ГДФ.

Ranunculaceae (3/7). *Aconitum barbatum* Patrin ex Pers. – по берегам рек и ручьев. БК, СК, Н, МХ, ЛЛ. 2. МГФ; *Caltha palustris* L. – по урезу воды и в воде на мелководье. БЗ, БС, БК, КЛ, СК, С, Н, МХ, ЛЛ. 3–4. ГЛФ; *Ranunculus borealis* L. – по берегам речек и ручьев. МХ, ЛЛ. 3. ГГФ; *R. kauffmannii* Clerc. – в руслах рек и ручьев среди камней на глубине 0.2–0.5 м. М (кордон Берлы), БЗ (кордон Долгуша, Инжул), КВ, КЗ, БИ, БР. 4. ГДФ; *R. repens* L. – на сырых берегах и в прибрежье на глубине около 0.3 м, грунт – камни с наилком. БЗ, БС, БК, КЛ, СК, Н, МХ, ЛЛ, С. 3. ГГФ; *R. sceleratus* L. – по сырым берегам водотоков. КЛ, ЛЛ. 2. МГФ; *R. trichophyllus* Chaix. – в русле реки на глубине 0.2–0.5 м среди камней. БЗ (кордон Инжул). 4. ГДФ.

Brassicaceae (3/3). *Erysium cheirantoides* L. – по урезу воды. БЗ (кордон Долгуша). 2. МГФ; *Hesperis sibirica* L. – по урезу воды. БК, Н, МХ, ЛЛ. 3. МГФ; *Rorippa palustris* (L.) Besser – по урезу воды. БЗ (кордон Долгуша), ЛЛ. 3. ГГФ.

Saxifragaceae (2/2). *Chrysosplenium alternifolium* L. – на сырых каменистых берегах. БЗ, БК, С, ЛЛ. 3. ГГФ; *Saxifraga nelsoniana* subsp. *aestivalis* (Fisch. ex C. A. Mey.) D. A. Web. – по урезу воды на каменистом грунте. БК, СК, Н, МХ, ЛЛ, СЖ. 3. ГГФ.

Rosaceae (2/2). *Comarum palustre* L. – по урезу воды и в воде на мелководье. БЗ, БС, МХ. 2. ГЛФ; *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. – по сырым берегам. БЗ, БК, СК, Н, МХ, ЛЛ. 3.

Geraniaceae (1/1). *Geranium pratense* L. – на влажных берегах. МХ. 2. МГФ.

Oxalidaceae (1/1). *Oxalis acetosella* L. – по сырым берегам. ЛЛ. 3. МГФ.

Calitrichaceae (1/1). *Callitriche hermaphroditica* L. – на мелководье у берега на песчано-каменистых грунтах. М (кордон Берлы). 1. ГЛФ.

Balsaminaceae (1/1). *Impatiens noli-tangere* L. – на влажных берегах. МХ. 2. МГФ.

Onagraceae (1/2). *Epilobium adenocaulon* Hausskn. – по урезу воды на кочках. МХ. 2. ГГФ; *E. palustre* L. – на сырых болотистых берегах. ОД. 2. ГГФ.

Haloragaceae (1/1). *Myriophyllum spicatum* L. – в воде вдоль берегов на глубине 0.3–0.7 м на песчано-каменистых грунтах. В районе устья ручья Князева (КЗ) на сыром берегу найдена наземная форма. М (кордон Берлы), КК, БИ, КЗ. 2. ГДФ.

Hippuradaceae (1/1). *Hippuris vulgaris* L. – в воде на глубине 0.2–0.4 м на течении среди камней. БЗ (кордон Долгуша), БЗ (кордон Инжул). 2. ГДФ.

Apiacea (3/3). *Angelica archangelica* subsp. *decurrens* (Ledeb.) Kuvaev – по сырым берегам. БЗ, БС, КЛ, МХ, ЛЛ, С. 3. МГФ; *Cenolophium fischeri* (Spreng.) W.D.J. Koch – на влажном берегу. ЛЛ. 2. МГФ; *Conioselinum tataricum* Hoffm – на влажном берегу. БК. 1. МГФ.

Primulaceae (1/1). *Lysimachia thyrsiflora* L. – по сырым берегам рек. БЗ. 3. ГГФ.

Boraginaceae (1/1). *Myosotis laxa* subsp. *caespitosa* (Schultz) Hyl. ex Nordh. – по урезу воды и сырым берегам ручьев. БК, СК, МХ, ЛЛ. 3. ГГФ.

Scrophulariaceae (1/1). *Veronica anagalis-aquatica* L. – на сырых берегах и мелководье. МИ. 3. ГЛФ.

Lentibulariaceae (1/2). **Utricularia macrorhiza* Le Conte – долина реки Маны, бывший кордон Маслянка, у старицы, 01 VII 2011, Е. Андреева. Ранее был определен как *U. vulgaris* (Гербарий НП «Красноярские Столбы», №№ 1822, 1823); правобережная старица реки Маны в окрестностях бывшего кордона Маслянка (ОМ), 55°44'07" N и 92°46'50.5" E, глубина 0.2–0.6 м, грунт – ил. 4. ГДФ; **U. minor* L. – в мочажине в окрестностях правобережной старицы реки Маны в окрестностях бывшего кордона Маслянка (ОМ), 55°44'07" N и 92°46'50.5" E, глубина 0.1–0.15 м. 1. ГДФ (Зарубина, Романов, 2023).

Rubiaceae (1/2). **Galium mollugo* L. – по урезу воды. СЖ. 3. ГГФ (Зарубина, Романов, 2023); *G. trifidum* L. – на берегах ручьев, в нижнем ярусе среди гигрофильного разнотравья. Б (кордон Долгуша), МХ, ОМ. 2–3. ГГФ.

Asteraceae (5/5). *Bidens tripartita* L. – по сырым берегам и нарушенным берегам водотоков. БЗ, БС. 2. МГФ; *Parasenecio hastatus* (L.) H. Koyama – на сырых берегах. БЗ, КЛ, МХ. 3. МГФ; *Petasites radiatus* (J F Gmel.) J. Toman – по рекам и ручьям вдоль берегов на глубине

0.1–0.5 м, на каменисто-галечниковых грунтах. БЗ, БС, КЛ, БК, Н, МХ, ЛЛ, С. 4; *Saussurea parviflora* (Poir.) DC. – на сырых берегах водотоков. СК, БК. 2. МГФ; *Tussilago farfara* L. – по урезу воды, на нарушенных берегах водотоков с антропогенной нагрузкой. БЗ, БС, ЛЛ. 4. ГГФ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Река Базаиха на участке от устья ручья Б. Инжул до устья ручья Веселый, по классификации А. А. Боброва и Е. В. Чемерис (2006б), относится к сильно зарастающим водотокам. По типу зарастания, согласно З. В. Синкявичене (1992), к водотокам со сплошным подводным зарастанием, когда в русле преобладают сообщества погруженных гидрофитов, а воздушно-водные растения формируют прибрежные полосы или пятна.

Участок реки Базаихи в районе города Красноярска имеет прибрежно-фрагментарный тип зарастания. При таком типе зарастания сообщества гелофитов создают в прибрежной части сплошную полосу, а сообщества погруженных растений разбросаны в русле. Такой тип выражен обычно в среднем и нижнем течении рек. По степени зарастания (около 10 %) этот участок реки можно отнести к слабо заросшим.

Тип зарастания исследованных участков реки Маны прибрежно-фрагментарный. При таком типе зарастания сообщества полупогруженной и погруженной растительности создают в прибрежной части сплошную полосу или изредка встречаются в русле реки. Такой тип выражен обычно в среднем и нижнем течении рек. По степени зарастания (около 20 %) этот участок реки можно отнести к умеренно зарастающим.

Тип зарастания реки Калтат – фрагментарный. Отличительной особенностью зарастания макрофитами этой реки является доминирование в русле мхов-гидрофитов при невысокой роли в зарастании полупогруженной растительности, представленной сообществами белокопытня. Степень зарастания около 15 %, характеризует этот участок реки как слабо заросший.

Тип зарастания исследованных реки Большая Слизнева, ручьев-притоков рек Базаиха, Мана и ручья Лалетина можно охарактеризовать как зарастание единичными растениями или сильно фрагментарное зарастание. При таком типе зарастания сосудистые растения в русле не создают сообществ, или это небольшие по размерам группировки водных макроводорослей и мохообразных. Такой характер зарастания свойствен либо очень чистым и быстрым водотокам, либо водотокам с твердым, покрытым валунами дном и значительными колебаниями уровня воды во время вегетационного периода. По степени

зарастания (менее 5 %) – очень слабо заросшие или (5–10 %) слабо зарастающие водотоки.

Высокое видовое разнообразие водной и прибрежно-водной растительности, а также характер и степень зарастания рек Базаиха и Мана характеризуют их как чистые водотоки. Исследованные ручьи-притоки по характеристикам водной и прибрежно-водной растительности также можно отнести к водотокам с чистыми водами.

Вызывает серьезное опасение нахождение в русле реки Маны такого инвазивного и очень активного вида, как элодея канадская, или «водяная чума» (*Elodea canadensis*). Родина растения – Северная Америка, где она растет в обилии по стоячим и медленно текущим водам, в прудах, глубоких канавах, речных заводях, старицах, каналах. В настоящее время она активно расселяется как в европейской, так и в азиатской части России. Появление ее в реке Мана может оказать негативное воздействие на флору водотока.

В результате проведенных полевых исследований обнаружено 24 вида и 2 гибрида растений, местонахождение которых на территории национального парка ранее не было отмечено.

В прибрежной полосе реки Большая Слизнева, ручьев Сынжул и Лалетина часто встречаются рудеральные виды – крапива двудомная и мать-и-мачеха, что является индикатором повышенной антропогенной нагрузки на исследованные участки водотоков.

Значительное снижение видового разнообразия и зарастания реки Базаихи в районе города Красноярска, с высокой долей вероятности, вызвано высокой антропогенной нагрузкой на этом участке реки.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Е. Б. Флора заповедника «Столбы» / Е. Б. Андреева, Н. Н. Тупицына. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. – 303 с.
- Бобров А. А. Заметки о речных рдестах (*Potamogeton*, *Potamogetonaceae*) Верхнего Поволжья / А. А. Бобров, Е. В. Чемерис // Новости систематики высших растений. Т. 38. – 2006а. – С. 23–65.
- Бобров А. А. Изучение растительного покрова ручьев и рек: методика, приемы, сложности / А. А. Бобров, Е. В. Чемерис // Материалы VI Всероссийской школы-конференции по водным макрофитам «Гидробиотаника-2005» (пос. Борок, 11–16 октября 2005 г.). – Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2006б. – С. 181–203.
- Бобров А. А. Находки новых и редких рдестов (*Potamogeton* L., *Potamogetonaceae*) в реках северо-востока Центральной России (Костромская и Кировская области) / А. А. Бобров, Е. В. Чемерис // Новости систематики высших растений. – 2009а. – № 41. – С. 291–301.

- Васильев А. Н. Конспект флоры мохообразных в заповедниках «Столбы» и Саяно-Шушенском: Справочное издание / А. Н. Васильев. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1991. – 112 с.
- Зарубина Е. Ю. К флоре гигрофильных мохообразных водотоков национального парка «Красноярские Столбы» / Е. Ю. Зарубина // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. – 2021. – № 2 (61). – С. 84–91.
- Зарубина Е. Ю. Флористические находки на территории национального парка «Красноярские Столбы» / Е. Ю. Зарубина, Р. Е. Романов // *Turczaninowia*. Т. 26. – 2023. – № 1. – С. 57–70.
- Игнатов М. С. Флора мхов средней части европейской России / М. С. Игнатов, Е. А. Игнатова. *Sphagnaceae–Hedwigiaceae*. Т. 1. – М.: КМК, 2003. – С. 1–608.
- Игнатов М. С. Флора мхов средней части европейской России / М. С. Игнатов, Е. А. Игнатова. *Fontinalaceae–Amblystegiaceae*. Т. 2. – М.: КМК, 2004. – С. 609–944.
- Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В. М. Катанская. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
- Курбатский В. И. Новые и редкие растения во флоре государственного природного заповедника «Столбы» / В. И. Курбатский, Е. Б. Андреева // Систематические заметки, 2017. – № 115. – С. 44–48. DOI: 10.17223/20764103.115.7
- Лисицына Л. И. Флора водоемов Волжского бассейна: Определитель сосудистых растений / Л. И. Лисицына, В. Г. Папченков, В. И. Артеменко. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2009. – 219 с.
- О национальном парке «Красноярские Столбы» <https://kras-stolby.ru/about/>
- Определитель растений юга Красноярского края / Под ред. И. М. Краснобокова, Л. И. Кашиной. – Новосибирск: Изд-во «Наука». Сибирское отд-е, 1979. – 670 с.
- Папченков В. Г. Ключ для определения рдестов (*Potamogeton* L., *Potamogetonaceae*) средней полосы европейской части России / В. Г. Папченков, А. В. Щербаков // Гидрботаника: методология и методы. Материалы школы по гидрботанике. – Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2003. – С. 92–97.
- Папченков В. Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья / В. Г. Папченков. – Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. – 213 с.
- Полянская Д. Ю. Новые виды во флоре национального парка «Красноярские Столбы» / Д. Ю. Полянская, Н. В. Степанов // Ботанический журнал. Т. 107. – 2022. – № 4. – С. 397–400.
- Полянская Д. Ю. Новые находки во флоре заповедника «Столбы» / Д. Ю. Полянская, С. С. Щербина, Н. В. Гончарова // Ботанический журнал. Т. 103. – 2018. – № 9. – С. 1174–1176.
- Синкявичене З. В. Характеристика растительности средних и малых рек Литвы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / З. В. Синкявичене. – Вильнюс, 1992. – 28 с.

- Флора Сибири: в 14 т. – Новосибирск: Наука, 1988–1997.
- Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края / Л.М. Черепнин. Вып. 1. – Красноярск, 1957. – 97 с.
- Bobrov A. A., Chemeris E. V. Pondweeds (Potamogeton, Potamogetonaceae) in river ecosystems in the north of European Russia. Doklady Biological Sciences. – 2009b. – 425, 1: 167–170. DOI: 10.1134/S0012496609020240.
- Schou J. C., Moeslund B., Båstrup-Spohr L., Sand-Jensen K. Danmarks vandplanter. BFN's Forlag, Klitmøller, 2017. – 560 pp.
- Taylor P. 1989. The genus *Utricularia* – a taxonomic monograph. Kew Bulletin Additional Series XIV. London: BPC Wheatons Ltd. – 724 pp.
- Wiegand G., Kaplan Z. 1998. An account of the species of *Potamogeton* L. (Potamogetonaceae). Folia Geobotanica. 1998. 33, 3: 241–316. DOI: 10.1007 / BF03216205

О. Е. Крючкова

**СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА БИОТЫ
БАЗИДИАЛЬНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА
«КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»**

Изучение разнообразия грибов и грибоподобных организмов национального парка «Красноярские Столбы» (до 2019 года государственного природного заповедника «Столбы»), начавшееся еще с работ А. Л. Яворского (1971), было затем продолжено Т. А. Прохненко (1975), Н. П. Кутафьевой, А. П. Кошелевой (Кошелева, Кутафьева, 2008; Кошелева, 2010). История этих исследований и их основные результаты были обобщены в нескольких публикациях, вышедших в 2008 и 2010 годах (Кошелева, Кутафьева, 2008; Кошелева, 2010). К тому моменту для изучаемой территории всего было известно 266 видов грибов (в том числе 155 базидиальных макромицетов) и 53 вида миксомицетов (Кошелева, Кутафьева, Новожилов, 2010). В итоге проводимых в последующие годы (2011–2024) изысканий число видов миксомицетов, дейтеромицетов и аскомицетов существенно не изменилось, так как изучались преимущественно базидиомицеты. И множество представителей этого отдела грибов оказались новыми для территории видами (Крючкова, 2014, 2015; Крючкова, Гончарова, 2021; Volobuev et. al., 2022; Крючкова и др., 2024; Крючкова, Павлова, Тропина, 2025 а, б; Крючкова, Тропина, Павлова, 2025).

Целью данной работы стала систематизация сведений о таксономическом разнообразии базидиальных макромицетов «Красноярских Столбов», выявленных в различных природных комплексах на протяжении всего периода существования особо охраняемой природной территории.

Анализ вышеперечисленных источников показал, что на текущий момент биота базидиомицетов национального парка включает в себя 474 вида грибов, относящихся к двум подотделам, четырем классам, 13 подклассам, 18 порядкам, 88 семействам и 214 родам (табл.). Номенклатура и названия таксонов грибов приведены в соответствии с международной электронной базой данных MucroBank (2025).

Таблица. Таксономическая структура биоты базидиальных макромицетов национального парка «Красноярские Столбы»

Царство Fungi Отдел Basidiomycota (214/474) Подотдел Agaricomycotina (213/473) Класс Agaricomycetes (208/467)			
Подкласс (родов/видов)	Порядок (родов/видов)	Семейство (родов/видов)	Род (видов)
Agaricomycetidae (104/268)	Agaricales (90/238)	Agaricaceae (6/14)	Agaricus (4) Crucibulum (1) Cystodermella (2) Chlorophyllum (1) Echinoderma (1) Lepiota (5)
		Amanitaceae (2/10)	Amanita (9) Limacella (1)
		Bolbitiaceae (3/3)	Bolbitius (1) Pholiotina (1) Conocybe (1)
		Cantharellulaceae (1/1)	Cantharellula (1)
		Clavariaceae (1/1)	Clavulinopsis (1)
		Clitocybaceae (2/9)	Clitocybe (7) Collybia (2)
		Cortinariaceae (1/21)	Cortinarius (21)
		Crepidotaceae (1/5)	Crepidotus (5)
		Cyphellaceae (1/1)	Chondrostereum (1)
		Entolomataceae (2/9)	Clitopilus (3) Entoloma (6)
		Fayodiaceae (1/1)	Myxomphalia (1)
		Galeropsidaceae (1/2)	Panaeolus (2)
		Hydnangiaceae (1/3)	Laccaria (3)
		Hygrocybaceae (3/4)	Chrysomphalina (1) Gloioxanthomyces (1) Hygrocybe (2)
		Hygrophoraceae (2/11)	Arrhenia (2) Hygrophorus (9)

Подкласс (родов/видов)	Порядок (родов/видов)	Семейство (родов/видов)	Род (видов)
		Hymenogastraceae (2/5)	Galerina (3) Gymnopilus (2)
		Inocybaceae (2/16)	Inocybe (14) Inosperma (2)
		Lycoperdaceae (6/8)	Apioperdon (1) Bovista (1) Bovistella (1) Lycoperdon (1) Sinoperdon (1) Utraria (3)
		Lyophyllaceae (4/4)	Asterophora (1) Hypsizygus (1) Ossicaulis (1) Lyophyllum (1)
		Marasmiaceae (4/6)	Marasmius (3) Baeospora (1) Clitocybula (1) Megacollybia (1)
		Melanoleucaceae (1/3)	Melanoleuca (3)
		Mycenaceae (6/19)	Hemimycena (1) Mycena (12) Panellus (2) Phloeomana (1) Sarcomyxa (1) Xeromphalina (2)
		Omphalinaceae (1/2)	Infundibulicybe (2)
		Omphalotaceae (4/8)	Collybiopsis (3) Gymnopus (2) Mycetinis (1) Rhodocollybia (2)
		Paralepistaceae (1/2)	Paralepista (2)
		Phyllotopsidaceae (4/5)	Macrotyphula (1) Phyllotopsis (1) Pleurocybella (1) Tricholomopsis (2)
		Physalacriaceae (3/3)	Armillaria (1) Flammulina (1) Strobilurus (1)
		Pleurotaceae (1/5)	Pleurotus (5)
		Pluteaceae (2/11)	Pluteus (10) Volvopluteus (1)

Подкласс (родов/видов)	Порядок (родов/видов)	Семейство (родов/видов)	Род (видов)
		Psathyrellaceae (6/6)	Coprinellus (1) Homophron (1) Lacrymaria (1) Parasola (1) Psathyrella (1) Tulosesus (1)
		Pseudoclitocybaceae (1/1)	Pseudoclitocybe (1)
		Pterulaceae (1/1)	Pterula (1)
		Resupinataceae (1/1)	Resupinatus (1)
		Schizophyllaceae (1/2)	Schizophyllum (2)
		Squamanitaceae (2/2)	Leucopholiota (1) Cystoderma (1)
		Strophariaceae (7/20)	Flammula (1) Hemipholiota (1) Hypholoma (3) Kuehneromyces (1) Pholiota (7) Stropharia (3) Hebeloma (4)
		Tricholomataceae (1/12)	Tricholoma (12)
		Tubariaceae (1/1)	Flammulaster (1)
	Amylocorticiales (1/1)	Amylocorticiaceae (1/1)	Plicaturopsis (1)
	Boletales (13/29)	Boletaceae (4/8)	Boletus (1) Chalciporus (1) Leccinum (5) Xerocomus (1)
		Gomphidiaceae (2/3)	Chroogomphus (1) Gomphidius (2)
		Hygrophoropsidaceae (1/1)	Hygrophoropsis (1)
		Paxillaceae (1/1)	Paxillus (1)
		Suillaceae (3/14)	Boletinus (1) Suillus (12) Psiloboletinus (1)
		Tapinellaceae (1/1)	Tapinella (1)

Подкласс (родов/видов)	Порядок (родов/видов)	Семейство (родов/видов)	Род (видов)
Auriculariomycetidae (3/5)	Auriculariales (3/5)	Exidiaceae (3/5)	Exidia (3) Guepinia (1) Pseudohydnum (1)
Phallomycetidae (6/20)	Geastrales (1/4)	Geastraceae (1/4)	Geastrum (4)
	Gomphales (4/14)	Gomphaceae (4/14)	Clavariadelphus (3) Lentaria (3) Phaeoclavulina (2) Ramaria (6)
	Phallales (1/2)	Phallaceae (1/2)	Phallus (2)
Incertae sedis (7/10)	Cantharellales (6/9)	Hydnaceae (6/9)	Cantharellus (1) Clavulina (2) Craterellus (2) Hydnum (2) Multiclavula (1) Sistotrema (1)
	Corticiales (1/1)	Punctulariaceae (1/1)	Punctularia (1)
Incertae sedis (2/5)	Gloeophyllales (2/5)	Gloeophyllaceae (2/5)	Gloeophyllum (3) Neolentinus (2)
Incertae sedis (15/24)	Hymenochaetales (15/24)	Hymenochaetaceae (12/20)	Coltricia (1) Coniferiporia (1) Hymenochaete (1) Hydnoporia (1) Fomitiporia (2) Fuscoporia (2) Inonotus (2) Onnia (3) Phellinopsis (1) Phellinus (3) Phylloporia (1) Porodaedalea (2)
		Rickenellaceae (1/1)	Alloclavaria (1)
		Trichaptaceae (2/3)	Hirschioporus (2) Pallidohirschioporus (1)
Incertae sedis (51/76)	Polyporales (51/76)	Cerrenaceae (2/2)	Cerrena (1) Raduliporus (1)

Подкласс (родов/видов)	Порядок (родов/видов)	Семейство (родов/видов)	Род (видов)
		Climacocystaceae (1/1)	Climacocysti (1)
		Fomitopsidaceae (5/9)	Amyloporia (1) Anomoporia (1) Fibroporia (1) Fomitopsis (5) Laricifomes (1)
		Ganodermataceae (1/2)	Ganoderma (2)
		Incrustoporiaceae (2/4)	Skeletocutis (2) Tyromyces (2)
		Irpicaceae (3/3)	Irpex (1) Leptoporus (1) Vitreoporus (1)
		Ischnodermataceae (1/2)	Ischnoderma (2)
		Laetiporaceae (1/1)	Laetiporus (1)
		Meruliaceae (4/4)	Climacodon (1) Merulius (1) Somion (1) Phlebia (1)
		Panaceae (1/1)	Panus (1)
		Phaeolaceae (1/1)	Phaeolus (1)
		Phanerochaetaceae (2/3)	Bjerkandera (2) Hapalopilus (1)
		Polyporaceae (12/25)	Cerioporus (2) Daedaleopsis (2) Podofomes (2) Dichomitus (1) Podofomes (1) Fomes (1) Lentinus (2) Lenzites (1) Perenniporia (1) Polyporus (3) Pycnoporus (1) Trametes (8)

Подкласс (родов/видов)	Порядок (родов/видов)	Семейство (родов/видов)	Род (видов)
		Postiaceae (9/12)	Amaropostia (1) Amylocystis (1) Cyanosporus (1) Fuscopostia (1) Oligoporus (1) Osteina (1) Postia (2) Resupinopostia (1) Spongiporus (3)
		Pycnoporellaceae (1/1)	Pycnoporellus (1)
		Sparassidaceae (1/1)	Sparassis (1)
		Steccherinaceae (3/3)	Junghuhnia (1) Metuloidea (1) Steccherinum (1)
Incertae sedis (13/50)	Russulales (13/50)	Albatrellaceae (1/1)	Albatrellus (1)
		Auriscalpiaceae (3/4)	Auriscalpium (1) Artomyces (1) Lentinellus (2)
		Bondarzewiaceae (1/1)	Heterobasidion (1)
		Hericiaceae (1/1)	Hericum (1)
		Russulaceae (3/37)	Lactarius (18) Lactifluus (2) Russula (17)
		Stereaceae (2/4)	Aleurodiscus (1) Stereum (3)
		Peniophoraceae (1/1)	Peniophora (1)
		Incertae sedis (1/1)	Laeticutis (1)
Incertae sedis (2/2)	Sebacinales (2/2)	Sebacinaceae (2/2)	Ditangium (1) Sebacina (1)
Incertae sedis (5/7)	Thelephorales (5/7)	Bankeraceae (4/4)	Boletopsis (1) Boletopsis (1) Hydnellum (1) Sarcodon (1)
		Thelephoraceae (1/3)	Thelephora (3)

Подкласс (родов/видов)	Порядок (родов/видов)	Семейство (родов/видов)	Род (видов)
Класс Dacrymycetes (3/4)			
Incertae sedis (3/4)	Dacrymycetales (3/4)	Dacrymycetaceae (3/4)	Calocera (2) Dacrymyces (1) Femsjonina (1)
Класс Tremellomycetes (2/2)			
Tremellomycetidae (2/2)	Tremellales (2/2)	Tremellaceae (2/2)	Phaeotremella (1) Tremella (1)
Подотдел Pucciniomycotina (1/1) Класс Pucciniomycetes (1/1)			
Incertae sedis (1/1)	Platyglloeales (1/1)	Eocronartiaceae (1/1)	Eocronartium (1)

В результате исследований, проведенных в период 2011–2024 годов, к ранее известным 155 видам базидиальных макромицетов добавилось еще 319 видов грибов. Таким образом, в настоящее время для территории национального парка «Красноярские Столбы» известно 474 вида базидиальных макромицетов. Однако это число, очевидно, не является окончательным, и дальнейшие исследования дополняют сведения о биоразнообразии грибов данного региона.

ЛИТЕРАТУРА

- Кошелева А. П. Конспект миксомицетов и грибов / А. П. Кошелева // Труды гос. заповедника «Столбы», вып. XVIII. – Красноярск, 2010. – С. 5–21.
- Кошелева А. П. Макромицеты гос. заповедника «Столбы» (1916–2005) / А. П. Кошелева, Н. П. Кутафьева // Новости систематики низших растений. Т. 42. – 2008. – С. 88–103.
- Кошелева А. П. Состояние изученности видового состава грибов и миксомицетов на территории заповедника «Столбы» / А. П. Кошелева, Н. П. Кутафьева, Ю. К. Новожилов // Труды гос. заповедника «Столбы», вып. XIX. – Красноярск, 2010. – С. 106–110.
- Крючкова О. Е. К изучению ксилотрофных макромицетов гос. природного заповедника «Столбы» / О. Е. Крючкова // Труды гос. заповедника «Столбы», вып. XX. – Красноярск, 2015. – С. 135–147.
- Крючкова О. Е. Находка редкого вида *Entoloma abortivum* (Entolomataceae) в государственном природном заповеднике «Столбы» (Красноярский край) / О. Е. Крючкова // Turczaninowia. Т. 17. – 2014. – № 4. – С. 79–83.
- Крючкова О. Е. Редкий гастеромицет *Phallus ultraduplicatus* X.D. Yu, W. Lv, S.X. Lv, Xu H. Chen & Qin Wang в национальном парке «Красноярские Столбы» / О. Е. Крючкова, Н. В. Гончарова // Хвойные бореальной зоны. Т. 39. – 2021. – № 6. – С. 457–461.

- Крючкова О. Е. Новые и редкие виды базидиомицетов национального парка «Красноярские Столбы». Ч. 1: афиллофороидные (порядок *Aphyllphorales* s. l.) и агарикоидные (порядки *Russulales*, *Boletales*) грибы / О. Е. Крючкова, Д. Ю. Павлова, Е. Ф. Тропина // Сибирский лесной журнал. – 2025. – № 3. – С. 3–14.
- Крючкова О. Е. Новые и редкие виды базидиомицетов национального парка «Красноярские Столбы». Ч. 2: порядок *Agaricales* / О. Е. Крючкова, Д. Ю. Павлова, Е. Ф. Тропина // Сибирский лесной журнал. – 2025. – № 3. – С. 15–27.
- Крючкова О. Е. Низшие растения и грибы / О. Е. Крючкова, Е. Ф. Тропина, Д. Ю. Павлова // Летопись природы национального парка «Красноярские Столбы». Кн. 82. – Красноярск, 2025. – С. 58–74.
- Прохненко Т. А. К списку грибов заповедника «Столбы» / Т. А. Прохненко // Труды гос. заповедника «Столбы», вып. X. – Красноярск, 1975. – С. 32–42.
- Яворский А. Л. Трутовые грибы заповедника «Столбы» / А. Л. Яворский // Труды гос. заповедника «Столбы», вып. VIII. – Красноярск, 1971. – С. 135–140.
- MycoBank Database. 2025. URL: <https://www.mycobank.org/> (дата обращения: 30.09.2025).
- Volobuev S.V., Bolshakov S.Yu., Kalinina L.B., Kapitonov V.I., Popov E.S., Sarkina I.S., Rebriev Yu.A., Leostrian A.V., Efimova A.A., Shakhova O.N., Ezhov N.V., Isaeva L.G., Kryuchkova, O. E. Zmitrovich I.V. New species for regional mycobiotas of Russia. 7. report 2022 // Микология и фитопатология, 2022. Т. 56. – № 6. – С. 383–392.

О. М. Шабалина, А. И. Доценко

СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ОЧАГАХ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

Проблема биологического загрязнения окружающей среды является важной проблемой нашего времени. Количество инвазий различных организмов (в основном насекомых) увеличивается с каждым годом (Гниненко, 2014; Straw et al., 2013). Так, фауна Европы пополняется 19 видами в год (Alien..., 2010). Главной причиной инвазий дендрофильных насекомых выступает, как правило, транспортировка древесины без учета карантинных мер (Баранчиков и др., 2011; Straw et al., 2013).

На территории нашей страны существует проблема инвазии уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus*). Этот дальневосточный короед в последние десятилетия сильно расширил ареал на запад и достиг европейской части России. Пихта сибирская оказалась неустойчивой к нападению короеда и к переносимым им фитопатогенным офиостомовым грибам. *P. proximus* – наиболее агрессивный ксилофаг пихты в Сибири, сравнимый по своей вредоносности с усачом *Monochamus urussovi* Fish (Баранчиков и др., 2011).

В результате на огромной территории Южной Сибири массово усыхают пихтарники, что неизбежно приводит к масштабным изменениям в экосистемах. Одной из основных причин усыхания лесов в Красноярском крае в 2024 году явилось повреждение насекомыми – 296 484,9 га (55,8 % от общей площади повреждений). Наиболее опасный и вредоносный из них – полиграф уссурийский, ареал которого в Красноярском крае продолжает расширяться (Лесозащита..., 2025). Крупный очаг уссурийского полиграфа образовался и на территории национального парка «Красноярские Столбы».

До нападения *Polygraphus proximus* пихта на территории национального парка была господствующей, прогрессирующей породой с хорошим естественным возобновлением (Кузьмичев, Бондарев, 2009).

Начиная с 2000-х годов на территории заповедника «Столбы» было отмечено усыхание пихты, однако истинная причина – поражение уссурийским полиграфом – была выяснена и официально принята только в 2012 году (Кнорре и др., 2015).

В 2013 году на территории национального парка «Красноярские Столбы» специалистами Центра защиты леса в рамках лесопатологического

мониторинга были впервые проведены наблюдения в пихтарниках, подверженных нападению полиграфа уссурийского, с целью выявления динамики изменений в фитоценозах. Обследовались сосновые, еловые, пихтовые и лиственничные леса. Исследования показали, что за 2013 год происходил интенсивный рост численности особей полиграфа. А также специалисты спрогнозировали дальнейшее увеличение площади, заселяемой вредителем (Вагнорюс и др., 2014).

В 2017 году была отмечена стадия фиксированной вспышки массового размножения. На нескольких выделах пихтовые насаждения погибли, и наблюдения за ними прекратились. На оставшихся выделах прогнозировалось усыхание в ближайшие один-два года. Авиаоблет специалистами КГАУ «Лесопожарный центр» и дальнейшие расчеты показали увеличение площади сухостоев до 7201,9 га (Вагнорюс и др., 2018). В 2019 году была зафиксирована гибель древостоя на всех оставшихся пробных площадях, площадь повреждения составила 26 257 га (Шайдуров и др., 2020). После 2019 года лесопатологические наблюдения были прекращены из-за полного усыхания древостоев пихты на мониторинговых площадях.

В работах ряда авторов (Чернова, 2014; Шабалина и др., 2017) отмечается, что уменьшение сомкнутости крон древесного яруса, которое связано с увеличением прозрачности крон пихт, постепенным переходом их в сухостой и валеж приводит к изменению состава и структуры подлеска, травяного и мохового ярусов в растительных сообществах пихтовых лесов, пораженных уссурийским полиграфом. Следствием этого может явиться чрезмерное разрастание подлеска и живого напочвенного покрова, что может оказать негативное влияние на естественное возобновление пихты.

Неизбежные изменения в нижних ярусах усохших пихтарников могут привести к нарушению процессов естественного возобновления пихты, что, в свою очередь, приведет к изменению лесных экосистем национального парка на огромных территориях.

Целью работы является изучение влияния вспышки массового размножения уссурийского полиграфа на состояние пихтовых фитоценозов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в 2021 году в рекреационной зоне национального парка на временных пробных площадях (ВПП), заложенных сотрудниками Центра защиты леса Красноярского края в ходе проведения лесопатологического мониторинга 2013–2019 годов (табл. 1).

Таблица 1. Общая характеристика пробных площадей

ПП	Абсолютная высота, м н. у.м.	Экспозиция/крутизна склона, град.	Формула исходного древостоя
ПП1	667	Южная/15	9П1Л+К,Б
ПП2	649	Северо-восточная/25	6П2Б2Ос+Л
ПП3	591	Южная/5	9П1Б+Л
ПП4	593	Восточная/15	6П2Е1С1Б

Геоботаническое описание пробных площадей проводилось по общепринятым методикам (Методы..., 2002).

В пределах каждой пробной площади были заложены учетные профили размером 2х20 метров, которые разбивали на 10 площадок 2х2 м, на каждой из которых проводилось выявление видового состава живого напочвенного покрова с определением обилия видов по шкале Друде, а также производился подсчет подроста всех пород с учетом размера и жизненного состояния.

Подрост распределялся на мелкий (до 0.5 м), средний (0.5–1.5 м) и крупный (более 1.5 м). Далее в каждой категории подроста оценивалось жизненное состояние каждой особи по следующей классификации: 1 – жизнеспособный, 2 – ослабленный, 3 – нежизнеспособный. Учитывались признаки нападения полиграфа – рыжая хвоя, подтеки смолы на стволах.

Названия видов растений приведены по онлайн атласу-определителю растений и лишайников России и сопредельных стран «Плантариум» (Плантариум: <https://www.plantarium.ru>). Обработка данных производилась с помощью пакета MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Древостой на всех обследованных пробных площадях смешанный с долей пихты от 6 до 9 единиц состава (табл. 1). Сомкнутость крон не превышает 0.3. Пихтовый компонент древостоя в настоящее время представляет собой преимущественно сухостой, на ПП1 и ПП2 сохранились единичные живые пихты (рис. 1). На ПП3 выявляется второй ярус древостоя из живых особей пихты и кедра, сформировавшийся, по-видимому, из сохранившегося крупного подроста.

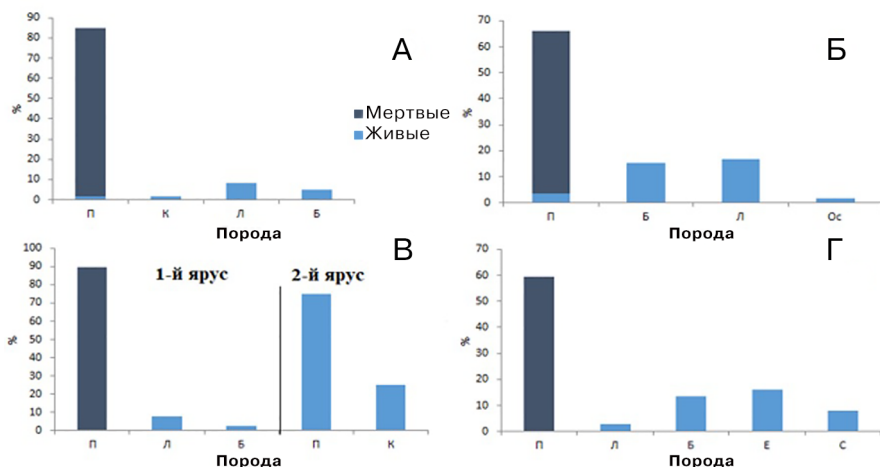


Рис. 1. Соотношение живых и мертвых деревьев в древостое
А–ПП1; Б–ПП2; В–ПП3; Г–ПП4

Подлесок может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на естественное возобновление пихты. С одной стороны, он может создавать конкуренцию за свет, влагу и питательные вещества, что может затруднить рост молодых пихт. С другой стороны, может служить защитой для молодых пихт от ветра и солнца, создавая более благоприятные условия для их роста. Кроме того, некоторые виды подлеска могут способствовать увеличению плодородия почвы, что также способствует возобновлению пихты.

На всех ПП подлесок хорошо развитый, многовидовой, включает от 6 до 8 видов кустарников (табл. 2).

Таблица 2. Видовой состав и обилие видов подлеска на пробных площадях

Вид	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4
Бузина сибирская <i>Sambucus sibirica</i>			sol	
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i>	sol	sol	cop3	cop3
Рябина сибирская <i>Sorbus sibirica</i>	sp	sp-cop1gr	sp	sp
Смородина красная <i>Ribes rubrum</i>	sp	sp-cop1gr	cop1	

Вид	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4
Смородина черная <i>Ribes nigrum</i>		sp-cop1gr	cop1	
Спирея средняя <i>Spiraea media</i>	cop3	cop3gr	cop3	cop2
Черемуха обыкновенная <i>Padus avium</i>	sp	sp	cop1	sp
Волчегородник обыкновенный <i>Daphne mezereum</i>			sol	sp
Жимолость алтайская <i>Lonicera altaica</i>				sol

На всех пробных площадях в подлеске присутствуют малина, рябина, спирея и черемуха (табл. 2). Обычны также смородина красная и черная, эпизодически присутствуют жимолость, волчегородник и бузина.

Следует отметить разрастание в поврежденных пихтарниках светолюбивых подлесочных пород – спиреи (*Spiraea media*) и отчасти малины (*Rubus idaeus*), которые не характерны для темнохвойных лесов. Это объясняется увеличением освещенности в результате усыхания верхних ярусов древостоя. Разрастание малины может указывать на поступление в почву нитратов из-за ускорения процессов минерализации органики. На высокое обилие малины в деградированных после нападения полиграфа фитоценозах указывают и томские исследователи (Чернова, 2014б).

Живой напочвенный покров – важный компонент лесной экосистемы, оказывающий существенное влияние на процессы естественного возобновления древесных растений. Крупнотравье и злаки могут оказывать негативное влияние на естественное возобновление, конкурируя с всходами деревьев за ресурсы, включая свет, воду и питательные вещества. Общеизвестна негативная роль дерновинных злаков (например, вейников), которые препятствуют прорастанию семян и ухудшают развитие подроста.

Исследования показали, что в обследованных очагах массового размножения полиграфа живой напочвенный покров хорошо развит, общее проективное покрытие варьирует от 85 до 90 %. Больше половины покрытия приходится на долю осоки большехвостой (*Carex macroura*) и лесных трав. Не отмечено существенного разрастания крапивы двудомной, которая отмечается с высоким обилием на стадии полного распада древостоя в равнинных пихтарниках Томской области (Чернова,

2014б). Доля злаков в растительном покрове изученных погибших пихтарников варьирует от 3 до 39 %, доля крупнотравья невелика (6–13 %), крупные папоротники единичны.

На всех пробных площадях в составе естественного возобновления преобладает пихта, ее доля варьирует от 59 % на ПП3 до 98 % на ПП1. В состав подроста входят и другие темнохвойные породы – кедр (2–5 %) и ель (3–13 %), а также мелколиственные – береза и осина (9–26 %).

В составе пихтового подроста на всех пробных площадях преобладает мелкий (3.25–17.0 тыс. шт./га) и средний (2.5–7.25 тыс. шт./га) подрост, что указывает на активно протекающие процессы естественного возобновления пихты. На ПП4 повышено количество крупного подроста (рис. 2).

Известно, что благонадежным подрост является, достигнув высоты 0.5 м и более, выйдя из-под затенения травяного яруса. В качестве «универсального стандарта» для условий Сибири М. А. Софронов с соавторами (2003) предложили принять подрост более 1.5 м высотой в количестве 1.0 тыс. шт./га. На всех пробных площадях количество крупного подроста существенно выше этого значения и составляет 2.25–7.25 тыс. шт./га.

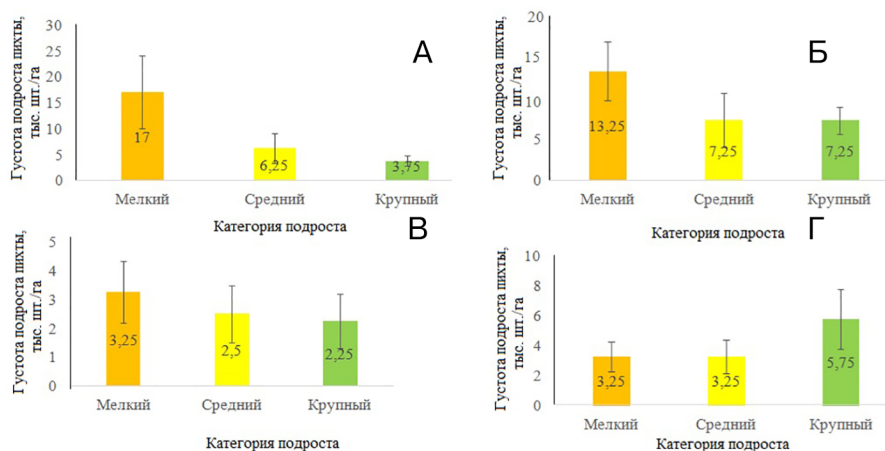


Рис. 2. Соотношение подроста пихты различных категорий высоты в исследованных очагах массового размножения полиграфа уссурийского: А–ПП1; Б–ПП2; В–ПП3; Г–ПП4

Анализ естественного возобновления пихты был бы неполным без рассмотрения жизненного состояния подроста, поскольку в литературе имеются сведения о нападениях полиграфа на крупный подрост, что

приводит к его ослаблению и гибели (Шабалина и др., 2017). На всех ПП, кроме ППЗ, жизненное состояние подростка ухудшается с возрастом. На ППЗ среднее жизненное состояние крупного подростка лучше, чем среднего и мелкого, что может быть связано с угнетающим воздействием на мелкий подрост разросшегося подлеска из спиреи и малины, а также вейника.

Таким образом, в обследованных очагах массового размножения полиграфа в настоящее время наблюдается удовлетворительное возобновление пихты сибирской. Восстановление древостоя происходит без смены пород.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Пихтовый древостой в обследованных очагах массового размножения уссурийского полиграфа на территории национального парка «Красноярские Столбы» представляет собой пихтовый сухостой с единичными живыми особями пихты и примесью темнохвойных, светлохвойных и мелколиственных пород.

2. Во всех обследованных очагах обнаружено разрастание нехарактерных для пихтарников светолюбивых подлесочных пород – спиреи и малины, что объясняется, по-видимому, увеличением освещенности вследствие усыхания пихты.

3. На пробных площадях, где в травяно-кустарничковом ярусе наблюдается повышенная доля вейника, а в подлеске обильны спирея и малина, общая густота подростка пихты ниже, особенно уменьшается численность мелкого подростка.

4. Несмотря на наличие негативно влияющих на естественное возобновление пихты факторов, на всех пробных площадях отмечено достаточное количество ее жизнеспособного подростка, что позволяет надеяться на успешное восстановление пихтарников без смены пород.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранчиков Ю. Н. Уссурийский полиграф – новый агрессивный вредитель пихты в Сибири / Ю. Н. Баранчиков, В. М. Петько, С. А. Астапенко, Е. Н. Акулов, С. А. Кривец // Лесной вестник. – 2011. – № 4. – С. 78–81.
- Вагнорюс П. А. Лесопатологический мониторинг / П. А. Вагнорюс, В. А. Дьяченко, А. Н. Бобылев, А. А. Нехин, С. А. Астапенко // Летопись природы государственного природного заповедника «Столбы» за 2013 год. Кн. 71. – Красноярск, 2014. – С. 95–97.
- Вагнорюс П. А. Лесопатологический мониторинг / П. А. Вагнорюс, Е. М. Лесников, М. А. Ковалев, А. Н. Войтов, А. Л. Семина, А. А. Кнорре, М. Г. Ерунова // Летопись природы государственного природного заповедника «Столбы» за 2017. Кн. 75. – Красноярск, 2018. – С. 119–125.

- Гниненко Ю. И. Самшитовая огневка – новый инвазивный организм в лесах российского Кавказа / Ю. И. Гниненко, Н. В. Ширяева, В. И. Щуров // Карантин растений. Наука и практика. – 2014. – № 1 (7). – С. 32–36.
- Кнорре А. А. Угроза исчезновения пихтовых древостоев в результате инвазии полиграфа уссурийского (*Polygraphus proximus* Blandf.) в заповеднике «Столбы» / А. А. Кнорре, В. Г. Разнобарский, П. А. Вагнорюс, Р. Л. Шайдуров, Е. М. Лесников, С. А. Астапенко, Е. Н. Акулов // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. XX. – Красноярск. – 2015. – С. 248.
- Кузьмичев В. В. Динамика лесных экосистем заповедника «Столбы» за 60 лет / В. В. Кузьмичев, А. И. Бондарев // Хвойные бореальной зоны, 2009. Т. XXVI. – № 2. – С. 173–177.
- Лесозащита оценила состояние лесов в Красноярском крае. Официальный сайт Центра защиты леса Красноярского края. URL: https://krasnoyarsk.rcfh.ru/presscenter/novosti/lesozashchita-otsenila-sostoyanie-lesov-v-krasnoyarskom-krae/?sphrase_id=60619 (дата обращения 01.04.2025).
- Методы изучения лесных сообществ / отв. ред. В. Т. Ярмишко, И. В. Лянгузова. – СПб: НИИ Химии СПбГУ. – 2002. – 240 с.
- Плантиум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн-атлас и определитель растений. 2007–2022. [Электронный ресурс] URL: <https://www.plantarium.ru/> (дата обращения: 01.04.2025).
- Софронов М. А. Оценка успешности лесовозобновления с учетом разновозрастности подроста и неравномерности его размещения по площади / М. А. Софронов, А. В. Волокитина, К. Н. Мартынов // Лесн. хоз-во. – 2003. – № 5. – С. 16–17.
- Чернова Н. А. Влияние полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) на растительный покров пихтовых лесов Ларинского ландшафтного заказника (Томская область) / Н. А. Чернова., отв. ред. Л. А. Триликаускас // Человек и природа – взаимодействие на особо охраняемых природных территориях. Материалы межрегион. научн.-практ. конф., посвященной 25-летию создания Шорского национального парка, Новокузнецк, 3–6 октября 2014 г. – Горно-Алтайск, 2014а. – С. 168–173.
- Чернова Н. А. Трансформация растительного покрова пихтовых лесов Томской области под влиянием уссурийского полиграфа / Н. А. Чернова // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2014б. – С. 271–277.
- Шабалина О. М. Изменение нижних ярусов фитоценозов пихтовых лесов в очагах массового размножения уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandf.) на территории Красноярского края / О. М. Шабалина, И. Н. Безкороваяная, Ю. Н. Баранчиков // Лесной журнал. – 2017. – № 2. – С. 67–84.
- Шайдуров Р. Л. Лесопатологический мониторинг / Р. Л. Шайдуров, Р. В. Вединстов, Ю. А. Сахарков, С. В. Инюшкин, Д. Голубев, А. А. Кнорре, М. Г. Ерунова // Летопись природы государственного природного заповедника «Столбы» за 2019. Кн. 77. Т. 1. – Красноярск, 2020. – С. 87–91.

- Alien terrestrial arthropods of Europe / Edited by Alain Roques, Marc Kenis, David Lees, Carlos Lopez-Vaamonde, Wolfgang Rabitsch, Jean-Yves Rasplus, David Roy. BioRisk, V. 4. Special Issue. Pensoft: Sofia, 2010. – 1028 p.
- Straw N. A., Williams D. T., Kulinich O., Gninenko Y. I. Distribution impact and rate of spread of emerald ash borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) in the Moscow region of Russia // Forestry. – 2013. – V. 86. – № 5. – P. 515–522.

Н. И. Ермолаева, Г. В. Феттер, Е. Ю. Зарубина, Е. Ф. Тропина

ЗООПЛАНКТОН ВОДОТОКОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

Первые гидробиологические и ихтиологические исследования в заповеднике «Столбы», в том числе изучение видового состава зоопланктона, выполнены в период с 1956 по 1960 год Ю. И. Запекиной-Дулькейт и Г. Д. Дулькейтом (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961). В более поздний период работ по изучению зоопланктона непосредственно на территории заповедника не проводилось. Мониторинг устьевых зон рек Мана и Базаиха, подверженных значительному антропогенному воздействию, не дает представления о структуре планктона водотоков на охраняемой территории (Лукашина и др., 2021).

Цель настоящей работы – инвентаризация современного состояния (количественных показателей) видового разнообразия зоопланктона водных объектов национального парка «Красноярские Столбы» в период летней межени.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В летний период (июль-август) 2020–2023 годов силами сотрудников Новосибирского филиала Института водных и экологических проблем СО РАН проведены рекогносцировочные гидробиологические исследования ряда водотоков, дренирующих территорию национального парка «Красноярские Столбы».

Исследованные водотоки относятся к трем речным бассейнам:

– Бассейн реки Енисей: река Большая Слизнева, ручей Лалетина, ручей Беркутовский.

– Бассейн реки Маны: река Мана в створах расположения кордонов Берлы и Кандалак, Кандалакская курья, пойменное озеро в районе кордона Маслянка, а также правобережные притоки – ручьи Снежная, Ломовой, Берлы, Кривопохвальный, Князева, Хайдынка, Выносная, Маслянка, Малый Индей, Средний Индей, Большой Индей и Сарала.

– Бассейн реки Базаихи: река Базаиха в створах расположения кордонов Долгуша, Сынжул и в черте города Красноярска в устьевой зоне, ее левобережные притоки: ручьи Моховой, Сынжул, Большой Инжул и Веселый, а также речка Калтат в устьевой части и ее истоки на Столбинском нагорье, представленные ручьями Столбовской Калтат, Бабский Калтат и Нелидовский (рис. 1).



Рис. 1. Карта-схема расположения створов наблюдения на территории национального парка «Красноярские Столбы»

Сбор зоопланктона производился процеживанием 100 л воды через сеть Апштейна с размером ячеек 65 мкм. Пробы фиксировали 4-процентным формалином (Методические рекомендации..., 1982; Руководство..., 1992). Для определения таксономического состава и подсчета численности зоопланктона пробы анализировали в камере Богорова (Руководство..., 1992). Всего отобрано 69 проб зоопланктона.

При проведении исследований измеряли: глубину, прозрачность, температуру воды, концентрацию растворенного в воде кислорода, pH, минерализацию (по NaCl), содержание органических веществ (по БПК₅). Измерения концентрации растворенного в воде кислорода проводили с помощью оксиметра Марк-302М. Минерализацию воды и pH измеряли с помощью портативного ионоселективного прибора АНИОН 4120.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследованные водотоки значительно различаются как по гидрологическому режиму, так и по гидрохимическим показателям (табл. 1).

Температура воды в исследованных водных объектах колебалась в пределах 10.8–24.1° С. Наиболее холодными оказались ручьи Большой Инжул, Моховой и Веселый. В реках Базаиха и Мана температура воды была выше, особенно в устьевой зоне, где реки практически утрачивают горный характер, а скорости их течения заметно снижаются.

По уровню рН вода рек Базаиха и Мана является нейтральной или слабощелочной, в ручьях воды более щелочные и ближе к нейтральным. По уровню минерализации воды всех обследованных водотоков относятся к гипогалинным пресным водам. Концентрация растворенного в воде кислорода во всех объектах высокая (от 7.1 до 11.76 мг/л), что соответствует экологическому оптимуму.

Для всех исследованных водотоков характерны относительно высокая скорость течения, каменистые грунты, пологие берега, в разной степени заросшие растительностью, большое количество в русле затопленных стволов деревьев и кустарников.

На участке в районе кордона Инжул численность зоопланктона составила 140 экз./м³ при биомассе 0.66 мг/м³. Зоопланктон был представлен нектобентосными Harpacticoida и коловратками (табл. 2).

В приустьевой зоне реки Базаихи в 2020 и в 2022 годах численные показатели и видовое разнообразие зоопланктона незначительно отличались от таковых на вышележащих участках реки, однако видовой состав зоопланктона был принципиально другим. В составе зоопланктона отмечены веслоногие рачки *Acanthocyclops vernalis*, *Mesocyclops leuckarti*, *Paracyclops fimbriatus* и эврибионтная коловратка *Keratella quadrata*.

Ручей Сынжул. На участке 500 м выше устья численность зоопланктона составила 100 экз./м³ при биомассе 1.71 мг/м³. Обнаружены 2 вида коловраток, 1 вид гарпактицид и науплии циклопов.

Ручей Лалетина. На участке 2200 м выше устья в 2020 году в период дождевого паводка численность зоопланктона составила 85 экз./м³ при биомассе 0.98 мг/м³. Обнаружены 3 вида коловраток и 1 вид гарпактицид. В 2021 году численность зоопланктона составила 25 экз./м³ при биомассе 0.24 мг/м³. Обнаружен только 1 вид гарпактицид. В 2023 году численность зоопланктона составила 25 экз./м³ при биомассе 0.68 мг/м³. Обнаружены 2 вида гарпактицид: *Attheyella crassa* Sars G. O. и *Bryocamptus vejdvskyi* Mrázek.

Таблица 1. Места отбора проб и некоторые физико-химические характеристики водотоков национального парка «Красноярские Столбы»

Водоток	Дата	Координаты	Глубина, м	Температура воды, °С	pH	Минерализация, ppm	O ₂ , мг/л	БПК ₅	Характер грунтов
Большая Слизнева	23.07.2020	55°57'05" N, 92°36'57" E	0.30	7.9	7.68	151	12.95	4.23	Валунно-галечниковый
Калтат	23.07.2020	55°56'32" N, 92°50'22" E	0.30	10.2	6.83	146	12.73	3.81	Валунно-галечниковый
Лалетина	23.07.2020	55°57'04" N, 92°44'44" E	0.15	9.5	7.18	107	12.88	3.98	Каменисто-галечниковый
Базаиха у кордона Долгуша	09.08.2022	55°49'04" N, 93°05'37" E	0.40	18.4	8.3	205	7.50	0.20	Валуны, галька
Базаиха у кордона Инжул	10.08.2022	55°50'00" N, 93°02'29" E	0.15	17.4	8.4	183	10.00	0.30	Валуны, галька
Базаиха у кордона Сынжул	24.07.2020	55°54'42" N, 92°53'13" E	0.50	11.9	8.55	182	12.95	4.23	Песчано-галечниковый
Базаиха устье	24.07.2020	55°58'18" N, 92°47'23" E	0.40	14.2	8.32	168	12.44	4.50	Песчано-галечниковый с наилком
Базаиха устье	10.08.2022	55°58'18" N, 92°47'22" E	0.50	24.1	8.40	167	8.40	4.40	Галечниково-песчаный
Сынжул	24.07.2020	55°54'39" N, 92°53'05" E	0.20	7.0	8.50	155	13.59	4.91	Каменисто-галечниковый
Калтат	16.08.2021	55°56'31" N, 92°50'07" E	0.20	10.2	6.60	47	-	-	Валунно-галечниковый
Большая Слизнева	16.08.2021	55°57'07" N, 92°36'59" E	0.40	11.4	6.93	135	-	-	Валунно-галечниковый
Лалетина	16.08.2021	55°57'02" N, 92°44'40" E	0.10	10.8	6.89	119	-	-	Каменисто-галечниковый
Берлы	17.08.2021	55°43'32" N, 93°01'10" E	0.10	10.8	6.79	152	11.20	2.31	Каменисто-галечниковый
Снежная	17.08.2021	55°44'06" N 93°00'14" E	0.35	12	6.82	111	11.10	-	Каменисто-галечниковый

Ломовая	17.08.2021	55°43'5" N, 93° 01'27" E	0.15	11.9			10.96	-	Валуны, галька
Князева	17.08.2021	55°42'21" N, 92°51'38" E	0.10	13.8	6.72	87	10.48	-	Валуны, галька
Мана у кордона Берлы	17.08.2021	55°42'37" N, 92°57'25" E	1.00	17.9	7.2	108	10.93	-	Галечниково-песчаный
Мана у кордона Кандалак	19.08.2021	55°47'34" N, 92°41'59" E	0.50	16.5	7.15	106	9.88	2.48	Галечниково-песчаный
Кривопахвальный	18.08.2021	55°43'45" N, 92°55'13" E	0.20	11.1	6.70	82	11.39	-	Валуны, галька
Хайдынка	18.08.2021	55°43'46" N, 92°53'55" E	0.20	11.8	6.41	55	11.23	-	Каменистый
Выносная	18.08.2021	55°43'44" N, 92°52'41" E	0.20	10.9	6.72	152	11.22	-	Каменистый
Маслянка	18.08.2021	55°43'59" N, 92°47'43" E	0.10	8.1	6.98	175	10.87	2.76	Каменистый
Озеро у кордона Маслянка	18.08.2021	55°44'06" N, 92°46'51" E	0.50	22.1	6.72	95	7.40	2.36	Топкий ил
Средний Индей	19.08.2021	55°45'24" N, 92°46'41" E	0.40	11.3	6.75	53	11.28	-	Песчано-галечниковый
Малый Индей	19.08.2021	55°45'23" N, 92°46'41" E	0.20	8.8	6.68	71	8.98	-	Песчано-галечниковый
Большой Индей	19.08.2021	55°46'02" N, 92°46'41" E	0.40	9.5	6.72	105	11.76	3.68	Валуны, галька
Сарала	19.08.2021	55°46'30" N, 92°44'38" E	0.15	10.2	7.00	143	11.47	-	Валуны, галька
Кандалакская курья	19.08.2021	55°46'24" N, 92°43'46" E	0.15	18.1	7.13	108	9.34	-	Заиленный песок
Калтат	08.08.2022	55°56'31" N, 92°50'07" E	0.20	17.0	7.70	73	7.10	0.5	Валуны, галька
Веселый	09.08.2022	55°48'49" N, 93°05'21" E	0.2	12.9	8.10	219	8.50	0.5	Каменисто-галечниковый
Большой Инжул	08.08.2022	55°50'07" N, 93°02'37" E	0.2	11.4	7.70	187	9.10	0.2	Каменисто-галечниковый
Старица у кордона Долгуша	10.08.2022	55°48'59" N, 93°05'27" E	0.1	21.4	7.60	155	7.10	3.7	Валуны, галька
Бабский Калтат	09.08.2023	55°53'24" N, 92°45'09" E	5–10	10.6	6.80	51	9.20	2.0	Каменисто-галечниковый
Столбовской Калтат	09.08.2023	55°54'08" N, 92°44'20" E	5–10	10.7	7.20	33	9.30	1.7	Каменисто-галечниковый
Моховой	10.08.2023	55°56'56" N, 92°48'31" E	5–10	10.8	7.40	70	10.20	2.5	Валуны, галька

На момент исследования в составе зоопланктона водотоков национального парка выявлено 88 видов: 39 видов и подвидов коловраток, 26 видов ветвистоусых рачков, 12 видов циклопов и 11 видов гарпактицид (табл. 2).

Речка Большая Слизнева. На участке 1500 м выше устья численность зоопланктона в период дождевого паводка 2020 года составила 200 экз./м³ при биомассе 3.3 мг/м³. Отмеченные в основном русле реки виды *Euchlanis incisa* и *Rotaria rotatoria*, не характерные для речных экосистем, попали в основной поток из мелких заболоченных затонов и стариц. В 2021 году на этом же участке численность зоопланктона составила 100 экз./м³ при биомассе 0.6 мг/м³.

Речка Калтат. На участке 1500 м выше устья в 2020 году численность зоопланктона составила 200 экз./м³ при биомассе 3.0 мг/м³. Обнаружены ювенильные стадии веслоногих рачков, коловратки и гарпактициды. В 2021 году на том же участке численность зоопланктона составила 60 экз./м³ при биомассе 0.9 мг/м³. Также в составе сообщества обнаружены ювенильные стадии веслоногих рачков, коловратки и гарпактициды. Среди Cyclopoida отмечен только нектобентосный *Paracyclops fimbriatus*.

Река Базаиха. На участке 16.5 км выше устья в 2020 году численность зоопланктона составила 140 экз./м³ при биомассе 1.75 мг/м³. Доминировали коловратки и науплии циклопов. На участке 1 км выше устья численность зоопланктона составила 200 экз./м³, биомасса 2.17 мг/м³. Обнаружены 6 видов коловраток и молодь циклопов и гарпактицид. По численности доминировали коловратки.

В 2022 году обследованы участки реки в районах кордонов Долгуша и Инжул (рис. 1). У кордона Долгуша численность зоопланктона составила 40 экз./м³ при биомассе 0.76 мг/м³. Зоопланктон был представлен только нектобентосными Harpacticoida (табл. 2).

Ручьи Снежная, Кривопахвальный, Сарала, Нелидовский, Беркутовский. В этих ручьях в момент обследования содержалось большое количество взвеси, представителей зоопланктона не обнаружено.

Ручей Берлы. Численность зоопланктона составила 75 экз./м³ при биомассе 1.67 мг/м³. Обнаружены только 2 вида гарпактицид (табл. 2).

Ручей Князева. Среди малых водотоков отличается более высокой численностью (350 экз./м³) и биомассой (5.6 мг/м³) зоопланктона. Численные показатели превышают таковые даже в основном русле реки Маны. Однако коловратки отмечены единично, а основу сообщества составляют нектобентосные ракообразные.

Таблица 2. Видовой состав зоопланктона водотоков национального парка «Красноярские Столбы»

Таксоны	руч. Сынжур	р. Базаиха	р. Б. Слизнева	р. Калтаг	руч. Лалетина	р. Мана	руч. Берлы	руч. Князева	руч. Выносная	руч. Маслянка	руч. Хайдынка	руч. Малый Индей	руч. Средний Индей	старица у к. Маслянка (р. Мана)	Кандалакская курия	р. Большой Инжур	руч. Веселый	руч. Бабский Калтаг	руч. Столбовской Калтаг	руч. Моховой
Phylum: Rotifera Cuvier, 1817																				
<i>Asplanchna herricki</i> de Guerne, 1888*														+						
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850														+						
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851*	+	+	+	+																
<i>Brachionus angularis bidens</i> Plate, 1886*					+															
<i>Brachionus bennini</i> Leissling, 1924*												+								
<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>dorcas</i> Gosse, 1851*			+																	
<i>Brachionus leydigii</i> Cohn, 1862*			+																	
<i>Cephalodella forficula</i> (Ehrenberg, 1830)				+											+					
<i>Colurella obtuse</i> (Gosse, 1886)*					+															
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892**														+						
<i>Euchlanis deflexa</i> Gosse, 1851*				+	+										+					
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832															+					
<i>Euchlanis dilatata lucksiana</i> Hauer, 1930*		+				+									+					
<i>Euchlanis incise</i> Carlin, 1939*			+																	
<i>Euchlanis lyra</i> Hudson, 1886		+				+														
<i>Euchlanis meneta</i> Myers, 1930*		+												+						
<i>Euchlanis pyriformis</i> Gosse, 1851*														+						

<i>Euchlanis oropha</i> Gosse, 1887																			+		
<i>Euchlanis triquetra</i> Ehrenberg, 1838																		+			
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)							+														
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)*							+											+			
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	+	+	+	+			+		+												
<i>Lecane flexilis</i> (Gosse, 1886)*	+																				
<i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)*							+														
<i>Lepadella acuminata</i> (Ehrenberg, 1834)		+		+											+						
<i>Mytilina mucronata spinigera</i> (Ehrenberg, 1830)*																		+			
<i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg, 1832)																		+			
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg, 1832)		+					+														
<i>Notommata aurita</i> (Müller, 1786)*		+																			
<i>Plationus patulus</i> (Müller, 1786)																		+			
<i>Polyarthra euryptera</i> Wierzejski, 1891*																		+			
<i>Polyarthra minor</i> Voigt, 1904*																		+			
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943*																		+			
<i>Pompholyx sulcata</i> Hudson, 1885*		+																			
<i>Rotaria rotatoria</i> (Pallas, 1766)*		+	+																		
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832																		+			
<i>Synchaeta tremula</i> (Müller, 1786)*		+																+			
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)		+																+	+		
<i>Trichotria similis</i> (Stenroos, 1898)*	+																	+			
Subphylum: Crustacea Brünnich, 1772																					
Suborder: Cladocera Latreille, 1829																					
<i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1834)																		+			
<i>Alona costata</i> Sars, 1862*														+							

<i>Alona guttata</i> Sars, 1862*																+					
<i>Alona intermedia</i> Sars, 1862*																+					
<i>Alona quadrangularis</i> O. F. Müller, 1776																+					
<i>Alonella excisa</i> (Fischer, 1854)																+					
<i>Alonella nana</i> (Baird, 1850)*																+	+				
<i>Alonella exigua</i> (Lilljeborg, 1853)							+														
<i>Biapertura affinis</i> (Leydig, 1860)*																	+				
<i>Bosmina (Eubosmina) coregoni</i> Baird, 1857							+									+					
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F.Müller, 1785)																+	+				
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> Sars, 1862							+									+	+				
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Müller, 1776)		+														+	+				
<i>Daphnia (Daphnia) pulex</i> Leydig, 1860																+					
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch, 1841)*																	+				
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O. F. Müller, 1776)																	+				
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer, 1851)																+	+				
<i>Lathonura rectirostris</i> (O.F. Müller, 1785)*																+	+				
<i>Megafenestra aurita</i> (Fischer, 1849)*																+					
<i>Peracantha truncata</i> (O. F. Müller, 1785)																	+				
<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine, 1820)**																	+				
<i>Pleuroxus trigonellus</i> (O. F. Müller, 1776)**																+					
<i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. Müller, 1776		+															+				
<i>Simocephalus exspinosus</i> (DeGeer, 1778)*																+					
<i>Simocephalus vetulus</i> (O. F. Müller, 1776)																	+				
<i>Sida crystallina</i> (O. F. Müller, 1776)*																	+				
Subclass: Copepoda Milne-Edwards, 1840																					
Order: Cyclopoida Burmeister, 1834																				+	

<i>Acanthocyclops capillatus</i> (Sars G.O., 1863)*																			
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer, 1853)	+													+					
<i>Acanthocyclops viridis</i> (Jurine, 1820)		+				+													
<i>Cyclops strenuus strenuus</i> Fischer, 1851						+													
<i>Eucyclops macruroides</i> (Lilljeborg, 1901)														+					
<i>Eucyclops serrulatus</i> var. <i>proximus</i> (Lilljeborg, 1901)**														+					
<i>Macrocyclops albidus</i> (Jurine, 1820)														+	+				
<i>Macrocyclops fuscus</i> (Jurine, 1820)														+	+				
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)*	+		+			+			+			+	+	+	+		+	+	
<i>Paracyclops affinis</i> (Sars G.O., 1863)*								+											
<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer, 1853)*	+		+	+		+		+			+			+			+	+	+
<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars G.O., 1863)*													+						
Order: Harpacticoida Sars, 1903																			
<i>Attheyella crassa</i> Sars G.O., 1863*	+	+				+		+		+									
<i>Bryocamptus vej dovskyi</i> (Mrázek, 1893)*						+		+		+			+						
<i>Bryocamptus</i> (<i>Rheocamptus</i>) <i>zschokkei</i> <i>zschokkei</i> (Schmeil, 1893)																		+	
<i>Canthocamptus staphylinus</i> (Jurine, 1820)*						+													
<i>Epactophanes richardi richardi</i> Mrázek, 1893*																+		+	
<i>Maraenobiotus insignipes</i> (Lilljeborg, 1902)*	+			+				+		+	+		+	+	+			+	+
<i>Moraria brevipes</i> Sars G.O., 1863*	+																		
<i>Nannopus palustris</i> Brady, 1880*														+					
<i>Nitokra hibernica</i> (Brady, 1880)*	+					+								+	+				
<i>Pesceus schmeili schmeili</i> (Mrázek, 1893)*								+						+					
<i>Phyllognathopus paludosus</i> Mrázek, 1893*	+			+						+									

Примечание: * – виды, впервые указанные для водотоков национального парка «Красноярские Столбы».

Ручей Выносная. Численность зоопланктона составила 25 экз./м³ при биомассе 0.24 мг/м³. Обнаружен 1 вид гарпактицид.

Ручей Маслянка. Численность зоопланктона составила 75 экз./м³, биомасса – 1.46 мг/м³. Планктон представлен по большей части нектобентосными ракообразными.

Ручей Хайдынка. В воде много взвеси. Из представителей зоопланктона в пробе отмечены только копеподиты *Maraenobiotus insignipes*. Численность 25 экз./м³, биомасса – 0.43 мг/м³.

Ручей Малый Индей. Численность зоопланктона 100 экз./м³, биомасса 1.03 мг/м³. Основу сообщества составляли *Bryocamptus vej dovskyi* и *Parascyclops fimbriatus*.

Ручей Средний Индей. Численность зоопланктона 850 экз./м³, биомасса 6.80 мг/м³. Доминантов выделить невозможно, поскольку все отмеченные виды встречены единично.

Ручей Большой Индей. Численность зоопланктона 25 экз./м³, биомасса 0.08 мг/м³. В планктоне единично отмечены науплии гарпактицид I–III стадий. Возможно, развитию планктона препятствуют высокие скорости течения, при которых нектобентос не удерживается даже на моховых обрастаниях камней.

Старица у кордона Маслянка (река Мана). Пойменный водоем с высоким видовым разнообразием зоопланктона, особенно фитофильных коловраток (табл. 2). В пробах отмечено 14 видов Rotifera, 11 видов Cladocera и 7 видов Copepoda (из которых 4 вида Harpacticoida). Численность зоопланктона составила 560.43 тыс. экз./м³ при биомассе 2702.1 мг/м³. Преобладали фитофильные формы коловраток и ракообразных. Из достаточно редко встречающихся на территории Сибири видов отметим *Lathonura (Moina) rectirostris* и *Megafenestra aurita*.

Кандалакская курья (река Мана). Пойменный водоем с высоким видовым разнообразием ракообразных (табл. 2). В пробах отмечено 5 видов Rotifera, 15 видов Cladocera и 8 видов Copepoda (из которых 2 вида Harpacticoida). Численность зоопланктона составила 59.925 тыс. экз./м³ при биомассе 2295.0 мг/м³. Преобладали крупные фитофильные ракообразные. Из редко встречающихся на территории Сибири видов отметим коловратку *Trichotria similis*.

Река Мана. На участке в районе кордона Берлы численность зоопланктона составила 110 экз./м³ при биомассе 0.83 мг/м³. Обнаружены коловратки, науплии и копеподиты циклопов и Harpacticoida. На данном участке наблюдается биоценоз, основой которого являются нектобентосные формы веслоногих рачков, в первую очередь гарпактициды.

На участке в районе кордона Кандалак численность зоопланктона составила 150 экз./м³, биомасса 1.79 мг/м³ за счет присутствия в пробах фитофильных форм ветвистоусых рачков, приуроченных к зарослям макрофитов, образующих на данном участке обширные «луговины».

Ручей Большой Инжул. На участке выше устья численность зоопланктона составила 40 экз./м³ при биомассе 0.54 мг/м³. Обнаружены только гарпактициды. Впервые для территории национального парка выявлен вид *Eraetophanes richardi richardi*.

Ручей Веселый. На участке выше устья численность зоопланктона составила 60 экз./м³ при биомассе 0.70 мг/м³. Обнаружен только 1 вид веслоногих раков (табл. 2).

Ручей Бабский Калтат. На участке в районе скалы «Кабарга» численность зоопланктона составила 140 экз./м³ при биомассе 1.72 мг/м³. Зоопланктон был представлен нектобентосными Harpacticoida и Cyclopoida (табл. 2). Весьма интересна находка достаточно редко регистрируемого в Азиатской части *Acanthocyclops capillatus*. На участке в районе скалы «Манская стенка» характер зоопланктона в водотоке уже иной. Он утрачивает признаки родника. Численность зоопланктона составила 100 экз./м³ при биомассе 2.25 мг/м³. Здесь совсем не обнаружено гарпактицид. Основу сообщества обеспечивали веслоногие раки различных возрастных стадий. Единично отмечена коловратка *Euchlanis oropha* (табл. 2).

Ручей Столбовской Калтат. На участке в районе «Манской стенки» численность зоопланктона составила 38 экз./м³ при биомассе 0.11 мг/м³. Зоопланктон был представлен единичными экземплярами нектобентосного рачка *Paracyclops fimbriatus* и эврибионтного *Mesocyclops leuckarti* (табл. 2).

Ручей Моховой. Численность зоопланктона составила 13–52 экз./м³ при биомассе 0.04–0.54 мг/м³. В составе зоопланктона обнаружены только веслоногие рачки: гарпактициды *Maraenobiotus insignipes* и нектобентосные циклопы *Paracyclops fimbriatus* (табл. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

В количественном плане зоопланктон водотоков, как и ожидалось, весьма скуден. Высокие скорости течения не способствуют развитию ракообразных, но при этом благоприятны для развития реофильных коловраток. Кроме того, в пробах отмечено значительное количество нектобентосных форм, зачастую смываемых потоком с субстрата. Наибольшее видовое разнообразие зоопланктона, как и ожидалось, наблюдается в пойменных водоемах, заводях и старицах.

По сравнению со списками видов, опубликованными ранее (Запекина-Дулькейт и Дулькейт, 1961; Запекина-Дулькейт, 1972), мы не нашли *Daphnia longispina* O.F. Müller, 1785, *Alona* (*Coronatella*) *rectangula* G.O. Sars, 1862, *Leydigia leydigi* (Schödler, 1863), *Alonopsis elongata* (Sars, 1861), *Brachionus capsuliflorus* Pallas, 1766, *Eucyclops macruroides* var. *denticulatus* (Graeter, 1903), *Philodina* sp., *Platylas quadricornis* (Ehrenberg 1832), *Mesocyclops crassus* (Fischer, 1853), *Macrocyclus distinctus* Richard, 1887, отмеченных ранее в небольших количествах в коллекциях, собранных в пойменных водоемах реки Маны. Также не был обнаружен *Eudiaptomus vulgaris* (Schmeil, 1896), который был зарегистрирован в старице реки Базаихи. Паразитический *Tracheliastes sachalinensis* Markevich, 1936 также не был обнаружен, поскольку в ходе инвентаризационных работ не проводилось исследований рыбы на наличие паразитов.

Также в наших коллекциях не выявлены виды, указанные для низовьев реки Маны (за пределами территории национального парка): *Bosmina longirostris* (O.F. Müller, 1785), *Cyclops vicinus vicinus* Uljanin, 1875, *Diacyclops languidus languidus* (Sars G.O., 1863), *Trichotria truncata* (Whitelegge, 1889) и для низовьев реки Базаихи: *Ectocyclops phaleratus* (Koch, 1838), *Eucyclops macrurus* (Sars G.O., 1863) (Лукашина и др., 2021). Эти виды обитают в районах с низкой скоростью течения рек и в зонах с более высоким уровнем трофики.

Проведенные исследования позволили расширить знания о зоопланктоне в водотоках национального парка «Красноярские Столбы». Впервые на территории парка были обнаружены или определены до вида 25 видов коловраток, 10 видов ветвистоусых и 16 видов веслоногих рачков.

Наименее изученным отрядом подкласса копепод являются Harpacticoida, которые ранее не были идентифицированы в водоемах заповедника «Столбы». Всего в ходе проведенных работ зарегистрировано 11 видов. Следует отметить, что в разных ручьях были обнаружены разные виды, что, скорее всего, свидетельствует о высоком видовом разнообразии этих рачков и в то же время о недостаточном изучении популяции рек и ручьев для анализа видового сходства. Наиболее распространенными оказались *Maraenobiotus insignipes*, *Bryocamptus vej dovskyi*, *Attheyella crassa* и *Nitokra hibernica* (табл. 2).

Особенностью фауны Harpacticoida водотоков национального парка «Красноярские Столбы» является большое разнообразие – 4 балла, что не характерно для пресноводной фауны. Обычно в региональные списки группы входит только одно семейство: Canthocamptidae. Те же

особенности видового разнообразия нектобентосной фауны ракообразных отмечены и для водотоков плато Путорана (Chertoprud et al., 2022).

ЛИТЕРАТУРА

- Запекина-Дулькейт Ю. И. Производительность донной фауны реки Мана и ее изменение в связи с лесосплавом / Ю. И. Запекина-Дулькейт // Вопросы изучения гидрофауны водоемов Верхнего Енисея. Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. IX. – 1972. – С. 5–105.
- Запекина-Дулькейт Ю. И. Гидробиологическая и ихтиологическая характеристика водоемов заповедника «Столбы» / Ю. И. Запекина-Дулькейт, Г. Д. Дулькейт // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 3. – 1961. – С. 7–110.
- Лукашина Л. С. Эколого-фаунистическая характеристика зоопланктона водотоков национального парка «Красноярские Столбы» / Л. С. Лукашина, Д. В. Никонорова, О. М. Потютко // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. – 2021. – № 11. – С. 39–42.
- Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л.: Мин-во рыб. хоз-ва РСФСР, ГосНИОРХ, Зоол. ин-т АН СССР, 1982. – 118 с.
- Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В. А. Абакумова. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 320 с.
- Чертопруд Е. С. Сообщества мейобентосных и планктонных микроракообразных малых водоемов горной Субарктики (плато Путорана, Средняя Сибирь) / Е. С. Чертопруд, А. А. Новичкова, А. А. Новиков, Е. Б. Фефилова, М. Г. Бондарь // Актуальные проблемы изучения ракообразных. Сб. тезисов научн.-практ. конф. Борок, 23–25 мая 2022 г. – Севастополь: Изд-во ФГБУН «Институт природно-технических систем», 2022. – С. 67.

Н. О. Яблоков

**ОБЗОР ИХТИОФАУНЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО
ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ» И СОПРЕДЕЛЬНОЙ
ТЕРРИТОРИИ**

Территория национального парка «Красноярские Столбы» в гидрологическом отношении расположена в пределах правобережной части системы реки Енисей и включает бассейны четырех основных рек: Маны, Базаихи, Большой Слизневой и непосредственно Енисея. Наиболее крупные водотоки на территории национального парка – Мана (475 км), Базаиха (128 км) и Большая Слизнева (27 км), каждый из которых обладает разветвленной сетью притоков. Притоки рек Маны и Большой Слизневой проходят через юго-западную часть парка, они отличаются небольшой длиной, крутым падением и неразвитыми долинами. Притоки реки Базаихи, текущие на северо-восток, имеют большую протяженность, менее выраженный уклон. В пойме Базаихи часто встречаются небольшие заболоченные участки, старицы и заливы (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961; Валокитин, Ананьева, 2017).

Первые данные о рыбах, обитающих на территории национального парка «Красноярские Столбы», опубликованы в работе М. Д. Рузского «О рыбах верхнего течения р. Енисея» в 1916 году (Рузский, 1916). В ней представлены сведения о составе ихтиофауны верхнего течения Енисея и его крупных притоков, в т. ч. реки Маны. Наиболее подробные исследования ихтиофауны водных объектов национального парка проводились Ю. И. Запекиной-Дулькейт и Г. Д. Дулькейтом в период с 1956 по 1969 год. В это время были собраны данные об экологии рыб и других гидробионтов, а также проанализированы особенности их распространения в зависимости от типа водного объекта и особенностей среды обитания (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1971, 1972). Кроме того, было рассмотрено влияние молевого сплава леса на водную фауну и продуктивность рек Мана и Базаиха (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1966). С 1970-х годов до сегодняшнего дня систематическая инвентаризация ихтиофауны рек национального парка не проводилась. В 2021–2023 годах сбор ихтиологического материала в водных объектах национального парка проводился также сотрудниками Новосибирского филиала Института водных и экологических проблем СО РАН в рамках гидробиологического мониторинга водных объектов, дренирующих территорию парка. Некоторые исследования, касающиеся

ихтиофауны реки Маны, в разные годы выполнялись специалистами Красноярского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («НИИЭРВ») (Шадрин, 2006; Иванова, 2015; Яблоков, 2017; Андрианова и др., 2019). Биологические и экологические особенности отдельных видов рыб, встречающихся в реках Мана и Базаиха, описаны в работах сотрудников Сибирского федерального университета (Зуев, 2007; Андрущенко и др., 2022).

Для подготовки настоящего обзора использованы вышеперечисленные источники информации, а также собственные материалы автора, собранные в водных объектах, расположенных в границах национального парка и его охранный зоны в 2021–2022 годах (реки Базаиха, Калтат, Большая Слизнева, пойменные озера реки Базаихи) (Яблоков, 2023), а также в реках Мана (2014, 2015, 2023) и Базаиха (2014–2019, 2023) за пределами границ особо охраняемой природной территории. Зоологическая номенклатура видов рыб и рыбообразных приведена в соответствии с базой данных Eschmeyer's Catalog of Fishes (Fricke et al., 2025).

Согласно материалам собственных исследований и доступным источникам информации, перечень ихтиофауны национального парка «Красноярские Столбы» и его сопредельной территории насчитывает до 23 видов рыб и один вид рыбообразных (табл. 1).

Таблица 1. Перечень ихтиофауны национального парка «Красноярские Столбы» и его сопредельной территории

Вид рыбы	Фаунистический комплекс
Отряд Миногообразные – Petromyzontiformes	
Семейство Миноговые – Petromyzontidae	
Минога сибирская – <i>Lethenteron kessleri</i> (Anikin, 1905)	АП
Отряд Осетрообразные – Acipenseriformes	
Семейство Осетровые – Acipenseridae	
Стерлядь – <i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	ТР
Отряд Лососеобразные – Salmoniformes	
Семейство Лососевые – Salmonidae	
Таймень обыкновенный – <i>Hucho taimen</i> (Pallas, 1773)	БП
Ленок – <i>Brachymystax lenok</i> (Pallas, 1773)	БП
Семейство Сиговые – Coregonidae	
Сиг – <i>Coregonus lavaretus</i> (Linnaeus, 1758)	АП
Тугун – <i>Coregonus tugun</i> (Pallas, 1814)	АП
Валек – <i>Prosopium cylindraceum</i> (Pennant, 1784)	АП

Вид рыбы	Фаунистический комплекс
Семейство Хариусовые – Thymallidae	
Хариус байкальский – <i>Thymallus baicalensis</i> Dybowski, 1874	БП
Отряд Шукообразные – Esociformes	
Семейство Шуковые – Esocidae	
Шука – <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	БР
Отряд Карпообразные – Cypriniformes	
Семейство Карповые – Cyprinidae	
Плотва сибирская – <i>Rutilus lacustris</i> (Pallas, 1814)	БР
Язь – <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	БР
Елец сибирский – <i>Leuciscus baicalensis</i> (Dybowski, 1874)	БР
Карась золотой – <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	БР
Пескарь сибирский – <i>Gobio synocephalus</i> Dybowski, 1869	ТП
Гольян озерный – <i>Rhynchocypris percniurus</i> (Pallas, 1814)	БР
Гольян речной – <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	БП
Семейство Вьюновые – Cobitidae	
Щиповка сибирская – <i>Cobitis melanoleuca</i> Nichols, 1925	БР
Семейство Балиторовые – Balitoridae	
Голец сибирский – <i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869)	БП
Отряд Окунеобразные – Perciformes	
Семейство Окуневые – Percidae	
Окунь речной – <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	БР
Ерш – <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	БР
Отряд Трескообразные – Gadiformes	
Семейство Налимовые – Lotidae	
Налим – <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	АП
Отряд Скорпенообразные – Scorpaeniformes	
Семейство Рогатковые – Cottidae	
Подкаменщик сибирский – <i>Cottus sibiricus</i> Warpachowski, 1889	БП
Подкаменщик пестроногий – <i>Cottus poecilopus</i> Heckel, 1836	БП
Широколобка каменная – <i>Paracottus knerii</i> (Dybowski, 1874)	БП

Примечание: БП – бореальный предгорный, БР – бореальный равнинный, АП – арктический пресноводный, ТР – третичный равнинный пресноводный.

В фаунистическом аспекте ихтиофауна водных объектов национального парка сформирована на базе автохтонной фауны Палеарктики и представлена преимущественно видами рыб, принадлежащими к бореальному пресноводному предгорному фаунистическому комплексу (таймень, ленок, хариус, голец сибирский, гольян речной, подкаменщик сибирский, широколобка каменная). Помимо этого, значительное

число представителей ихтиофауны национального парка представлено рыбами, относящимися к бореальному пресноводному равнинному комплексу – щука, плотва сибирская, елец сибирский, карась золотой, голянь озерный, язь, окунь речной, ерш, пескарь сибирский, щиповка сибирская. В меньшей степени представлены арктический пресноводный (минога сибирская, тугун, сиг, валец, налим) и третичный равнинный пресноводный комплексы (стерлядь).

Сведения о распространении отдельных представителей ихтиофауны национального парка приводятся ниже в формате видовых очерков.

Минога сибирская *Lethenteron kessleri* (Anikin, 1905). В пределах рассматриваемой территории факты регистрации взрослых миног и их личинок (пескороек) известны исключительно в низовьях реки Маны (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972; Чупров, 2015). В целом в реке немногочисленна, что объясняется, по всей видимости, незначительными площадями песчано-илистых грунтов, пригодных для развития личинок в русле реки. При этом стоит отметить, что сибирская минога обычный обитатель участка реки Енисей от устья Маны до устья Базахихи, а также притоков Енисея, расположенных в окрестностях Красноярска – рек Кача и Березовка (Чупров, 2015).

Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758. В водных объектах национального парка «Красноярские Столбы» известна только в реке Мане. Впервые стерлядь упомянута в составе ихтиофауны реки в работе М. Д. Рузского «О рыбах верхнего течения р. Енисея» (1916). По данным Ю. И. Запекиной-Дулькейт и Г. Д. Дулькейта (1961), стерлядь в небольшом количестве встречалась в устьевом участке реки до начала интенсивного сплава древесины, однако промысловых скоплений не образовывала. До начала лесосплава регистрировалась в Мане как в летний, так и в зимний периоды. В устье реки имелась зимовальная яма. С увеличением объема сплавляемой древесины в 1960-е годы численность этого вида заметно сократилась, при этом в зимний период стерлядь вовсе перестали регистрировать. К началу 1970-х годов, по всей видимости, стерлядь перестала заходить в Ману. Лишь немногочисленные особи отмечались в Енисее на илистых отложениях, образованных Маной ниже ее устья (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972).

В настоящее время стерлядь единично встречается в реке Мане в ее нижнем участке (Андрианова и др., 2019). С 2015 по 2018 год в целях восстановления популяции стерляди в Мане производились выпуски искусственно выращенной молоди этого вида в районе поселка Береть (95 км от устья реки). Всего за этот период в реку было выпущено

около 1 млн экз. молоди. С 2019 года выпуск молоди стерляди в реку Ману приостановлен. Сведения об эффективности проводимых рыбоводных мероприятий, а также достоверные случаи поимки стерляди в реке Мане за пределами приустьевых участка в последние годы отсутствуют.

Таймень *Hucho taimen* (Pallas, 1773). Согласно материалам исследований Ю.И. Запекиной-Дулькейт и Г.Д. Дулькейта (1961, 1972), в водных объектах национального парка (на тот момент – заповедника) таймень регулярно встречался только в реке Мане. В реке Базаихе в отдельные годы отмечались единичные особи этого вида рыб (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1971). В Мане в 1960–1970-е годы таймень регистрировался на всем протяжении реки. По мере следования вниз по течению численность тайменя постепенно увеличивалась, но даже на нижнем участке реки (от поселка Урман до устья) была очень ограничена. Весенний ход на нерестилища был выражен слабо. Крупные особи в реке почти не встречались. Лишь в районе поселка Крол отмечались отдельные экземпляры массой до 32 кг. На отрезке реки в 50–80 км от устья преобладали некрупные (по большей части неполовозрелые) особи массой 1.5–3.0 кг, редко крупнее. К началу 1960-х годов отмечалось резкое снижение численности тайменя в сравнении с первой половиной XX века (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961).

По современным данным, состояние популяции тайменя в Мане оценивается как напряженное. Встречаемость тайменя в реке по-прежнему невысока. В пространственном отношении сохраняется тенденция роста численности этого вида рыб в уловах в направлении от верховий реки к устью. Масса рыб в уловах составляет от 2 до 12 кг. Значения численности и биомассы тайменя в реке, согласно контрольным уловам 2015 года, составляли в среднем 0.7 экз./га и 0.9 кг/га соответственно.

В ходе исследований, проведенных в 2022 году, в реке Базаихе на участке от фанпарка «Бобровый лог» до кордона Долгуша в летний период обнаружена немногочисленная молодь и неполовозрелые особи тайменя. Впервые молодь (ранние мальки) обнаружена в уловах мальковой ловушкой 20.06.2022 в низовьях реки. В течение июня-июля небольшие стайки молоди этого вида (10–20 экз.) регулярно отмечались в среднем и нижнем течении реки. В конце июля того же года в районе устья реки Калтат поймана неполовозрелая особь. Кроме того, в середине августа – сентябре в среднем течении реки визуально неоднократно отмечены «броски» тайменя. В Базаихе в этот период, как и в ряде других притоков, расположенных в среднем течении реки Енисей, происходит скат рыб в магистральную реку для зимовки. По всей

видимости, в настоящее время в реке происходит нагул и неежегодный нерест этого вида рыб (Яблоков, 2023).

Таймень, обитающий в водных объектах Красноярского края (за исключением популяций бассейнов рек Ангара и Обь, внесенных в Красную книгу Российской Федерации), относится к видам животных, нуждающихся в особом внимании к их состоянию на территории Красноярского края (Постановление администрации Красноярского края от 6 апреля 2000 года № 254-П).

Ленок *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773). Типичный обитатель рек горного и предгорного типа. Среди водотоков, расположенных в границах национального парка «Красноярские Столбы» и его охранной зоны, ленок достаточно широко распространен в Мане. При продвижении вверх по течению от устья наблюдается значительное снижение относительного вклада ленка в общую биомассу уловов. На участке реки, начиная от поселка Выезжий Лог и выше, данный вид рыбы становится крайне редким (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972). Населяет исключительно русло реки, в курыях и заводях отсутствует. В период прогрева воды в Мане (конец июня – июль) известны скопления ленка в устьях крупных холодноводных притоков – реки Крол, Изык и другие (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1972). Согласно материалам Красноярского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («НИИЭРВ»), в 2015 году в уловах в приустьевом участке реки отмечались особи ленка массой от 500 до 2300 г. Численность и биомасса рыб оценивалась значениями 2.4 экз./га и 0.6 кг/га соответственно.

В начале XX века немногочисленные особи ленка отмечались и в реке Базаихе, однако с началом молевого сплава этот вид фактически выпал из состава ихтиофауны реки (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1966). В 1960-е годы ленок в Базаихе совершенно не встречался (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961). В 1970-е годы регистрировались лишь отдельные особи. Кроме того, в 1960-е годы ленок единично поднимался на нерест и в реку Большая Слизнева (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1966). В ходе проведения контрольных ловов в 2021–2022 годах ни молодь, ни половозрелые особи данного вида рыб в перечисленных водотоках не отмечены (Яблоков, 2023).

Тугун *Coregonus tугun* (Pallas, 1814). Информация о находках тугуна в реке Мане ограничивается работой М. Д. Рузского (1916). На основании этого сообщения тугун был внесен в перечень рыб реки Маны (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972). Вследствие изменения морфологии русла Маны, вызванного многолетним сплавом древесины, а также смесной гидрологического режима реки Енисей на участке, примыкающем

к устью реки (в результате зарегулирования плотиной Красноярской ГЭС), к концу 1960-х годов тугун, вероятно, перестал заходить в Ману. В дальнейшем непосредственно в Мане тугун не отмечался, в то же время встречи этого вида известны в заводях островов, расположенных в Енисее напротив устья Маны. Достоверные факты регистрации тугуна на участке реки Маны, примыкающем к границам национального парка «Красноярские Столбы», в настоящий момент отсутствуют.

Сиг *Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758). Впервые для реки Маны указан В. Л. Исаченко (1925) как *Coregonus lavaretus pidschian natio fluviatilis*, в настоящее время некоторыми исследователями рассматриваемый как самостоятельный вид – енисейский речной сиг *Coregonus fluviatilis* Isachenko, 1925 (Бочкарев и др., 2017). В первой половине XX века сиг в Мане был немногочисленным видом, но имел значение для потребительского промысла (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972). В 1950–1960-е годы в летний период (июнь-июль) сиг изредка отмечался в уловах у поселка Кожелак (286 км от устья), а также на участке от деревни Сосновка до кордона Берлы (53–83 км от устья) (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1972). По мере роста интенсивности молевого сплава численность этого вида снижалась. К началу 1970-х годов в нижнем и среднем течении Маны он, вероятно, исчез (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972).

В настоящее время, учитывая продолжительный перерыв после окончания молевого сплава древесины, а также регулярных случаев поимки сига в реке Енисей в непосредственной близости к устью реки, не исключается наличие немногочисленных особей сига в реке Мане, однако фактические находки этого вида в уловах не известны. Енисейский речной сиг внесен в Приложение к Красной книге Красноярского края в статусе «уязвимая популяция с сокращающейся численностью» (Постановление администрации Красноярского края от 6 апреля 2000 года № 254-П).

Валец *Prosopium cylindraceum* (Pennant, 1784). Включен в перечень ихтиофауны реки Маны Ю. И. Запекиной-Дулькейт и Г. Д. Дулькейтом на основании свидетельства жителя поселка Кожелак, сообщившего о поимке «неизвестной рыбы с вальковатым телом и жировым плавником». Впоследствии в контрольных уловах не отмечался (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972). В настоящее время обитание валька в реке Мане маловероятно. Ранее этот вид встречался во всех крупных притоках Енисея от верховий до устья. Однако к концу XX века в южной части ареала валец, по всей видимости, сохранился только в бассейнах рек Туба

и Абакан, где представлен локальными малочисленными стадами, находящимися под угрозой исчезновения (Красная книга..., 2022).

Хариус байкальский *Thymallus baicalensis* Dybowski, 1874. Ранее хариус из водных объектов национального парка «Красноярские Столбы» был отнесен Ю. И. Запекиной-Дулькейт и Г. Д. Дулькейтом к виду сибирский хариус *Thymallus arcticus* (Pallas, 1776) (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1972). В соответствии с современными представлениями о таксономическом разнообразии хариусов бассейна реки Енисей (Книжин, 2011; Weiss et al., 2020) вид рассматривается как *Thymallus baicalensis* Dybowski, 1874. Типичный обитатель водотоков горного и предгорного характера. Предпочитает русловые участки и протоки с быстрым течением, галечными и каменисто-галечными грунтами.

В бассейне Маны распространен повсеместно от верховьев до устья, за исключением притоков протяженностью менее 5 км. Согласно сведениям Ю. И. Запекиной-Дулькейт и Г. Д. Дулькейта, в период интенсивного молевого сплава значительные скопления хариуса концентрировались лишь в верховьях реки, на участке от устья до поселка Береть численность этого вида была незначительной. При этом лесосплавной участок реки протяженностью около 140 км фактически утратил значение как нерестовый участок (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972). В современный период основными антропогенными факторами, оказывающими влияние на численность хариуса в реке Мане, являются любительское рыболовство и ННН-промысел (незаконный, неконтролируемый, несообщаемый). По материалам контрольных уловов 2015 года, значения численности и биомассы хариуса в нижнем течении Маны составляли в среднем 35.0 экз./га и 3.5 кг/га соответственно. Долевое участие этого вида в уловах в среднем составляло 37.0 % по численности и 36.3 % по биомассе от общего количества рыб в сетных уловах (Андрианова и др., 2019).

В Базаихе хариус обычен, однако значительных скоплений не образует. Наибольшее количество половозрелых особей в среднем и нижнем течении реки отмечается в период весенней нерестовой миграции, а также в конце августа – сентябре в период массового ската (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961; Яблоков, 2023). Неполовозрелые особи отмечаются в реке в течение всего лета. Ю. И. Запекина-Дулькейт и Г. Д. Дулькейт включают хариуса также в перечень представителей ихтиофауны крупнейшего притока Базаихи – реки Калтат (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961). По опросным сведениям, отдельные особи хариуса отмечаются в реке Калтат на всем ее протяжении и в настоящее время. Однако в уловах, проведенных летом 2022 года, данный

вид не отмечен (Яблоков, 2023). По всей видимости, хариус в нижнем участке реки появляется только во время весеннего подъема на нерест и осенней миграции вниз по реке на зимовку. Численность байкальских хариусов, заходящих на нерест в реку Калтат, очевидно, крайне невысока, поскольку за период исследований не удалось выявить места локализации молоди этого вида.

В реке Большая Слизнева, по материалам контрольных уловов, проведенных в июне-августе 2022 года, хариус являлся доминирующим по численности видом, однако в сборах был представлен исключительно молодь. Несмотря на то, что половозрелые особи хариуса в уловах не отмечены, наличие в реке разновозрастной молоди в летний период свидетельствует о том, что в водном объекте происходят нерест и нагул данного вида рыб (Яблоков, 2023).

Щука *Esox lucius* Linnaeus, 1758. Согласно работам Ю. И. Запекиной-Дулькейт и Г. Д. Дулькейта, щука в водных объектах национального парка отмечена только в бассейне реки Маны (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1966, 1971, 1972). По материалам исследований 1950–1960-х годов, щука держалась преимущественно в нижнем и среднем течении реки – от устья до 250 км вверх по течению, включая район расширенной долины с обилием проток и заливов выше поселка Нарва. У поселка Кой (336 км) встречались единичные особи, а выше, у деревни Выезжий Лог, щука вовсе не регистрировалась (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972). Кроме того, отдельные особи щуки отмечались в низовьях крупных притоков Маны (Степной Баджей, Колба и другие). Средние значения длины и массы рыб в уловах в этот период – 40 см и 500 г соответственно. Предельная масса тела не превышала 2.6 кг.

По данным научно-исследовательских работ Красноярского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («НИИЭРВ»), проведенных в 2015 году, основные скопления щуки в Мане также были сосредоточены на участках нижнего и среднего течения реки. Типичные места обитания щуки в Мане – курьи, старицы, затоны, места с затишным течением и обильной водной растительностью. В уловах были представлены рыбы длиной от 40 до 70 см, массой 500–2400 г. Относительная численность щуки в уловах ставными сетями в среднем в акватории реки составила 4.5 %, биомасса – 8.8 % (Андрианова и др., 2019).

В период интенсивного молевого сплава наблюдалось снижение численности щуки, сопровождающееся низкой встречаемостью в уловах сеголеток. Кроме того, регистрировались особи, раздавленные бревнами. Наряду с этим снижению биомассы щуки в реке сопутствовал нерегулируемый промысел вентерями, преимущественно

в нерестовый период, что способствовало снижению репродуктивного потенциала вида (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1971, 1972). В настоящее время в условиях прекращения сплава древесины по Мане основным фактором, лимитирующим численность щуки в реке, является любительское рыболовство и ННН-промысел.

Елец сибирский *Leuciscus baicalensis* (Dybowski, 1874). Отмечается в крупнейших водотоках национального парка – Мане и Базаихе (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1971, 1972). Заходит также в приустьевые участки крупных притоков Маны (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972).

В Мане елец – один из наиболее многочисленных видов рыб (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972). Встречается повсеместно, за исключением верховий реки (от устья реки Мимия и выше). Представлен как жилой рыбой, не покидающей акваторию реки в течение всего года, так и особями, заходящими из Енисея для нереста. В контрольных уловах ставными сетями, проведенных в 2015 году, елец в низовьях Маны был представлен экземплярами в возрасте 5+–7+ лет, длиной тела от 17 до 22 см, массой от 58 до 121 г. Долевое участие этого вида в уловах составляло 27.4 % по численности и 22.3 % по биомассе от общего количества рыб в сетных уловах (Андрианова и др., 2019).

В Базаихе немногочислен, встречается преимущественно в нижнем течении реки (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1966). Значительных скоплений не образует. По материалам исследований 2021–2022 годов, елец в уловах не отмечался выше участка реки, примыкающего к территории фан-парка «Бобровый лог» (Яблоков, 2023).

Язь *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758). В пределах рассматриваемой территории язь встречается исключительно в реке Мане (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1972). Значительных скоплений никогда не образовывал. Немногочисленные особи язя распространены на участке реки от устья до поселка Урман (140 км от устья реки).

Плотва сибирская *Rutilus lacustris* (Pallas, 1814). Согласно сводке (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961), плотва в границах рассматриваемой территории распространена главным образом в Мане. Также в небольшом количестве отмечалась в приустьевом участке Базаихи.

В Мане плотва значительно уступает по численности ельцу. В нижнем течении реки обычна. По мере продвижения вверх по течению реки ее количество снижается. Выше реки Кияй (250 км от устья) не встречается. Населяет преимущественно затишные участки реки, протоки, крупные заводи и курьи (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972).

В низовьях Базаихи присутствие единичных особей плотвы в настоящее время не исключается (регулярные контрольные обловы

в устье реки в последние годы не проводились) (Яблоков, 2023). Однако ее проникновение вверх по течению реки маловероятно, поскольку в среднем и верхнем течении река имеет выраженный горный характер, с высокими скоростями течения и каменистыми грунтами, малопригодными для нереста фитофильных видов рыб.

Карась золотой *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758). Лимнофильный вид, предпочитающий пойменные озера и старицы. В реках держится на участках с замедленным течением, в заводях, курьях. Согласно видовым спискам, представленным в работах Ю. И. Запекиной-Дулькейт и Г. Д. Дулькейт, карась в водных объектах национального парка отмечен только в реке Мане (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1966, 1972; Дулькейт, Запекина-Дулькейт, 1971). Немногочисленные экземпляры карася отмечались в нижнем течении реки на расстоянии до 80 км от устья реки. В 2015 году автором в курье, расположенной выше поселка *Береть (104 км от устья), была поймана одиночная особь карася.

В пойменных водоемах Маны и Базаихи карась не отмечен, несмотря на то что является обычным для пойменных озер и русловых прудов, относящихся к бассейнам прочих рек, примыкающих к городской черте Красноярска (Кача, Березовка, Есауловка и другие), где обычно встречается совместно с другим видом рода *Carassius* – серебряным карасем *Carassius gibelio* (Bloch, 1782). Одной из причин отсутствия карася в водоемах поймы, помимо низкой численности (Мана) или отсутствия (Базаиха) в магистральных водотоках, является холодноводность большей части пойменных озер (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972). Среди водоемов, относящихся к бассейну реки Маны, расположенных в непосредственной близости от границ национального парка, караси встречаются в русловом пруду на ручье Золотом, расположенном в черте поселка Манский.

Пескарь сибирский *Gobio cynocephalus* Dybowski, 1869. Обычный вид в бассейнах Маны и Базаихи. Ведет придонный образ жизни. Предпочитает мелководные перекаты и хорошо прогреваемые курьи. Наиболее широко распространен в бассейне Маны, где населяет нижнее и среднее течение, включая приустьевые области большинства притоков (за исключением холодноводных родников и ключей). В низовьях реки пескарь – наиболее массовый вид, по мере продвижения от устья реки вверх по течению численность его снижается (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1972). В Базаихе пескарь обитает преимущественно в нижнем течении (Яблоков, 2023). На приустьевом участке реки стайки пескарей нагуливаются совместно с молодью речного гольяна в протоках и курьях с илистыми грунтами. На отдельных участках реки

их доля в уловах и при визуальном наблюдении существенно превышает численность молоди голяна. По мере удаления от устья количество молоди пескаря в уловах снижается. Крупные особи держатся небольшими стаями. Отмечаются на периферии речных струй, преимущественно на границе каменистых и заиленных грунтов. В реках Калтат и Большая Слизнева не отмечен (Яблоков, 2023).

Голянь озерный *Rhynchocypris percniurus* (Pallas, 1814). Непосредственно в русле Маны и Базаихи не отмечен. По данным (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961), встречается в пойменных озерах обеих рек. В бассейне Маны малочислен. Известен только в пойменном озере, расположенном в районе кордона Маслянка (56 км от устья), где обитает совместно с пескарем (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1972). В Базаихе, по материалам уловов конца 1950-х годов, был достаточно широко распространен в озерах поймы, где зачастую встречался совместно с речным голянком. В частности, приводятся сведения об обитании озерного голяна в пойменных озерах, расположенных в районе кордонов Долгуша и Намурт (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961). В ходе проведения контрольных ловов 2021–2022 годов в озерах-старицах, расположенных в правобережной части поймы реки Базаихи (в устье ручья Большая Войла и в районе кордона Долгуша), озерный голянь не был обнаружен, в то время как речной голянь отмечался повсеместно (Яблоков, 2023). По всей видимости, в отдельные маловодные годы данные водоемы полностью пересыхают, а пополнение ихтиофауны происходит в период весенних паводков за счет речных голянов, заходящих из русла реки.

Голянь речной *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758). Стайная рыба. Наиболее распространенный и многочисленный представитель ихтиофауны национального парка. Распространен в Мане, Базаихе и большинстве их притоков, за исключением малых ручьев и родников (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1966, 1972; Зуев, 2007; Яблоков, 2023). В Мане распространен преимущественно в низовьях реки, где придерживается прибрежных областей и затишных мест. Согласно материалам Ю. И. Запекиной-Дулькейт и Г. Д. Дулькейта (1972), верхняя граница обитания речных голянов в Мане расположена в районе впадения реки Кой (332 км от устья реки). В Базаихе речной голянь – наиболее многочисленный представитель ихтиофауны. Разновозрастные стаи речного голяна нагуливаются преимущественно в прибрежной зоне реки. Помимо этого, разновозрастные особи этого вида рыб отмечены в пойменных озерах, расположенных в устье ручья Большая Войла и в районе кордона Долгуша (Яблоков, 2023).

Голец сибирский *Barbatula toni* (Dybowski, 1869). Обычный вид в составе ихтиофауны национального парка (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1966, 1971, 1972; Яблоков, 2023). Держится скрытно, среди камней, преимущественно на участках со значительной проточностью. Предпочитает участки с галечными и каменистыми грунтами. В Мане и Базаихе распространен от истоков до устья, включая притоки (за исключением малых холодноводных ручьев и родников). В реке Большая Слизнева, по всей видимости, немногочислен. Единственная особь гольца в период исследований 2022 года была отловлена выше кордона Нижнее Слизнево (Яблоков, 2023).

Щиповка сибирская *Cobitis melanoleuca* Nichols, 1925. Немногочисленный представитель ихтиофауны национального парка. Ведет скрытный образ жизни. Населяет заиленные и затишные участки Маны и Базаихи (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1972; Яблоков, 2023). Держится преимущественно в иловых наносах, под камнями, затопленными бревнами.

Окунь речной *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758. В водотоках, расположенных в границах национального парка «Красноярские Столбы» и его сопредельной территории, окунь известен только в реке Мане (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1972). Распространен в нижнем и среднем течении реки. Выше поселка Нарва редок, в верховьях реки не встречается. Предпочитает спокойные плесы, заводи, затоны. В контрольных ловах, проведенных в 2015 году в низовьях реки, окунь был представлен экземплярами в возрасте от 3+ до 4+ лет, длиной тела от 140 до 290 мм, массой тела 34–335 г. Относительная численность окуня в уловах ставными сетями в низовьях реки составила 14.4 % от общего количества рыб в уловах, по биомассе – 12.1 % (Андрианова и др., 2019).

Ерш *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758). В водных объектах национального парка обитает только в Мане (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1972). Распространен преимущественно в нижнем течении реки. Предпочитает места со слабым течением (заливы, курьи). В целом обычный вид, однако значительных скоплений не образует. Доля в уловах не превышает 0.5 % по численности (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972).

Налим *Lota lota* (Linnaeus, 1758). Согласно материалам исследований Ю.И. Запекиной-Дулькейт и Г.Д. Дулькейта (1961, 1966, 1972), в пределах рассматриваемой территории налим отмечен в Мане и Базаихе. Предпочитает глубоководные участки плесов, участки с наличием подводных холодных ключей. В Мане налим распространен от верховьев до впадения рек Малый и Большой Арзыбай (380 км от устья).

Нерестилища известны также в крупных притоках (например, в реке Колба) (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972). В целом немногочислен. Согласно данным, полученным в 2015 году, относительная численность налима в уловах ставными сетями в среднем в акватории реки составила 4.1 %, биомасса – 5.1 % (Андрианова и др., 2019).

В реке Базаихе в прошлом налим был обычен и встречался от верховий до устья (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1971). При этом основная масса рыб регистрировалась в верхнем течении реки. В нижнем течении Базаихи в период интенсивного молевого сплава налим отмечался единично (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1971). В настоящее время вопрос о наличии налима в Базаихе, в охранной зоне национального парка, остается открытым. В контрольных уловах 2021–2022 годов ни взрослые особи, ни молодь налима не отмечены. Возможно, места обитания налима по-прежнему сосредоточены в верховьях реки, за пределами охранной зоны национального парка (Яблоков, 2023).

Подкаменщик сибирский *Cottus sibiricus* Warpachowski, 1889. По данным Ю. И. Запекиной-Дулькейт и Г. Д. Дулькейта, ранее являлся наиболее многочисленным представителем коттоидных видов рыб в крупных водотоках национального парка (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1966, 1972). Придонная рыба. Держится на участках со значительной проточностью, среди камней. В Мане распространен от верховьев до устья, включая крупные притоки длиной более 25–30 км (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972). В Базаихе в настоящее время, по-видимому, немногочислен. Три сибирских подкаменщика были обнаружены в русловой части Базаихи в районе фан-парка «Бобровый лог» в сентябре 2023 года (Яблоков, 2023). В настоящее время как в Мане, так и в Базаихе по численности значительно уступает каменной широколобке. В реках Калтат и Большая Слизнева сибирский подкаменщик, по материалам контрольных уловов 2022 года, не отмечен.

Подкаменщик пестроногий *Cottus poecilopus* Heckel, 1836. Биология и распространение пестроногого подкаменщика в водных объектах Сибири практически не изучены (Попов, 2007; Пресноводные рыбы..., 2016). Ведет малоподвижный образ жизни, обычно прячется под камнями. Наряду с сибирским подкаменщиком ранее включен в состав ихтиофауны национального парка (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1961, 1966). Согласно более поздним работам, авторы признают ошибочное включение этого вида в состав ихтиофауны реки Маны (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972). Фактические находки пестроногих подкаменщиков в пределах национального парка «Красноярские Столбы» не известны. Однако, учитывая широкое распространение пестроногого

подкаменщика в правобережных притоках Енисея (Попов, 2007; Пресноводные рыбы..., 2016), возможно обитание этого вида в крупных реках национального парка.

Широколобка каменная *Paracottus knerii* (Dybowski, 1874). Придонная рыба. Ведет скрытный и малоподвижный образ жизни на местах с галечно-песчаным и каменистым дном. Впервые для водных объектов национального парка приводится для реки Маны (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1972), где была отмечена исключительно в нижнем течении реки в пределах 80 км от устья. В контрольных уловах 2023 года (район поселка Манский) и 2015–2016 годов (район поселка Береть) каменная широколобка была довольно обычна. В уловах 2021–2022 годов также регулярно отмечалась в уловах в Базаихе на участке от устья до деревни Ерыльковка. Также один экземпляр этого вида рыб был выловлен в приустьевом участке реки Калтат. В 2022 году немногочисленные особи каменной широколобки обнаружены в нижнем и среднем течении реки Большая Слизнева (Яблоков, 2023).

Среди прочих видов рыб, обитание которых возможно в пределах территории национального парка «Красноярские Столбы» и его охранной зоны, в современный период стоит отметить несколько видов рыб из числа инвазивных, проникших в бассейн реки Енисей в результате саморасселения либо преднамеренной интродукции. Так, в устьевой зоне реки Маны в настоящее время известны единичные встречи радужной форели *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) (Зуев и др., 2014), пеляди *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) и леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) (собственные сборы автора в 2014–2015 годах). Границы распространения этих видов в Мане в современный период не ясны.

Рассматривая изменения в составе ихтиофауны водных объектов национального парка «Красноярские Столбы» в историческом аспекте, нельзя не отметить, что в XX веке (с 1931 года) рыбным запасам крупнейших водных объектов парка – рек Мана и Базаиха – был нанесен значительный урон в результате молевого сплава древесины. Подготовительные работы к сплаву и сам сплав приводили к захламлению и нарушению нерестилищ литофильных видов рыб, ухудшали развитие икры, приводили к гибели молоди рыб и их кормовых организмов. Сплав леса по Базаихе был прекращен только к началу 70-х годов прошлого века, по Мане – лишь к началу 90-х.

В реке Мане в результате воздействия молевого сплава практически исчезла популяция стерляди; из состава рыбного сообщества выпали сиговые виды рыб – сиг и тугун; значительно сократилась численность тайменя, ленка, хариуса. Осуществление в 1950–1980 годы промышленной

добычи рыбы в реке еще сильнее ухудшило состояние ихтиоценозов. Промысел не ограничивался периодами вылова и велся в «критические» для рыбы периоды – во время нерестовых миграций и ската на зимовку. После прекращения молевого сплава в 1990-е годы численность хариуса, ленка и тайменя в бассейне реки начала восстанавливаться. Однако, несмотря на ограничения в сроках добычи и видовом списке рыб, установленные для любительского рыболовства в Енисейском рыбохозяйственном районе, ихтиофауна реки испытывает значительное антропогенное воздействие. Приоритетными объектами любительского рыболовства и ННН-промысла в Мане служат главным образом хариус, ленок, таймень и щука.

Существенное влияние молевой сплав также оказал на видовой состав и структуру рыбного сообщества реки Базаихи, несмотря на более бедный, в сравнении с Маной, состав ихтиофауны. С началом проведения в Базаихе лесосплава, который осуществлялся путем подъема уровня реки с помощью плотин и последующего спуска древесины вместе с накопленной водой, три четверти русла реки оказались непригодны для естественного воспроизводства и нагула большинства реофильных видов рыб (прежде всего промысловых). Уже к началу 60-х годов прошлого века ленок и таймень в реке не регистрировались. Хариус отмечался преимущественно выше сплавного участка реки. Налим в нижнем течении реки в середине XX века практически не встречался, однако был обычен в верхнем отрезке реки, выше района проведения сплава. В настоящее время, более чем за 50 лет после завершения мероприятий по сплаву древесины, стоит отметить наличие в реке тайменя. Несмотря на то что численность данного вида в реке в настоящее время невысока, регистрация разновозрастной молодежи тайменя подтверждает факт использования русла реки в качестве мест нереста и нагула. Основным фактором, лимитирующим численность тайменя, а также хариуса в Базаихе, является незаконный промысел. В то же время за период исследований 2021–2022 годов, в сравнении с данными наблюдений 1950–1960-х годов, в русловой части реки не был отмечен налим, ранее являющийся обычным видом, в пойменных озерах – озерный гольян.

В реке Большая Слизнева, а также притоках Маны и Базаихи, расположенных в границах рассматриваемой территории, значительные изменения в составе ихтиофауны не наблюдаются.

ЛИТЕРАТУРА

- Андрианова А. В. Кормовая база и потенциал рыбопродуктивности бассейна Енисея (верхнее и среднее течение) / А. В. Андрианова, Е. В. Дербинева, А. Н. Гадинов, Д. А. Кривошук, И. И. Мельников // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2019. – № 45. – С. 142–163.
- Андрущенко П. Ю. Распределение оседлых и мигрирующих особей байкальского хариуса *Thymallus baicalensis* в притоках термически измененного участка реки Енисей в летний период / П. Ю. Андрущенко, И. В. Зуев, Н. И. Кислицина, Н. О. Яблоков // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. Т. 15. – 2022. – № 4. – С. 491–506.
- Бочкарев Н. А. Таксономический статус и происхождение некоторых экологических форм сигов вида *Coregonus lavaretus* (L.) из водоемов Сибири / Н. А. Бочкарев, Е. И. Зуйкова, Д. В. Политов // Генетика. Т. 53. – 2017. – № 8. – С. 922–932.
- Валокитин И. М. Особенности рельефа и ландшафтной структуры государственного заповедника «Столбы» / И. М. Валокитин, Т. А. Ананьева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – № 11. – С. 171–177.
- Вышегородцев А. А. Промысловые рыбы Енисея / А. А. Вышегородцев, В. А. Заделенов. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2013. – 137 с.
- Запекина-Дулькейт Ю. И. Гидробиологическая и ихтиологическая характеристика водоемов гос. заповедника «Столбы» / Ю. И. Запекина-Дулькейт, Г. Д. Дулькейт // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 3. – 1961. – С. 7–110.
- Запекина-Дулькейт Ю. И. Влияние лесосплава на режим и производительность рек Маны и Базаихи / Ю. И. Запекина-Дулькейт, Г. Д. Дулькейт // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 5. – 1966. – С. 142–233.
- Запекина-Дулькейт Ю. И. Распределение рыб по типам водоемов заповедника / Ю. И. Запекина-Дулькейт, Г. Д. Дулькейт // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 8. – Красноярск. – 1971. – С. 70–79.
- Запекина-Дулькейт Ю. И. Рыбы бассейна р. Маны / Ю. И. Запекина-Дулькейт, Г. Д. Дулькейт // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 9. – 1972. – С. 106–179.
- Зуев И. В. Гольяны рода *Phoxinus* (сем. Cyprinidae) бассейнов рек Енисея и Пясины: Автореф. дисс... канд. биол. наук / И. В. Зуев. – Томск: Томский государственный университет, 2007. – 22 с.
- Зуев И. В. Современный состав и распространение чужеродных видов рыб в водных объектах Красноярского края / И. В. Зуев, А. А. Вышегородцев, С. М. Чупров, Д. В. Злотник // Российский журнал биологических инвазий. Т. 9. – 2016. – № 3. – С. 28–38.
- Иванова Е. В. Биотехника искусственного воспроизводства хариуса сибирского *Thymallus arcticus* (Pallas, 1776) в бассейне р. Енисей в условиях временного рыбоводного комплекса: Автореф. дисс... канд. биол. наук /

- Е. В. Иванова. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2015. – 25 с.
- Исаченко В. Л. Новый вид сига из бассейна р. Енисей / В. Л. Исаченко. – Красноярск: Труды Сибирской ихтиологической лаборатории, 1925. Вып. 2. – 18 с.
- Книжин И. Б. Разнообразие и таксономическая идентификация хариусов (*Thymallus*) бассейна реки Енисей / И. Б. Книжин // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. Т. 4. – 2011. – № 3. – С. 293–300.
- Красная книга Красноярского края: В 2 т. Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / под ред. А. П. Савченко. – Красноярск: Изд-во Сибирского федерального университета, 2022. – 251 с.
- Попов П. А. Рыбы Сибири: распространение, экология, вылов: монография / П. А. Попов. – Новосибирск: Изд-во Новосибирск. гос. ун-та, 2007. – 526 с.
- Пресноводные рыбы Средней Сибири / под. ред. Е. Н. Шадрина. – Норильск: АПЕКС, 2016. – 200 с.
- Рузский М. Д. О рыбах верхнего течения р. Енисея / М. Д. Рузский // Известия Томского университета, 1916. Т. 65. – 18 с.
- Чупров С. М. Атлас бесчелюстных и рыб водоемов и водотоков Красноярского края / С. М. Чупров. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. – 143 с.
- Шадрин Е. Н. Эколого-трофическая характеристика сибирского хариуса *Thymallus arcticus* (Pallas, 1776) бассейна р. Енисея: Автореф. дисс... канд. биол. наук / Е. Н. Шадрин. – Красноярск: КрасГАУ, 2006. – 19 с.
- Яблоков Н. О. Аномалии развития скелета у молоди сибирского хариуса *Thymallus arcticus* (Pallas, 1776) из р. Мана (система Среднего Енисея) при искусственном и естественном воспроизводстве / Н. О. Яблоков // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. Т. 10. – 2017. – № 3. – С. 343–357.
- Яблоков Н. О. Видовой состав и структура ихтиофауны некоторых водотоков национального парка «Красноярские Столбы» / Н. О. Яблоков // Russian Journal of Ecosystem Ecology. Т. 8. – 2023. – № 4. – С. 14–28.
- Weiss S., Grimm J., Gonçalves D. V., Secci-Petretto G., Englmaier G. K., Baimukanov M., Froufe E. Comparative genetic analysis of grayling (*Thymallus* spp. Salmonidae) across the paleohydrologically dynamic river drainages of the Altai-Sayan mountain region // Hydrobiologia. – 2020. – V. 847. – № 13. – P. 2823–2844.
- Fricke R., Eschmeyer W. N., Van der Laan R. Eschmeyer's Catalog of Fishes: genera, species, references. 2025. URL: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. (дата обращения: 10.04.2025).

И. В. Моролдоев, В. В. Виноградов, А. А. Кнорре, А. В. Павлов

**ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОГО БОБРА
CASTOR FIBER НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ
СТОЛБЫ» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА ГЕНА ЦИТОХРОМ В**

Род *Castor* Linnaeus, 1758 является единственным современным представителем семейства Бобровые – Castoridae. Включает 2 близких вида: обыкновенный (речной) бобр *C. fiber* и канадский бобр *C. canadensis*. Значительно фрагментированный ареал обыкновенного бобра простирается от Атлантического побережья до Прибайкалья. На всем ареале выделяется 6–9 подвидов (Gabryś, Ważna, 2003), для фауны России указывается 4–5 подвидов (Лавров, 1981; Млекопитающие России., 2012). Занесен в Международную Красную книгу (категория LC), в Красную книгу Российской Федерации занесены два подвида: западносибирский бобр *C. fiber pohlei* и тувинский бобр *C. fiber tuvinicus* (Савельев, 2021).

В Красноярском крае реинтродукция бобров осуществлялась в течение 20 лет, с 1948 по 1968 год. Всего в регионе было выпущено около 800 бобров, $\frac{3}{4}$ которых составляли зверьки из Воронежского заповедника, а $\frac{1}{4}$ – из Хоперского заповедника, Брянской и Смоленской областей, Белоруссии (Сафонов, Павлов, 1973). В настоящее время бобр в Красноярском крае постепенно заполняет свой исторический ареал (Пономаренко, 2007), во многих районах достигает значительной численности (Савченко, 2002; Владышевский, 2020).

В заповеднике «Столбы» (с 2019 года национальный парк «Красноярские Столбы») бобры стали отмечаться с 2008 года, следы их жизнедеятельности (погрызы, жилые норы, хатки и плотины) обнаружены по реке Большой Слизневой (в районе кордона Верхнее Слизнево) и реке Мане (недалеко от кордона Маслянка) (Виноградов и др., 2010). На сегодняшний день бобр освоил всю территорию национального парка (Кельбешеков, Барабанцова, 2025), наиболее активную деятельность ведет на реке Базаихе и ее основных притоках – Сынжул, Большой Инжул, Веселый (рис. 1).

15 августа 2024 года на левом берегу реки Базаихи в районе кордона Долгуша (N55.816254°, E93.092785°) был обнаружен мертвый бобр-сеголеток, от которого были взяты мышечные ткани для проведения молекулярно-генетического анализа. В настоящем сообщении обсуждаются результаты секвенирования митохондриального гена цитохром В этого зверька.



Рис. 1. Активность бобра в районе кордона Долгуша в марте (А) – мае (Б) 2024 года периодически отмечалась на фоторегистраторе

Для молекулярно-генетического анализа образцов ДНК использовали праймеры L7 (5'-ACCAATACCAATGACATGAAAAATCATCG TT-3') и H6 (5'-TCTCCATTTCTGGTTTACAAGAC-3') (Montgelard et al., 2002), позволяющие охватывать вариабельные участки гена *cyt b*. Очистку ПЦР-продуктов и секвенирование проводили на генетическом анализаторе ABI 3130xl (AppliedBiosystems) в ЦКП «Геномика» (ИХБФМ СО РАН, г. Новосибирск). Полученные последовательности редактировали, собирали и выравнивали с помощью программы GeneiousPrime (<https://www.geneious.com>). Близость оригинальных нуклеотидных последовательностей к гомологам оценивали при помощи функционала базы данных GenBank и базового инструмента поиска локального выравнивания BLASTn (Camacho et al., 2009). Для реконструкции филогенетических отношений использовали программу MEGA11 (Tamura et al., 2021).

В ходе исследования был секвенирован фрагмент митохондриального генома (ген цитохром b) длиной 1140 пар нуклеотидов. Последовательность была депонирована в международную базу данных GenBank под уникальным номером PV360707. При сопоставлении на филогенетическом древе изученного образца с полученными из GenBank нуклеотидными последовательностями *Castor fiber* различных подвидов видно, что образец из национального парка «Красноярские Столбы» оказался генетически наиболее близок к популяциям европейских бобров, обитающих в Литве, Германии и Италии (рис. 2).

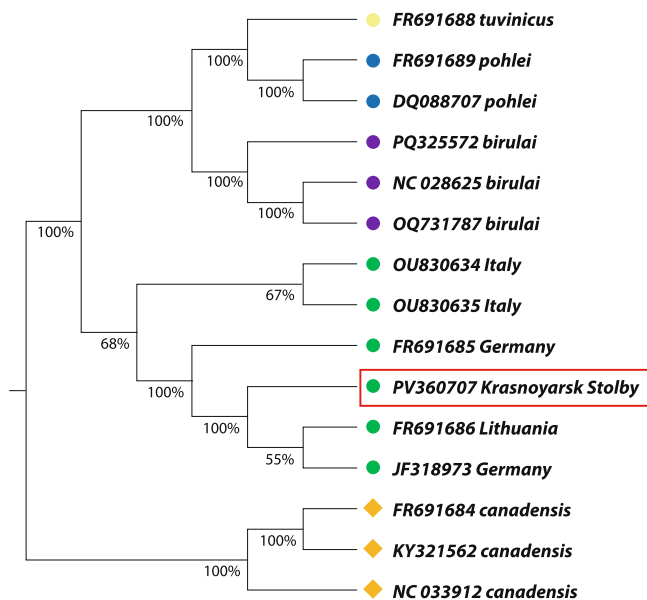


Рис. 2. Реконструкция филогенетических отношений изученного образца *Castor fiber* из национального парка «Красноярские Столбы» (выделен красным прямоугольником) по гену *cyt b*. Цветными кружками показаны различные таксоны. Топология древа методом UPGMA

В отдельные клады объединяются образцы, относящиеся к другим подвидам *Castor fiber*. Особи DQ088707 и FR691689 были отловлены на реке Конда (приток реки Иртыш) в Западной Сибири и относятся к подвиду *C.f. pohlei*. К этой группе причленяется образец FR691688, принадлежащий к *C.f. tuvinicus*. Следующий кластер образуют бобры, распространенные в Западной Азии и относящиеся к подвиду *C.f. birulai* (образцы PQ325572, NC_028625 и OQ737787).

Для сравнительного анализа в исследование были включены образцы генома канадского бобра *C. canadensis* из провинций Квебек и Онтарио (Канада). Важно отметить, что канадский бобр является инвазивным видом для фауны России и имеет ограниченные очаги распространения на Дальнем Востоке и северо-западе страны. Как и ожидалось, последовательности цитохрома b от канадского бобра образовали на филогенетическом древе отчетливо обособленную кладу, подтверждая значительные генетические различия между канадским и обыкновенным бобрами.

Анализ ДНК митохондриального гена цитохром b показал, что бобры, обитающие в национальном парке «Красноярские Столбы», произошли от европейских бобров, завезенных в XX веке во время работ по реинтродукции этого вида в экосистемы Сибири. Для полной оценки генетического разнообразия популяций бобров в Средней Сибири необходимо провести дополнительные исследования, используя другие генетические маркеры.

ЛИТЕРАТУРА

- Виноградов В. В. Аннотированный список млекопитающих / В. В. Виноградов, Б. К. Кельбешев, В. В. Кожечкин, А. М. Хританков // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. XVIII. – Красноярск, 2010. – С. 185–195.
- Владышевский А. Д. Ресурсы речного бобра (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) в Красноярском крае / А. Д. Владышевский // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство: матер. I Всерос. (национальной) науч.-практ. конф., Красноярск, 20 декабря 2019 г. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2020. – С. 35–38.
- Кельбешев Б. К. Летопись природы национального парка «Красноярские Столбы» за 2024 год / Б. К. Кельбешев, А. Е. Барабанцова. Кн. 82. – Красноярск, 2025. – С. 163–175.
- Лавров Л. С. Бобры Палеарктики. – Воронеж: Изд-во Воронежского госуд. университета, 1981. – 270 с.
- Млекопитающие России: систематико-географический справочник / И. Я. Павлинов; под ред. А. А. Лисовского. – М.: Т-во научн. изданий КМК, 2012. – 604 с.
- Савельев А. П. Западносибирский подвид обыкновенного бобра *Castor fiber pohlei* Serebrennikov, 1929. Тувинский подвид обыкновенного бобра *Castor fiber tuvinicus* Lavrov, 1969 / А. П. Савельев // Красная книга Российской Федерации. Т. «Животные». 2-е изд. – М.: ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. – С. 962–964.
- Савченко А. П. Ресурсы охотничьих зверей Красноярского края (анализ состояния основных видов) / А. П. Савченко, М. Н. Смирнов, А. Н. Зырянов, Г. А. Соколов и др. – Красноярск: КГУ, 2002. – 162 с.
- Сафонов В. Г. Бобр речной / В. Г. Сафонов, М. П. Павлов // Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР. Ч. 1. – Киров: Волго-Вятское кн. изд-во, 1973. – С. 203–293.
- Camacho C., Coulouris G., Avagyan V., Ma N., Papadopoulos J., Bealer K., Madden T. L. BLAST+: architecture and applications // BMC Bioinformatics. – 2009. – 10 (1): 421.
- Durka W., Babik W., Ducroz J. F., Heidecke D., Rosell F., Samia R., Saveljev A. P., Stubbe A., Ulevicius A., Stubbe M. Mitochondrial phylogeography of the Eurasian beaver *Castor fiber* // Molecular Ecology. – 2005. – V. 14 (12). – P. 3843–3856.

- Gabryś G., Ważna A. Subspecies of the European beaver *Castor fiber* Linnaeus, 1758 // *Acta Theriologica*. – 2003. – V. 48 (4). – P. 433–439.
- Montgelard C., Bentz S., Tirard C., Verneau O., Catzeflis F.M. Molecular systematics of ciurognathi (Rodentia): the mitochondrial cytochrome b and 12S rRNA genes support the Anomaluroidea (Pedetidae and Anomaluridae) // *Molecular Phylogenetics and Evolution*. – 2002. – V. 22. – P. 220–233.
- Tamura K., Stecher G., Kumar S. MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 11 // *Mol. Biol. Evol.* – V. 38 (7): 3022–3027.

А. Е. Барабанцова

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ОХОТНИЧЬИХ ВИДОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПО ДАННЫМ ЗИМНИХ МАРШРУТНЫХ УЧЕТОВ

ВВЕДЕНИЕ

Заповедник «Столбы» (с 2019 года – национальный парк «Красноярские Столбы») был основан в 1925 году и является одной из старейших охраняемых территорий России. За век существования накоплены богатый опыт и материалы для научных исследований в различных областях, включая ботанику и зоологию – составление инвентаризационных списков видов, оценку факторов взаимодействия компонентов экосистем, а также наблюдение за абиотическими процессами в биоценозах. Одним из ключевых аспектов изучения фауны млекопитающих является не только наличие или отсутствие вида на территории, но и динамика численности особей под влиянием внешних факторов, половая и возрастная структура популяций, особенности сезонных перемещений внутри и за пределами заповедника, а также факторы смертности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С момента организации заповедника до 1964 года зоологами (А. Н. Щербаковым, Г. Д. Дулькейтом, В. В. Козловым и другими) с целью оценки численности животных на территории проводились учеты на постоянных маршрутах (всего 11) с использованием различных методик: по следам на снегу (данные по количеству пересечений на 10 км), учет марала на реву, учет самок кабарги с телятами на вабик, метод ленточного учета кабарги «на стойбищах», учет у подкормочных точек, учет норки по суточным следам, учет числа свежих следов на постоянных маршрутах, учет с лайкой на белку в ранневесенний период, учеты по методике И. В. Жаркова «Основные методы учета численности диких копытных» (Жарков, 1952) и другие. Учеты по некоторым видам животных проводились не ежегодно ввиду отсутствия специалиста.

На «Столбах» в 1964 году впервые был проведен единый февральский учет на маршрутах общей протяженностью 222 км в очень короткие сроки (2–3 дня). В его основу был положен метод учета численности охотничье-промысловых животных сибирской тайги, отраженный в главе рукописи «Малотрудоемкие способы учета зверей и птиц на больших площадях горной тайги Сибири», начатой в 1963 году биологом-охотоведом,

научным сотрудником заповедника Г.Д. Дулькейтом. В дальнейшем им были отработаны и сформулированы в публикациях «Охотничья фауна, вопросы и методы оценки производительности охотничьих угодий Алтае-Саянской горной тайги» (Дулькейт, 1964), «Вопросы количественного учета животных» (Дулькейт, 1967) указания к методике в рамках данной тематики. Разработанные Г.Д. Дулькейтом подходы и методы применялись на протяжении длительного времени для проведения ЗМУ на территории заповедника «Столбы». Им же были утверждены основные маршруты для проведения учетов, которые впоследствии менялись лишь незначительно и применяются для учетов ежегодно и непрерывно до настоящего времени на протяжении 60 лет.

Со временем как для особо охраняемых территорий, так и для территорий охотничьих хозяйств применялось множество методических рекомендаций по проведению зимних маршрутных учетов, такие как:

1. Инструкция по зимнему маршрутному учету охотничьих животных (Приклонский, 1972).

2. Методические указания по организации и проведению зимнего маршрутного учета охотничьих животных в РСФСР (Приклонский, Кузякин, 1980).

3. Методические рекомендации по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в России (с алгоритмами расчета численности) (Мирутенко и др., 2009).

4. Методические рекомендации по учету численности волка в горах юга Сибири (Завадский, 1989).

5. Методические указания по осуществлению органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации переданного полномочия Российской Федерации по осуществлению государственного мониторинга охотничьих ресурсов и среды обитания методом зимнего маршрутного учета на основании приказа Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 11 января 2012 года № 1.

В настоящее время для проведения ЗМУ повсеместно применяется Методика учета численности охотничьих ресурсов методом зимнего маршрутного учета согласно приказу ФГБУ «ФНИЦ Охота» № 49 от 22 ноября 2023 года. При расчете численности рыси, росомачи и лисицы дополнительно используется метод «засечек» (Насимович, 1952).

Протяженность ЗМУ на территории «Красноярских Столбов» составляет более 350 км и охватывает всю площадь национального парка (низкогорный и среднегорный пояса) – ежегодно обследуется около 80 % горно-таежной территории.

Учеты проводятся по разработанным маршрутам (рис. 1), часть из которых относится к постоянным учетным маршрутам (ПУМ) в конце зимы до начала снеготаяния (с 1 по 28 февраля), что помогает относительно точно говорить о реальном размещении животных по территории. К этому времени заканчиваются кочевки копытных, и звери преимущественно живут оседло (Приклонский, Кузякин, 1980). Учет проводится с использованием GPS-навигаторов, первичные материалы хранятся в базе данных ArcGis. Обработка учетов проводится по трем крупным природным районам нацпарка (Базайский, Манский, Приенисейский) на основании типологической схемы местообитаний животных. Данные ежегодно публикуются в Летописи природы и заносятся в тематическую базу данных (БД).

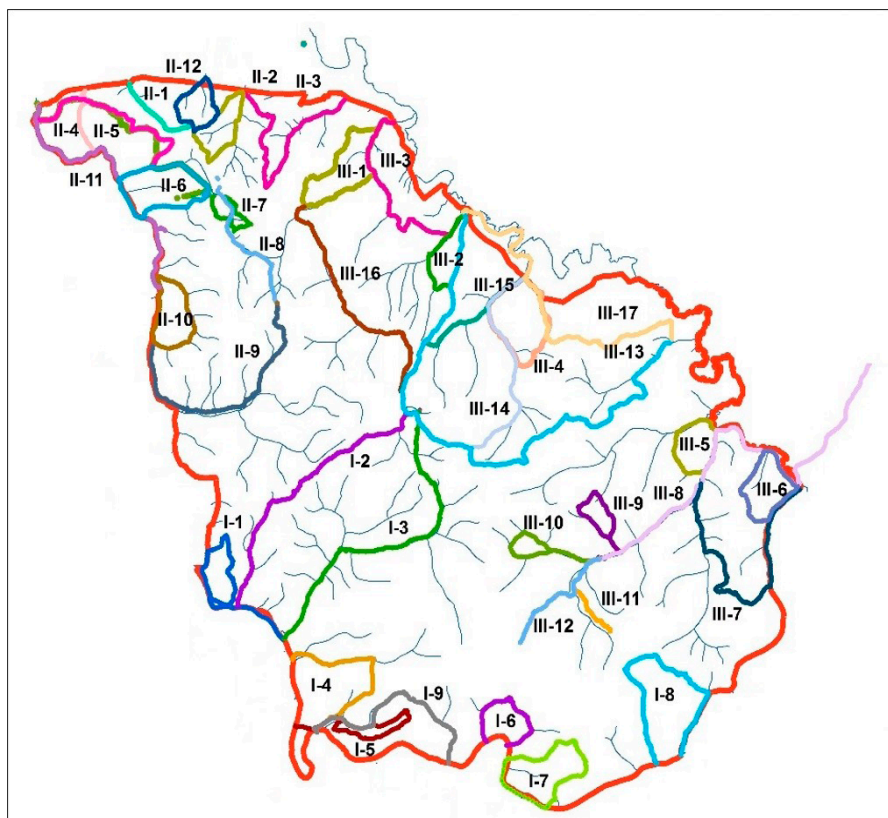


Рис. 1. Маршруты для проведения единовременного февральского учета зверей на территории НП «Красноярские Столбы», 2024 год. Цветными линиями и цифровыми кодами обозначены отдельные маршруты

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В данной статье приведен анализ материалов единовременного февральского учета, хотя фактическая численность животных за фенологический год может колебаться в ту или иную сторону, так как существенно зависит от погодных условий конкретного года и особенностей биологии животных. В настоящее время данные дополняются результатами фотомониторинга, что позволяет оценивать численность популяции более объективно. Так, например, в силу того, что индивидуальные участки таких животных, как волк, россомаха и некоторые другие значительно превышают площадь ООПТ, встречаемость их следов не полностью совпадает с фактической плотностью их населения на территории ООПТ (Кожечкин, 1994).

В недалеком прошлом (75 лет назад) по указанию Главного управления по заповедникам при Совете Министров СССР борьба с хищниками проводилась и в заповедниках. Так, на территории заповедника «Столбы» численность рыси и бурого медведя в 1948–1950 годах регулировалась с помощью капканов (Щербакова, 1948).

С 1949 по 1979 год активно осуществлялись биотехнические мероприятия по подкормке диких копытных в местах зимнего обитания, заготавливалось от 60 до 90 центнеров сена, которое раскладывалось на точках подкормки в кормушках-яслях. Кроме того, заготавливались веники, а также кучки с лишайником для кабарги. К 1949 году функционировало 42 искусственных солонца, а к 1951 году их число выросло до 65. Со временем мест минеральной подкормки животных (из них восстановленные/бывшие охотничьи и новые солонцы) становилось меньше, и на данный момент функционируют 45 солонцов. Благодаря биотехническим мероприятиям численность копытных животных сохранялась на высоком уровне и даже в некоторые годы превышала оптимальную емкость как на ООПТ, так и за ее пределами.

Несмотря на то что февральский учет в заповеднике проводится с 1964 года, данные относительной численности животных по ряду видов в БД представлены лишь с 1985 года. Ранее в Летописях природы такой показатель, как численность, не рассчитывался, фиксировались данные по количеству следов в пересчете на 10 км маршрута и в отдельные годы – по плотности населения вида. Для расчета численности применяется такой показатель, как пересчетный коэффициент (ПК), а также расчет длины суточного хода животного. Такие исследования на территории заповедника проводились не ежегодно и не для всех видов охотничье-промысловых зверей, поэтому пересчетные коэффициенты фрагментарно применялись на основании собственных многолетних

материалов комбинированных учетов. Так, для соболя и норки ПК рассчитаны в отдельные годы А. Н. Зыряновым, Г. В. Кельбергом; для белки – Б. К. Кельбешевым; для колонка и горностая использовались литературные источники (Абеленцев, Вайсфельд, Воронов, 1977). Зоологом заповедника А. Н. Зыряновым для оценки численности марала был рассчитан ПК путем сопоставления данных визуальных наблюдений в период гона со структурой популяции за период 1956–1980 годы (Зырянов, Кожечкин, 1981). В целом, учеты численности по следам не могли считаться точными, так как заключались в относительно пересчетных коэффициентов. В эти годы пространственное распределение и численность хищников определялись в зимний период несколькими методами: 1) идентификация индивидуальных участков при проведении единовременных учетов методом ЗМУ и 2) персонализации следов путем измерения отпечатков лап (Насимович, 1952).

При переводе данных относительного учета в абсолютные показатели численности начиная с 90-х годов используются ПК Службы Госохотучета охотничьих ресурсов России.

В связи с вышесказанным автором приводятся данные по динамике численности основных видов животных, учитываемых на единовременных февральских маршрутах за максимально общий сравниваемый период последних 35–40 лет.

Волк *Canis lupus* L. С момента образования заповедника из-за ряда факторов (в том числе истребление человеком) обитание волка на территории носило фрагментарный характер. В Летописи природы государственного заповедника «Столбы», Книга № 1 за 1925–1945 годы, Е. А. Крутовская отмечает волка как случайный для заповедника вид: «... высокий и рыхлый снежный покров в тайге препятствует передвижению этих хищников». В основном следы волчьих стай и их жертвы в отдельные годы наблюдались на северо-восточной окраине заповедника в обходе Долгуша (1985, 1987) и на смежной Манскому участковому лесничеству территории (1953, 1980, 1987), где волки нередко становились жертвами охотничьего промысла.

Впервые за историю существования заповедника в 1990 году волки обосновались в обходе Маслянка, где в логове вывели 5 волчат, заняв таким образом свою естественную экологическую нишу (Суворов, 1990), что подтверждается материалами февральского учета. С тех пор присутствие хищника на территории относительно стабильно. Численность волка по данным ЗМУ достигло своего максимума в 1994 году и составляла 12 особей (рис. 2). Расширение площади местообитаний

волка и увеличение его числа в указанный период способствовали снижению численности и активности бродячих собак, массово заходящих в заповедник из города. Периоды 2009–2010, 2014–2018 годы отмечают спадом численности волка, что может быть связано с внутритропуляционными процессами у хищника.

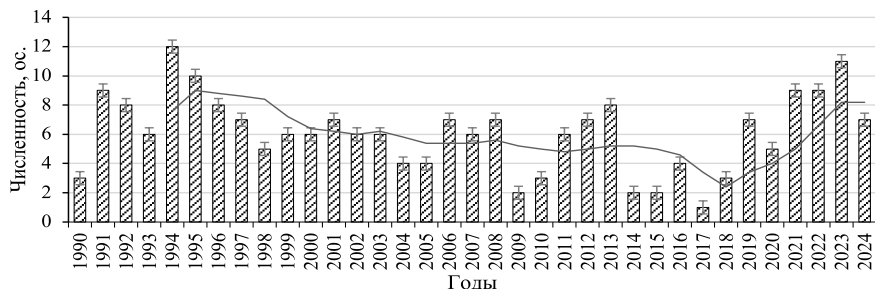


Рис. 2. Динамика численности волка по данным зимнего маршрутного учета за период 1990–2024 годов (здесь и далее для каждого года указаны ошибка среднего (SE) и тренд, рассчитанный пятилетним скользящим средним)

В настоящее время зимой придерживаются долин рек – Мана, Базаиха, Большая Слизнева, малоснежных участков. Предпочитают приручейные и пойменные местообитания, склоны южных экспозиций, где отмечается наибольшая концентрация марала, косули. В последние годы численность стабильна и составляет 7–11 особей (рис. 3).



Рис. 3. Волчья стая, состоящая из двух матерых и пяти прибивых волков (одна особь за кадром). Столбинское нагорье. 11.10.2024 год

Рысь *Lynx lynx* L. На территории «Столбов» немногочисленный, но стабильно присутствующий вид. Численность рыси по годам, как и других хищников, зависит от состояния кормовой базы. Динамика варьирует по годам значительно. По данным учетов 1955–1956 годов, обитало 10–12 рысей (Дулькейт, Козлов, 1958).

За рассматриваемый период численность рыси по материалам зимних маршрутных учетов колеблется от 2 до 12 особей (исключая 2016 год, когда следов животного не было отмечено вовсе) (рис. 4). В 1990-е годы наблюдается низкая численность этого хищника. Звери вынуждены рассредоточиваться на смежных заповеднику угодьях. Кроме того, некоторое перераспределение численности рыси может быть связано с появлением и постоянным присутствием волка на территории, который является ее пищевым конкурентом.

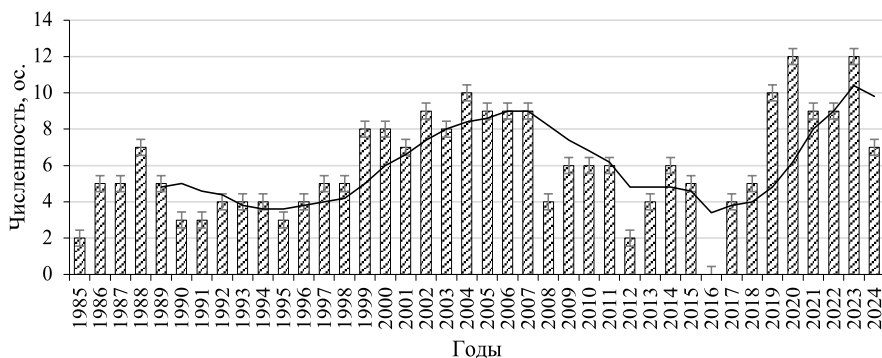


Рис. 4. Динамика численности рыси обыкновенной по данным зимнего маршрутного учета за период 1985–2024 годов

В период с 1999 по 2007 год количество особей в популяции стабильно и превышает предыдущие среднееголетние показатели. Дальнейшая динамика снижения численности приходится на десятилетний период 2008–2018 годов. Минимальный показатель зафиксирован в 2012 году – всего 2 особи – и связан с неблагоприятными кормовыми условиями зимнего сезона 2011–2012 годов, когда отмечалась крайне низкая плотность зайца-беяка (20 особей) и косули (16 особей) в национальном парке, основы кормовой базы рыси.

Современное состояние популяции стабильно высокое, по данным ЗМУ на 2020 и 2023 годы, оценивается в 12 особей, что соответствует плотности населения – 0.2 особи на 1000 га. Климатические особенности зимнего периода этих лет (наст и слежавшийся снег) способствовали благоприятным охотничьим условиям для хищников.

Росомаха *Gulo gulo* L. В 1947–1957 годах следы росомахи ежегодно отмечаются на территории заповедника. Случаи нападения росомах на домашний скот (овцы) в районе реки Долгуша регистрировались в 1948 году. В конце 1950-х – начале 1960-х годов численность в заповеднике составляла 1–4 особи. Следы фиксировали в 1955, 1956, 1962 годах в светлехвойных местообитаниях Столбинского нагорья – «Пыхтун» и Лалетинская грива. В период с 1960-х по 1980-е годы росомаха стала довольно обычной на территории заповедника, а ее ежегодная численность достигала 5–6 особей. Такое увеличение популяции, вероятно, было связано с высокой плотностью маралов в угодьях и редкостью встреч волка.

В конце 1970-х годов, возможно, под воздействием антропогенных факторов (бродячие собаки, интенсивное развитие туризма и другое) границы ее местообитаний в приенисейской части, расположенной ближе к городу, стали сужаться, и ареал сузился до 80–90 % охраняемой территории. Затем, в глубокоснежные зимы 1979/80, 1984/85, 1987/88 годов, когда отмечался повышенный падеж маралов, хищник вновь заметно расширил зону пребывания, и численность зверей временно увеличивалась до 6–7 особей (Кожечкин, 2001).

Пик численности хищника приходится на 1988–1989 годы, когда было учтено 9 особей росомахи, включая особь (по кличке Фикс), сбегавшую из живого уголка и державшуюся в течение одного года на территории (рис. 5). В те годы лесники неоднократно наблюдали животное визуально. В 90-е годы в связи с распространением на заповедной территории волков (6–12 особей) и значительным сокращением поголовья марала число росомах уменьшилось до уровня 1950-х годов (1–2 особи).

Со временем росомаха стала все реже встречаться на территории «Столбов». Последний раз следы зверя (самца) были отмечены в 2019 году в районе Давыдова лога и вдоль Лалетинской гривы, в дальнейшем следы росомахи на территории не отмечались.

На протяжении последних лет (2011–2019) в пределах заповедника этот вид стал появляться нерегулярно, что, видимо, связано с изменением среды обитания, в частности состояния снежного покрова как важнейшего фактора, влияющего на экологию хищника. Изменение температурного режима (более теплые зимы) и одновременное снижение твердых осадков отрицательно сказываются на возможности формирования выводковых логов росомахи в горно-таежном поясе (Кожечкин, Каспарсон, 2016).

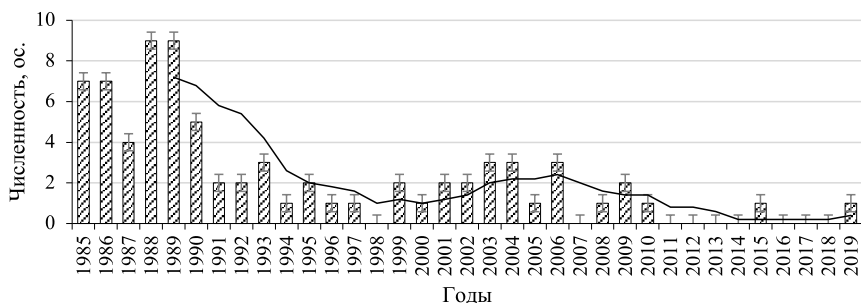


Рис. 5. Динамика численности росомахи по данным зимнего маршрутного учета за период 1985–2019 годов

Существует тенденция к сокращению численности росомахи в некоторых других районах России, что связано с уязвимостью животного к изменениям среды обитания (Новиков, 2006; Макарова, 2019; Туманов, 2009; Туманов, Кожечкин, 2012).

Лисица *Vulpes vulpes* L. На «Столбах» немногочисленна, количество особей ее относительно стабильно (рис. 6). Обитает в основном по периферии территории в ее предгорной части. В осенне-зимний, зимний и ранневесенний периоды основным источником питания лисицы являются мышевидные грызуны, поэтому динамика численности сильно связана с высотой снежного покрова и, как следствие, доступностью основного корма.

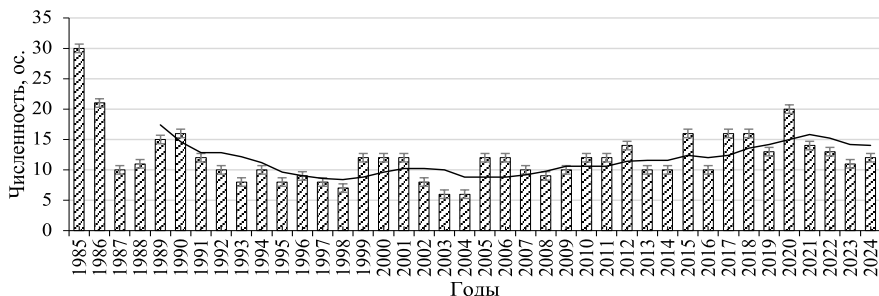


Рис. 6. Динамика численности лисицы по данным зимнего маршрутного учета за период 1985–2024 годов

Максимальная численность лисицы на территории по данным зимних маршрутных учетов приходится на 1985 год и составляет 30 особей, минимальная зафиксирована в 2003 и 2004 годах и связана с депрессией численности мышевидных.

Лось *Alces alces* L. На протяжении длительного периода времени лоси на территории заповедника постоянно не обитали, их заходы носили сезонный характер пребывания, так как горный рельеф заповедника и низкая концентрация пригодных кормов не способствовали благоприятному существованию этого вида. Фиксировались единичные заходы в 50-е годы; в 60-е отмечалось не более 2–3 особей, хотя на сопредельных территориях лоси обитали постоянно. В 1968 году впервые зарегистрировано размножение лося в обходе Маслянка, где лесниками отмечен новорожденный лосенок. Начиная с 1990-х годов, согласно данным ЗМУ, сформировалась устойчивая зимующая группировка, состоящая из 10–15 особей (рис. 7), что, возможно, связано с притеснениями животных браконьерами на сопредельных с заповедником охотничьих угодьях.

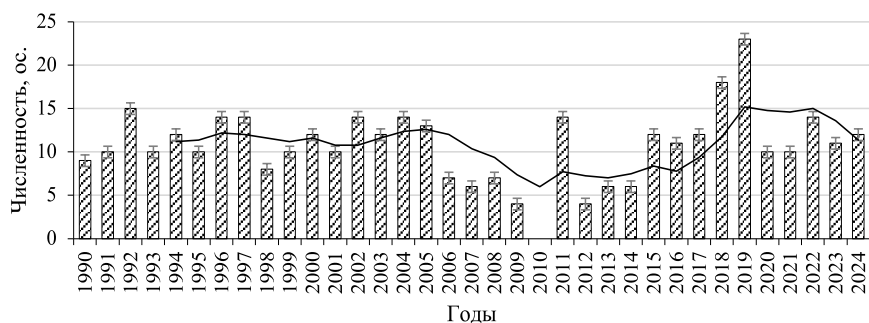


Рис. 7. Динамика численности лося по данным зимнего маршрутного учета за период 1990–2024 годов

К началу 2000-х годов лоси стали обитать не только на участках со стороны Маны, но и в глубине территории – реки Калтат, Инжул, Медвежка, на водоразделе Намурт – Большой Сынжул. Полное отсутствие свежих набродов лосей во время проведения февральского единовременного учета приходится на 2010 год, тогда зима характеризовалась как «очень многоснежная и холодная, с рано установившимся высоким снежным покровом». Пик численности лося (23 особи), исходя из данных зимних учетов, приходился на 2019 год, что связано с благоприятными условиями зимовки и доступностью кормов мелколиственных пород, массово развивающихся вследствие осветления темнохвойного древостоя из-за масштабного вывала погибшей пихты (Кнорре и др., 2010, 2023).

Марал *Cervus elaphus* L. Обычен во всем горно-таежном районе заповедника. В начале 50-х годов сведений о конкретной численности нет, однако к 1957 году поголовье достигало 198 особей. Согласно

Летописям природы, численность марала в 1960-е и 1970-е годы колебалась от 240–280 голов и считалась оптимальной для территории заповедника; животные активно посещали солонцы и подкормочные площадки, нередко кормясь в стогах сена, заготавливаемых лесниками для собственных нужд на кордонах. Два крупных падежа маралов отмечены в зимы 1960/1961 и 1965/1966 годов, причиной гибели явилось превышение критической высоты снега на 30–40 см и понижение температуры воздуха (на 2–3 градуса ниже средней многолетней за холодный период), одновременно отмечено увеличение плотности популяций рыси и росомахи. Через 5 лет повторилась еще более суровая зима, значительные потери отмечены и в сопредельных угодьях, где плотность копытных была ниже в 2–3 раза (Зырянов, 1975).

В 1980-е годы численность марала достигала максимума в 340 особей благодаря биотехническим мероприятиям, однако с появлением на территории заповедника волка поголовье марала с 1990 по 1994 год уменьшилось на 40–45 %, а также произошли существенные изменения в биотопическом размещении группировок марала – из-за пресса хищников животные стали чаще перемещаться в темнохвойные и светлохвойные леса среднегорья с высоким снежным покровом, но худшей кормовой базой (Кожечкин, 2001). Кроме того, с расцветом браконьерства численность марала значительно упала не только на территории заповедника, но и на сопредельных угодьях. По официальным данным Летописей природы, в этот период нелегальному отстрелу только на территории заповедника ежегодно подвергалось до 19 особей.

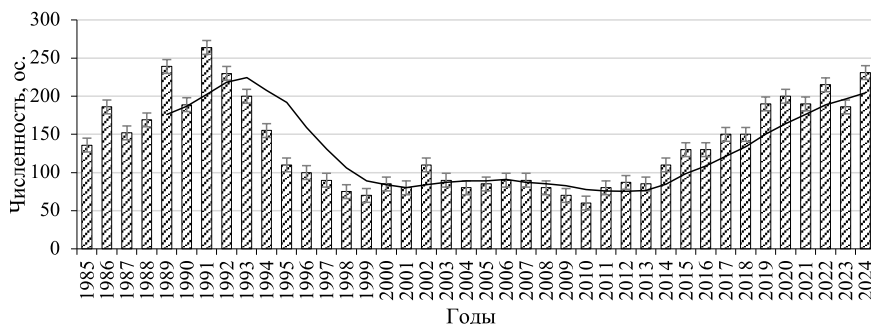


Рис. 8. Динамика численности марала по данным зимнего маршрутного учета за период 1985–2024 годов

Минимальная численность животных в зимний период (70 особей) отмечена в 1999 году (рис. 8), этот показатель оставался довольно низким вплоть до 2014 года. Низкие показатели учета могли быть

связаны с условиями зимовок маралов, которые из-за глубокоснежья, препятствующего их передвижению (в отдельные годы мощность снежного покрова достигала 80 см), выходили на остепененные склоны с целью поиска пищи, и в период ЗМУ в большей степени наблюдались не на маршрутах, а учитывались визуально вне их.

В настоящее время плотность населения и численность марала регулируется емкостью угодий и доступностью кормовой базы и составляет 200–250 особей, несмотря на регулярное изреживание в результате хищничества бродячими собаками и крупными хищниками. Фактор браконьерства сведен к минимуму.

Косуля *Capreolus pygargus* L. Наравне с кабаргой была самым многочисленным видом из всех встречающихся в заповеднике копытных (Крутовская, 1953). В 50-е годы сведений о конкретной численности нет. Согласно данным Летописей природы, численность косули в период с 1960-х по 1980-е годы не превышала 60 голов с ежегодными незначительными колебаниями. В целом, косуля занимала лишь 5 % предгорных стадий заповедника, подходящих ей по кормовым условиям и количеству снежного покрова зимой. На протяжении всего времени испытывает серьезный пресс от бродячих собак и в многоснежные годы становится легкой для них добычей.

В начале 1990-х годов происходит резкий рост поголовья косули, что связано с перекочевкой животных с сопредельных территорий, где вид вытеснялся человеком в результате отвода лесных полян под дачи (Кожечкин, 1994). Численность (согласно данным ЗМУ) достигает 90 особей и растет с каждым годом, несмотря на то что основная часть популяции зимует вне заповедника.

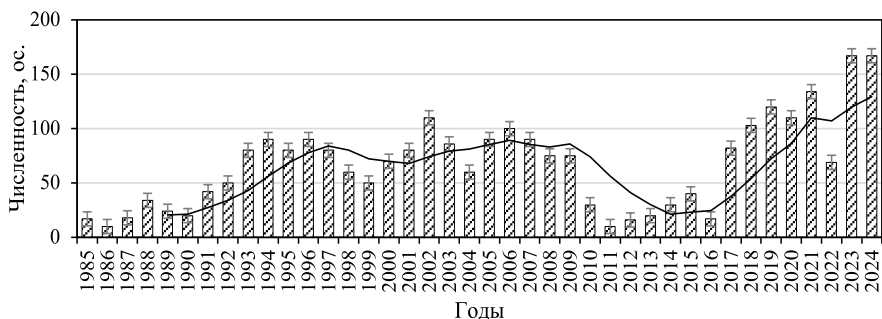


Рис. 9. Динамика численности косули по данным зимнего маршрутного учета за период 1985–2024 годов

Зима 2009/2010 годов, когда численность косули существенно сократилась, отличалась большой снежностью и сильными морозами, с ранним формированием высокого снежного покрова – в среднем 85 см. Из-за затрудненного передвижения большая часть популяции оказалась уязвима и была истреблена бродячими собаками. В последующий 2011 год численность косуль снизилась до критической – 10 особей. Рост популяции начался только в 2017 году (рис. 9).

Численность косули достигла своего максимума за рассматриваемый период в 2023 и 2024 годах – 167 особей ежегодно. Возможно, массовый вывал пихтовых насаждений способствует расселению косули по территории, так как значительно осветляется древесный ярус, более пригодный для обитания этих животных. Кроме того, малоснежные зимы облегчают передвижение по территории в поисках корма.

Кабарга *Moschus moschiferus* L. Многочисленный фоновый вид для территории «Красноярских Столбов». В 1955 году численность кабарги, по данным А. Н. Щербакова, составляла около 500 голов. По данным относительного учета, проведенного в 1963 году, и анализа имеющихся данных за прошлый временной период, прослеживается цикличность: за годом подъема следовало два года спада на протяжении 12 лет. В 1963 году последовал новый спад, который продолжался до 1968 года, когда была зафиксирована самая низкая численность кабарги за 20 лет наблюдений – 0.5 следа на 10 км учетного маршрута. По мнению зоологов, решающую роль в снижении численности сыграла совокупность факторов: хищники и снежный покров, неблагоприятный для передвижения животного (Зырянов, 1969, 1975). Так, обсуждалась иная возможная причина – следствие авиаобработок пригородных лесов с использованием ДДТ, проводившихся в 1957–1966 годах для снижения численности иксодовых клещей (Кожечкин, 1994, 1996).

Одной из причин сокращения площадей обитания и численности копытного в Приенисейской части ООПТ к концу 80-х – началу 90-х годов зоологи заповедника называют значительное оскудение кормовой базы – под воздействием промышленных выбросов почти исчезли лишайники *Usnea hirta* Hoffm., *Usnea longissima* Ach. – основа годового рациона кабарги (Кожечкин, 1994).

На выживание кабарги, как и других копытных, в зимний период существенно влияет плотность и высота снежного покрова. При глубоком снеге животные «тонут» и теряют способность передвигаться, что делает их легкой добычей для хищников, преимущественно соболей и рысей, а также бродячих собак (рис. 10). В особенно экстремальных

условиях ими могут быть частично или полностью уничтожены целые группировки кабарги. Кроме того, высокий снежный покров ограничивает доступность кормов.



Рис. 10. Свежая побойка кабарги соболем. 04.03.2024 года (фото автора)

Соболь *Martes zibellina* L. Не представлял редкости в горно-таежной части заповедника в 1890–1900 годы. В дореволюционное время был полностью истреблен на территории из-за добычи пушнины, следов его не было отмечено вплоть до 1945 года. В 1951 году (в том числе по инициативе Г.Д. Дулькейта) была организована реакклиматизация соболя. В соответствии с разрешением Главного управления по заповедникам с 21 по 23 февраля на территории было выпущено 26 соболей, в 1956 году – еще 10, места выпуска определялись прежними местобитаниями.

К 1960 году соболь постепенно расселяется по территории, а через 10 лет его относительная численность составляла уже 80–90 особей; в 1979 году отмечена максимальная численность зверя – 190 особей. Дальнейший рост популяции ограничивался естественными факторами среды, главным образом емкостью угодий (Зырянов, Кожечкин, 1981).

В период до 1988 года исследования по динамике численности соболя проводились А.Н. Зыряновым, им были рассчитаны расстояния суточного хода зверя и введены пересчетные коэффициенты. После

1991 года из-за отсутствия специалиста по мелким кунным работы не проводились. С 2004 года они возобновились, и в настоящее время учет соболя и других мелких кунных входит в единовременный февральский учет.

За 20-летний период с начала 2000-х годов прослеживается взаимосвязь численности соболя от аналогичного показателя для кабарги (рис. 11). Однако несмотря на то что в зимний период последняя становится наиболее доступной жертвой для хищника, особенно в условиях глубокоснежных зим, динамика показателя численности этих двух животных идет в параллели.

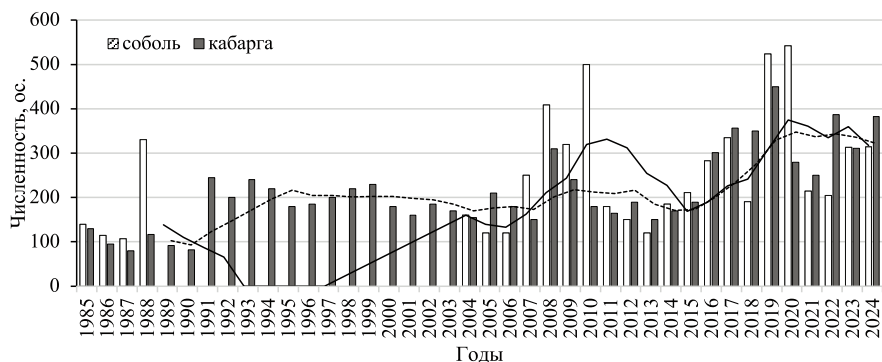


Рис. 11. Динамика численности соболя и кабарги по данным зимнего маршрутного учета за период 1985–2024 годов

В целом, максимальная численность соболя приходится на 2018 и 2019 годы и составляет 523 и 542 особи соответственно. Численность кабарги колеблется от 150 до 450 особей.

Необходимо отметить, что в рекреационной зоне последние годы соболь стал постоянным обитателем прикормочных площадок для птиц в рекреационной зоне и наряду с белкой визуально наблюдается сотрудниками и туристами чаще по сравнению с более ранним периодом, что говорит, с одной стороны, об утрате им статуса «скрытного животного», с другой – общем благонадежном состоянии популяции на охраняемой территории.

Колонок *Mustela sibirica* Pallas, горноста́й *Mustela erminea* L., ласка *Mustela nivalis* L. Колонок был распространен по всей территории в период 1925–1945 годы, в следующее пятилетие малочислен. Значительную часть стаций колонка в заповеднике занял соболь, в связи с чем колонок был вытеснен на периферию заповедника более сильным

хищником. По всей территории в 1975–1980 годы численность составляла не более 10–20 особей. Последнее время отмечается единично.

Горностаи обычны по всей территории нацпарка, но заметно малочисленнее колонки. Пик численности, по данным рядов наблюдений февральского учета, приходится на 2017 год.

Ласка является также обычным, широко распространенным видом, представлена на территории в большей степени, чем горностаи. Пик численности также приходится на 2017 год. Однако такие высокие значения вызывают сомнения в достоверности, так как превышают в три раза максимальные показатели за 40 лет, что, возможно, имеет характер переучета либо неправильного определения следов учетчиками (рис. 12).

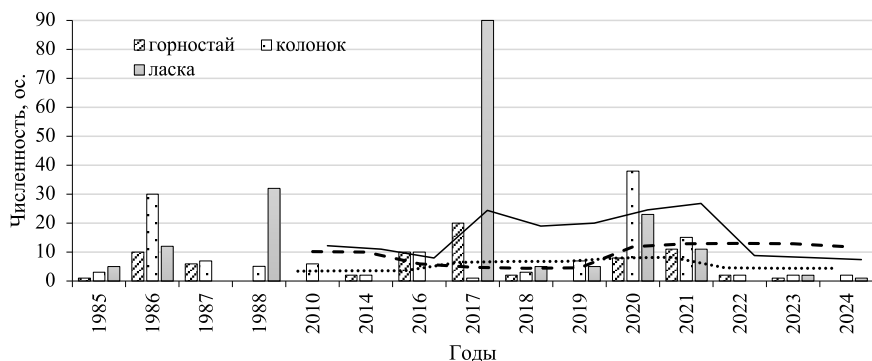


Рис. 12. Динамика численности мелких куньих по данным зимнего маршрутного учета за период 1985–2024 годов

Учет мелких куньих долгое время не входил в февральский учет по следам, поэтому данных по этим видам не так много. Их численность, как всех хищников, зависит от полноты кормовой базы – в основном мышевидных грызунов, и, соответственно, колеблется по годам значительно. Кроме того, из-за многоснежья эти виды могут редко выходить на поверхность снега, что затрудняет оценку их численности. Также ввиду неопытности учетчиков следы горностаев, ласки и колонки в редкие годы могут быть не учтены, поэтому динамику, согласно зимним маршрутным учетам, проследить достоверно не представляется возможным.

Выдра *Lutra lutra* L., норка американская *Mustela vison* Schreber. Выдра населяет окраинную предгорную часть нацпарка по берегам рек Мана и Базаиха. В период 1946–1950 годы выдры много в долинах

Большой Слизневой, Моховой, Калтата, отмечена в долине ручья Лалетина. В целом выдра никогда не была многочисленна на территории заповедника, количество особей на протяжении всего периода наблюдений составляет от 2 до 7 особей по данным ЗМУ.

Следы норки впервые на территории «Столбов» отмечены в 1949 году (ранее была выпущена и акклиматизирована в Емельяновском районе в 1938 году), и вплоть до 1961 года следы ее либо не учитывались, либо отмечены в Летописях природы как единичные. Далее численность начала расти и в отдельные годы достигала 40 особей. В настоящее время состояние популяции стабильно, пик численности приходился на 2021 и 2022 годы – 64 и 62 особи соответственно (рис. 13). Увеличение следовой активности зверьков отмечается во время ледостава.

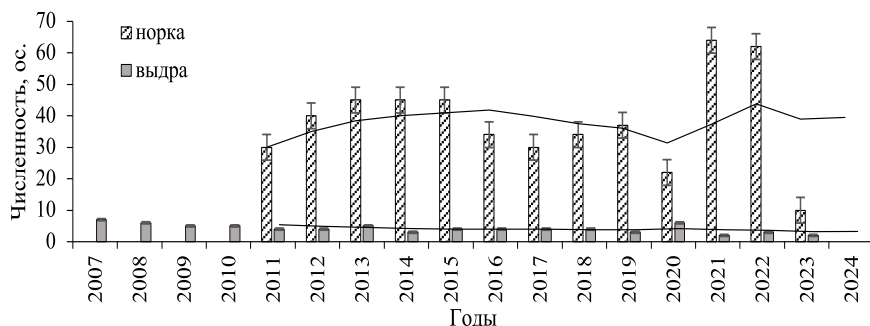


Рис. 13. Динамика численности околотовных видов по данным зимнего маршрутного учета за период 2007–2024 годов

До 1980-х годов ограничивающим численность фактором для существования околотовных видов являлся лесосплав по реке Мане, а также активное преследование браконьерами. В настоящее время численность ограничивается особенностями индивидуальных участков и емкостью пищевых угодий.

Заяц-беляк *Lepus timidus* L. Численность на территории постоянно находится на низком уровне, так как в горно-таежных лесах, господствующих на территории «Столбов», пригодные станции для зайца-беляка представлены незначительно. Плотность населения наибольшая в районе Центральных Столбов, в Приенисейской и северо-восточной частях нацпарка, заметно трансформированных человеком вследствие рекреационного использования территории, тогда как в бассейнах Маны и Базаихи численность населения этого вида еще ниже.

По данным Летописи природы 1925–1945 годов, количество зайца-беляка незначительно повсюду вследствие эпизоотии, за исключением района Столбинского нагорья. С 1946 по 1975 год распространен повсеместно, отмечается некоторое увеличение количества его следов с увеличением глубины и плотности снежного покрова (к середине и концу зимы) (Зырянов, 1969). С 1976 по 1980 год отмечался редко и лишь по склонам Столбинского нагорья. В конце 80-х годов следы зайца не отмечались.

По материалам февральского учета, в 2010 году в целом по заповеднику численность зайца-беляка составила 120 особей – это максимальная численность за рассматриваемый период (рис. 14), а к 2012 году она снизилась до 20. Показатели следовой активности, по нашим данным, колеблются с периодичностью 3–4 года, пик депрессии численности пришелся на 2017 год, зафиксировано всего 10 особей.

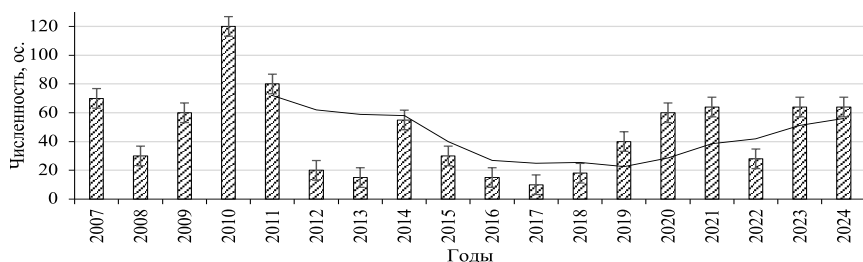


Рис. 14. Динамика численности зайца-беляка по данным зимнего маршрутного учета за период 2007–2024 годов

Наличие регулярных колебаний численности является одной из характерных особенностей биологии зайца-беляка, которые носят циклический характер; эту закономерность отмечают в разных регионах Российской Федерации и за рубежом (Ердаков, Переясловец, 2020).

Обыкновенная белка *Sciurus vulgaris* L. Мигрирующий вид, количество особей в популяции резко колеблется по годам и зависит от урожайности хвойных, в основном семян ели – основной кормовой базы животного, обилие которого способствует быстрому росту численности за лето и успешной зимовке зверьков. В отдельные годы из-за отсутствия кормов численность может снижаться в 15–20 раз, когда зверьки откочевывают на сопредельные территории.

За последние 20 лет депрессия численности наблюдалась в 2003, 2009 и 2022 годах и составляла от 23 особей (по всей вероятности, численность заниженная) до 110 особей (рис. 15).

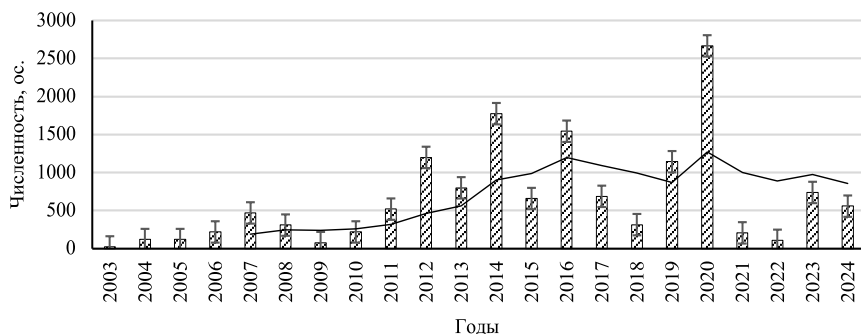


Рис. 15. Динамика численности белки по данным зимнего маршрутного учета за период 2003–2024 годов

Такие низкие показатели численности населения грызуна связаны с малокормными и многоснежными зимами, когда из-за глубокого снега запасы кедрового ореха и других кормов в напочвенном покрове оказались для зверьков недоступными. Из-за глубокого снега и бескормицы зверьки часто переключаются из центральной горно-таежной части нацпарка в пойменные биотопы с преобладанием ели.

В отдельные годы к концу февраля можно наблюдать набитые тропы белок, свидетельствующие о начале гона, благополучной кормовой базе и высокой плотности популяции. Максимально численность белки (2666 особей) зафиксирована в 2020 году.

ВЫВОДЫ

Зимние маршрутные учеты остаются наиболее важным источником данных для долгосрочного мониторинга численности животных на особо охраняемой природной территории. Национальный парк, несмотря на его расположение вблизи города Красноярска, играет ключевую роль в воспроизводстве и охране копытных, а также крупных и мелких хищников. Однако несмотря на это общеприменяемая стандартная методика имеет ряд несовершенств, и существует необходимость ее корректировки и адаптации к территориям с горным, сильно расчлененным рельефом, таким как национальный парк «Красноярские Столбы».

Анализ многолетних данных, охватывающий 60 лет наблюдений, показал, что динамика численности всех видов на территории в основном определяется естественными экологическими факторами (от изменений климатических условий до взаимодействий между хищниками и их жертвами). В течение этого временного периода численность

некоторых видов увеличивалась или оставалась относительно стабильной, хотя такой вид, как росомаха, исчез с территории. При этом ряд видов демонстрируют естественную способность адаптироваться к значительным изменениям внешней среды, что позволяет им сохранять свою численность и устойчивость в условиях динамично меняющихся экологических условий.

ЛИТЕРАТУРА

- Абеленцев В. И. Колонок, горностай, выдра. Размещение запасов, экология, использование и охрана / В. И. Абеленцев, М. А. Вайсфельд, В. Г. Воронов и др. // Промысловые животные СССР и среда их обитания. – М.: Наука, 1977. – 216 с.
- Дулькейт Г. Д. Вопросы количественного учета животных / Г. Д. Дулькейт // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. VI. – Красноярское книжное издательство, 1967. – С. 158.
- Дулькейт Г. Д. Материалы к фауне млекопитающих заповедника «Столбы» / Г. Д. Дулькейт, В. В. Козлов // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. II. – Красноярское книжное издательство, 1958. – С. 168–189.
- Дулькейт Г. Д. Охотничья фауна, вопросы и методы оценки производительности охотничьих угодий Алтайско-Саянской горной тайги / Г. Д. Дулькейт // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. IV. – Красноярское книжное издательство, 1964. – С. 351.
- Ердаков Л. Н. Цикличность в многолетней динамике численности зайца-беляка / Л. Н. Ердаков, В. М. Переясловец // Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова. Вып. 1 (75). – Якутск, 2020. – С. 5–16.
- Жарков И. В. Методические рекомендации по учету численности волка в горах юга Сибири / И. В. Жарков. – Шушенское, 1989. – 16 с.
- Жарков И. В. Основные методы учета диких копытных / И. В. Жарков // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – Изд-во АН СССР, 1952. – С. 214–238.
- Зырянов А. Н. Дикие копытные заповедника «Столбы» и прилежащих районов / А. Н. Зырянов // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. X. – 1975. – С. 224–338.
- Зырянов А. Н. Фауна суши. Млекопитающие / А. Н. Зырянов // Летопись природы гос. заповедника «Столбы», 1968. Кн. 68. – Красноярск, 1969. – С. 100–119.
- Зырянов А. Н. Фауна и животный мир. Позвоночные животные / А. Н. Зырянов, В. В. Кожечкин // Летопись природы заповедника «Столбы», 1980. Кн. 37. – Красноярск, 1981. – С. 132–166.
- Зырянов А. Н. Фауна суши. Позвоночные животные / А. Н. Зырянов, В. В. Кожечкин // Летопись природы гос. заповедника «Столбы», 1976–1980. Кн. 38. – Красноярск, 1981. – С. 116–159.

- Кнорре А. А. Угроза исчезновения пихтовых древостоев в заповеднике «Столбы» в результате инвазии полиграфа уссурийского (*Polygraphus proximus* Blandf.) / А. А. Кнорре, В. Г. Разнобарский, П. А. Вагнорюс, Р. Л. Шайду-ров, Е. М. Лесников, С. А. Астапенко, Е. Н. Акулов // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 20. – Красноярск, 2015. – С. 211–222.
- Кнорре А. А. Современные методы лесопатологического мониторинга как мера по предупреждению и борьбе с лесными пожарами / А. А. Кнорре, В. М. Щербаков, М. Г. Ерунова // Безопасность жизнедеятельности и климатические риски развития территории Енисейской Сибири. Материалы межд. науч. конф. – Красноярск, 16–20 октября 2023 года. – С 19–20.
- Кожечкин. В. В. Волки и олени северо-западной части Восточного Саяна / В. В. Кожечкин // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 17. – Красноярск, 2001. – С. 8–26.
- Кожечкин. В. В. Зимняя экология росوماхи в Саянах / В. В. Кожечкин // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 17. – Красноярск, 2001. – С. 26–88.
- Кожечкин В. В. Изменения распространения кабарги в заповеднике «Столбы» / В. В. Кожечкин // Материалы межд. науч.-практ. конф. «Проблемы заповедного дела Сибири». – Шушенское, 1996. – С. 67–69.
- Кожечкин В. В. Слежение за состоянием популяционных группировок крупных хищников в заповеднике «Столбы» / В. В. Кожечкин, А. А. Каспарсон. Коллективная монография «Крупные хищники Голарктики». – М.: ИПО «У Никитских Ворот», 2016. – С. 274–275.
- Кожечкин В. В. Фауна и животное население. Численность диких копытных и крупных хищников / В. В. Кожечкин // Летопись природы гос. заповедника «Столбы», 1993. Кн. 51. – Красноярск, 1994. – С. 82–135.
- Крутовская Е. А. Животный мир заповедника / Е. А. Крутовская // Летопись природы гос. заповедника «Столбы», 1925–1945. Кн. 1. – Красноярск, 1953. – С. 80–113.
- Макарова О. А. Росوماха русской Лапландии / О. А. Макарова // Труды лапландского гос. природного биосферного заповедника. Вып. VII. – Кольский научный центр Российской академии наук. Апатиты, 2019. – С. 195–217.
- Мирутенко В. С. Методические рекомендации по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в России (с алгоритмами расчета численности) / В. С. Мирутенко, Н. В. Ломанова, А. Е. Берсенева, Н. А. Моргунов, О. А. Володина, В. А. Кузякин, Н. Г. Челинцев. – Москва, 2009.
- Насимович А. А. Количественный учет росوماхи, медведей и зверей из семейства кошачьих / А. А. Насимович // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 204–213.
- Новиков Б. В. Динамика численности росوماхи (*Gulo gulo* L.) Европейского Севера России / Б. В. Новиков // Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы. – Петрозаводск, 2006. – 104 с.

- Приклонский С. Г. Инструкция по зимнему маршрутному учету охотничьих животных / С. Г. Приклонский. – М.: Из-во «Колос», 1972. – 16 с.
- Приклонский С. Г. Методические указания по организации и проведению зимнего маршрутного учета охотничьих животных в РСФСР / С. Г. Приклонский, В. А. Кузякин. – М., 1980. – 28 с.
- Туманов И. Л. Редкие хищные млекопитающие России (мелкие и средние виды) / И. Л. Туманов. – СПб., 2009. – 447 с.
- Туманов И. Л. Россомаха Палеарктики / И. Л. Туманов, В. В. Кожечкин. – СПб., 2012. – 295 с.
- Щербакова Н. А. Истребление хищников / Н. А. Щербакова // Летопись природы гос. заповедника «Столбы», 1948. Кн. 4. – Красноярск, 1948. – С. 32.

В. В. Кожечкин, А. С. Шишкин

ВЛИЯНИЕ ВОЛКА И ДИКИХ СОБАК НА ЧИСЛЕННОСТЬ МАРАЛА И КОСУЛИ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ» И НА ПРИЛЕЖАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЯХ

ВВЕДЕНИЕ

Главная задача заповедников и национальных парков – сбор информации о естественных динамических процессах на протяжении длительного периода наблюдений и ее анализа. Изучение причин смертности популяций диких животных с учетом внешних факторов и механизмов ее регуляции остается одной из основных задач популяционной экологии.

В связи с положением о федеральных особо охраняемых природных территориях (ООПТ) ведется мониторинг хищников (волка и одичавшей собаки) и их жертв (мониторинг с учетом антропогенных нарушений на охраняемой территории), что особенно актуально для национального парка «Красноярские Столбы» (НП) (до 2019 года – государственный заповедник «Столбы»), расположенного непосредственно на контакте с урбанизированной территорией города Красноярска и его пригородов.

В результате антропогенного вмешательства нарушается целостность диких биоценозов, пустующие ниши начинают занимать домашние животные, близкие по трофике к исчезающим диким видам, чему причиной послужил и социальный фактор. Экологическую нишу истребленного в прошлом волка в заповеднике «Столбы» постепенно занимали одичавшие собаки, о чем писали неоднократно (Зырянов, 1983; Суворов, 1989; Кожечкин, Смирнов, 1997; Кожечкин, Каспарсон, 2013; Смирнов, Кожечкин, 2013; Кожечкин, Смирнов, 2015).

В условиях «Красноярских Столбов» волк и собака соседствуют на протяжении более 50 лет, при этом второй хищник успешно выживает в дикой природе и размножается. Проблема ООПТ – ежегодно на охраняемой и сопредельной территориях гибнет большое количество животных, а за минувший период накопилась новая информация по воздействию бродячих собак и волков на зимующие группировки марала и косули. При этом намечается тенденция выдавливания собаками волка. В перспективе может произойти гибридизация этих видов и смениться поведение хищников, а соответственно, и их жертв. Одичавшие собаки многочисленны, размножаются с селекцией на крупных

особей. Они не боятся человека, в неблагоприятный трофический период имеют его широкую кормовую базу, которая поддерживается многочисленными посетителями и в настоящее время на территории НП. Плотность антропогенного (городского) корма высокая, поэтому участок жизненного пространства собачьего клана относительно небольшой и хорошо контролируется. Собаки активно охотятся за дикими животными стаями, используя также волчьи приемы. В отличие от них волк имеет большой участок обитания, вынужден самостоятельно добывать корм в течение всего года.

Целью данной статьи было выявление особенностей хищничества одичавших собак и волков, динамики, значения и причин их воздействия на состояние зимующих группировок марала и косули (пространственное и территориальное размещения хищников и их жертв) на протяжении полувекowego периода наблюдений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На территории НП «Красноярские Столбы» (северо-западные отроги Восточного Саяна) регистрировали следы суточной давности волка и одичавших собак, проводилось тропление хищников и их жертв, картировали места удачных охот с анализом причин гибели жертв. Полевыми исследованиями охвачены все сезоны года, что позволило выявить сезонные различия в добывании жертв хищниками. С 2013 года использовались фотоловушки, что способствовало определению стаиности собак и частоты посещения солонцов и троп хищниками и их жертвами. Для их распределения применялся бассейновый подход (три участка: Приенисейский, Базайский, Манский), так как границы чаще проходят по водоразделам с высоким снежным покровом, куда собаки проникают редко. Кроме того, бассейны отличаются по видам и степени урбанизации (жилая много- и одноэтажная застройка, коттеджное и садовое строительство с заборами, рекреация, заброшенные пионерлагеря и другое), хищничества и динамики зимнего распределения копытных.

Специальные поиски погибших животных проводились в течение зимы и ранней весной после схода снега. Объем анализируемого материала достаточно большой. При широком маршрутном обследовании территории «Столбов» и прилегающих территорий (порядка 500 км²) с ноября 1978 по октябрь 2024 года зафиксированы остатки 523 маралов: в 311 случаях они погибли в результате нападения волков, в 212 – собак. Соответственно, 123 косули погибли от волка и 235 – от собак. Используются результаты собственных полевых наблюдений (1979–83

и 1991–2024 годы) и материалы сотрудников заповедника А. Н. Зырянова, А. П. Суворова, а также лесной охраны. Анализировались Летописи природы заповедника и НП 1978–2024 годов.

Одними из основных факторов, определяющих состояние популяций марала и косули на охраняемой территории, являются доступность и наличие корма, а также возможность избежать эффективного нападения хищников. При анализе материалов мы разделили зимы по характеру снежного покрова на три группы: «относительно малоснежные» – средняя глубина снежного покрова в феврале-марте в низкогорье была 35–37 см, в среднегорье – 44–53, а на водораздельных хребтах – 60–70 см. Выпадение и накопление снега в малоснежные годы проходило на 1–2 недели позже в сравнении со средними многолетними показателями. Поздней осенью преобладали жидкие осадки. Зимы «средней снежности» доминировали. Глубина снежного покрова в низкогорье в феврале-марте составляла 45–55 см, в среднегорье – 60–75 см, на перевалах – 80–110 см. При «глубокоснежье» глубина снега в низкогорьях составляла в среднем 57–62 см, в среднегорье – 78–87 см, а на самых возвышенных точках водоразделов – 130–150 см. Как правило, многоснежные зимы сопровождаются образованием наста. Следует отметить, что, по нашим наблюдениям, критическая глубина (взрослые особи чертят грудью) для косули составляет 50 см, марала – 75 см. Естественно, эти величины зависят от концентрации корма и энергозатрат по его добыванию.

«Красноярские Столбы» не имеют естественных барьеров, и звери свободно выходят из охраняемой зоны и возвращаются обратно, исключение составляет многокилометровый дачный массив по реке Базаихе, деревенская и городская застройка. Урбанизированные территории и незамерзающий Енисей ограничивают исторически сложившийся выход марала и косули в малоснежные районы Красноярской лесостепи.

Большая часть ООПТ расположена в междуречье рек Мана и Базаиха, находясь в зеленой зоне города Красноярска, испытывает большую антропогенную нагрузку. На данной территории выделяется два высотных пояса: нижний (до 500 м) и верхний (500–800), занимающих 51,0 и 49,0 % от общей площади. Около 50 % площади лесных угодий НП заняты темнохвойной (в зимний период многоснежной) горной тайгой. Предпочитаемые места зимовок марала и косули – речные долины с мелким снегом и крутые остепненные кормовые склоны рек Базаиха, Большая Слизнева и Мана. Кроме того, в Приенисейской и Базайской частях произошло «наложение» активности диких собак и мест зимовок копытных.

Охранная зона – территория, прилегающая по периметру к НП, в пределах которой теоретически запрещены любые действия, нарушающие охраняемый режим, она составляет полосу шириной около двух километров. Размещение населения марала и косули на зимовках в границах НП «Красноярские Столбы» и прилегающих территорий приведены на рис. 1.

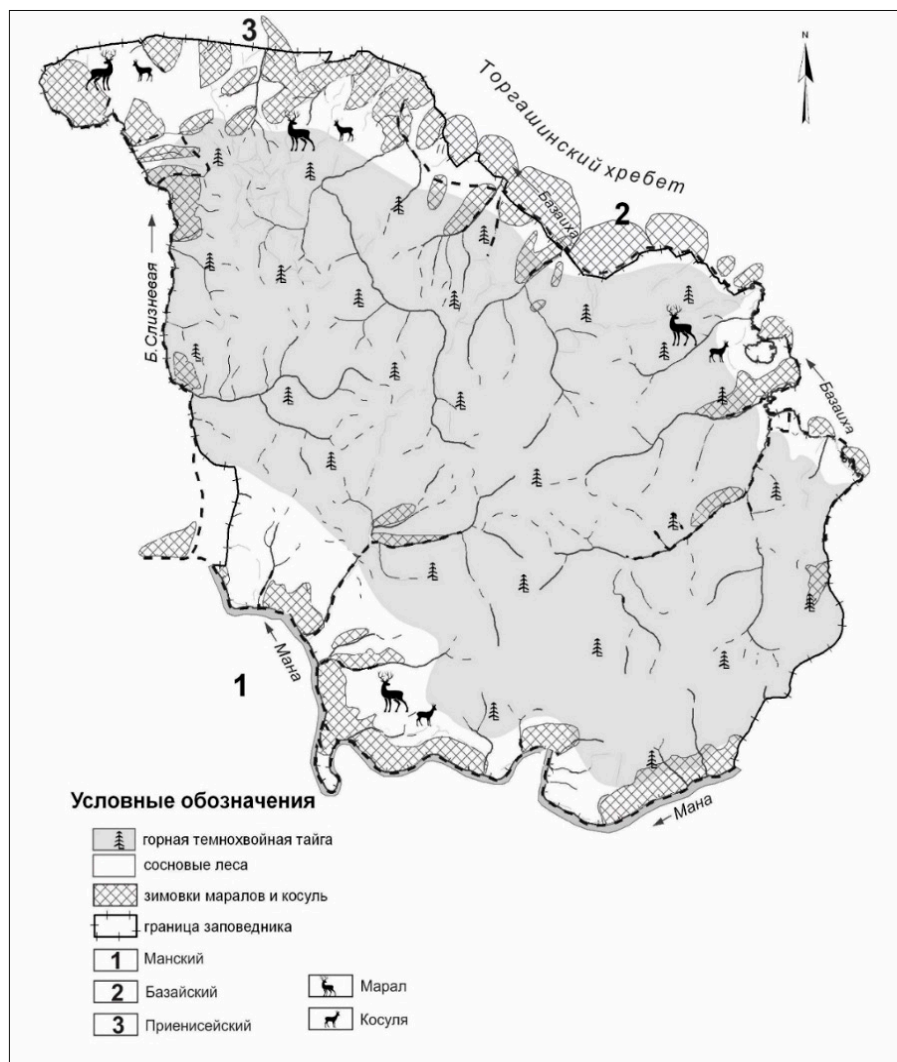


Рис. 1. Зимовки марала и косули на территории НП «Красноярские Столбы» и в его охранной зоне

На Приенисейский участок НП «Красноярские Столбы» (склоны реки Большой Слизневой), включая охранную зону, приходится значительно больше малоснежных участков (около 49 % площади степных островков) (Штаркер, 1988), в связи с чем основная концентрация животных в зимний период наблюдалась на этот район, как и в прежние годы.

На территории НП обитает четыре вида оленеобразных (марал, косуля, кабарга, лось) и пять видов хищников (волк, рысь, росомаха, бурый медведь, собака дикая), которые охотятся на эти виды. В последние пять лет росомаху не отмечали. На исследованной ООПТ гибель марала и косули вызвана целым рядом факторов внешнего и внутреннего воздействий: истощение, хищничество, браконьерство и другое.

Мы рассматриваем только учет добычи волка и собаки как наиболее активных хищников по отношению к благородному оленю (марал) и косуле сибирской.

За длительный период наблюдений трофически волк больше связан с маралом как одним из фоновых (многочисленных) видов горных отрогов Восточного Саяна. При этом соотношение и видовой состав хищников и их жертв в НП (небольшой размер и пригородное расположение) заметно менялись. Причины смертности копытных принято условно подразделять на естественные и антропогенные. Для анализа и определения причин гибели копытных в НП мы выделили четыре временных периода.

Первый период – приурочен к 1978–89 годам. Волкам присваивается роль «вредного хищника», и везде всевозможными способами его уничтожают. На территории заповедника волк появлялся лишь заходами. В условиях повышенной плотности (подкормка) население марала (численность порядка 350–400 особей) достигло предельных показателей. Значительно снизилась продуктивность естественной кормовой базы марала. При отсутствии естественного хищника в значительной мере активизировались собаки «дикари» в северо-восточной и приенисейской частях заповедника. За весь период обнаружено 100 жертв, из них 44 % погибли в охранной зоне, где концентрировались зимующие группировки копытных.

Второй период – 1990–97 годы, численность оседлого и проходного волка начала расти до 12 особей. Увеличившийся пресс хищничества волка привел к сокращению поголовья марала до емкости защитных стадий (75–90 особей). В большей мере от волка пострадали наиболее кормовые, «береговые» группировки марала, населяющие

крутые склоны и долину реки Маны (табл. 1). Олени сохранились только на водораздельных участках, характеризующихся большой заснеженностью, где эти хищники появлялись крайне редко. При сочетании во втором периоде таких методов, как отстрел и отлов собак, а также с увеличением численности волка гибель марала от собак уменьшилась почти в два раза по сравнению с первым периодом. Вследствие заметного уменьшения численности марала большую часть жертв собак, которых стало больше, составляет сибирская косуля. Зимой собаки усиленно преследуют косуль на травянистых склонах гор, обращенных к рекам Базаиха и Енисей. Стратегия добычи довольно простая: копытные загоняются в пониженные участки и овраги, где много снега, и здесь их давят. В большинстве случаев собаки, как и росомаха, изматывают косуль продолжительным преследованием. По материалам наших наблюдений установлено, что собаки «дикари» преследуют выбранную жертву непосредственно вблизи поселений человека и даже на глазах людей.

Третий период – 1998–2019 годы, происходит стабилизация численности волка сначала на низком уровне, а затем с некоторым подъемом. В начале этого периода пресс волка значительно ослаблен в связи с сокращением численности основного кормового объекта – марала. При постоянном присутствии волка и регулировании им заходов собак в заповедник, эффективности защиты от хищников общая смертность марала от собак продолжила снижаться, а в отдельные сезоны вообще не отмечалась. В последующем численность марала возросла до 190 голов.

Четвертый период (2020–2024 годы) отмечен возрастающей гибелью маралов и косуль, что коррелируется с численностью волка и диких собак. По сравнению с предшествующим 20-летним периодом добыча хищников возросла почти вдвое, что совпадает с выходом документа «Постановление правительства о гуманном отношении (нельзя регулировать) диких собак на особо охраняемых территориях».

РЕЗУЛЬТАТЫ

В период с 1940-х по 80-е годы XX века по границе заповедника «Столбы» появление волка носило случайный характер. Отдельные заходы зверей отмечались в северо-восточной предгорной части руч. Миничева Рассоха, Сынжул, Намурт, Каракуша и Яхонтов Лог (Крутовская, 1947; Щербакова, 1949; Дулькейт, Козлов, 1958; Зырянов, Кнорре, 1971).

Перемещение волка осложняет глубокий, рыхлый снег (свыше 80 см). Этой причиной Е. А. Крутовская (1946), а затем Г. Д. Дулькейт и В. В. Козлов (1958) долгие годы объясняли отсутствие волка на территории заповедника «Столбы». К «не типичным таежным зверям» волк отнесен и в последующих публикациях этих же авторов (Дулькейт, 1964; Козлов, 1966). В этот период волк считался «вредным», и его плотность населения была низкой. В последние 20–30 лет с развитием снегоходной техники и лесозаготовительных дорог ситуация изменилась (Бондарев, 2013).

Начало 80-х годов прошлого столетия характеризовалось редкими заходами волков на территорию заповедника. В январе 1980 года было зарегистрировано первое (после 1966-го) появление волка на реке Мане. В январе-феврале 1981, 1982 и 1983 годов следы одного самца регулярно встречались на небольших участках реки (учеты А. Н. Зырянова, В. В. Кожечкина). В последующие годы волков в заповеднике не было, но зимой 1986/87 наблюдался заход одной группы из трех волков, весной эта стая распалась и ушла (Суворов, 1989).

В ходе исследования было зарегистрировано 20 фактов удачной охоты одиночных хищников, а также небольших групп волков на марала, что, однако, существенного влияния на численность популяции этого вида копытного не оказало.

Вторичное заселение охраняемой территории хищниками произошло зимой 1989/90 годов (Суворов, 1990). Причем следы пары матерых были отмечены на реке Мане, а не в местах прежнего обитания – бассейна реки Базаихи (зоне контакта лесов с Красноярской лесостепью, в значительной степени затронутой хозяйственной деятельностью).

Начиная с 1990 года на фоне общего подъема численности волков в регионе их семейные группы в летний сезон освоили почти всю территорию заповедника, за исключением 5–7 тыс. га. По понятным причинам естественные хищники появлялись значительно реже в Приенисейской части туристско-экскурсионного района (ТЭР), непосредственно примыкающей к городу, где наиболее многолюдно.

Экологические условия на территории НП «Красноярские Столбы», в отличие от большинства ООПТ, весьма специфичны и определяются сочетанием целого ряда факторов, главные из которых – непосредственная близость к крупному промышленному центру. Именно отсюда наблюдается экспансия собак на охраняемую территорию.

Активная деятельность одичавших собак начала проявляться на «Столбах» с весны 1970 года, но вначале их было немного (2–3). Единичные случаи охоты отмечены в апреле 1970 года, когда два пса

сумели задавить молодую самку марала. В 1975 году в Приенисейской и Базайской частях заповедника по снегу выявлены две группы диких собак: в одной 10–12 особей, во второй – 3. От них погибло 10 маралов (Зырянов, 1970, 1975). В последующем число брошенных собак возрастало в связи с застройкой окраин Красноярска многоэтажными домами на местах, где прежде господствовали частные владения с одноэтажными деревянными постройками. Дачное и коттеджное строительство, заброшенные пионерлагеря и другие рекреационные объекты в начале 90-х годов прошлого столетия располагались в основном в северной Приенисейской части и вдоль реки Базаихи.

Следует отметить, что косуля не видит сетчатые ограждения и ломает об них шейные позвонки. Дикie собаки прекрасно знают тупиковые ограждения и направляют в них свою жертву. Следовательно, если в природе копытные опасаются только открытого льда, то при урбанизации добавляются еще и заборы, усиливая антропогенный фактор.

Хищничество собак в заповеднике в 1970–80-е годы проявлялось в основном в преследовании маралов, на втором месте по числу жертв были косули. Охотились собаки на барсуков, сусликов, зайцев и даже лисиц (Зырянов, 1983). Дикie собаки прикармливались на трупах маралов, косуль, погибших от браконьеров или павших от истощения. При случае они поедают своих сдохших или раненых сородичей, а также остатки пищи, брошенной туристами и скалолазами, забираются в мусорные баки. Особенно высокая численность собак в заповеднике зарегистрирована в 1986 году, когда учтено 227 встреч с этими животными, обыкновенно державшимися стаями (Суворов, 1989).

Протяженность застроек дачами на сегодняшний день составляет около 20 км (пойма реки Базаихи и северные склоны, обращенные к Енисею). Размножению и присутствию диких собак способствовали заброшенные (никому не принадлежащие) постройки пионерских лагерей, а также сезонность использования дачных строений по реке Базаихе. Таким образом, можно констатировать, что численность диких собак на территории нацпарка имеет четко выраженный сезонный характер и рост. Исключение составляет бассейн реки Маны, куда одиночные собаки заходят крайне редко, часть из них, видимо, убивают волки. За период наших наблюдений (1979–2021 годы) зарегистрировано 44 случая поимки волками одиночных одичавших собак. Подобные эпизоды в 75 % случаев регистрировались зимой и 25 % – весной. Отмечено, что полноценные зимние стаи волков активно препятствовали проникновению одиночных собак в бассейн реки Маны (Кожечкин, Хританков, Пахомов, 2022).

Длительное отсутствие волков на охраняемой территории и проводившиеся биотехнические мероприятия для марала (подкормка сеном до 10 тонн ежегодно) в период с 1950-х по 1970-е годы привели к чрезмерной, высокой плотности этого копытного. Снизилась оборонительная реакция к естественному хищнику – волку – и игнорирование защитных свойств угодий. Осенью 1979 года подкормка была отменена как мероприятие, противоречащее статусу заповедника. Однако в 20-х числах ноября началось массовое поедание маралами сена из стогов, заготовленных инспекторами для собственных нужд. По приблизительным подсчетам, ими было съедено не менее 12 тонн сена вблизи кордонов Сынжул и Намурт. Переуплотнение марала привело к трофической деградации зимних пастбищ (около 10 % территории). Особенно пострадали заросли караганника (*Caragana frutex*), из-за дефицита веточных кормов копытные стали интенсивно объедать кору и побеги, что приводило к гибели растений (Кожечкин, Зырянов, 1987).

Наибольший урон зимующим группировкам марала волки наносили на удаленных от урбанизированных участков территориях (бассейн реки Маны). Это связано с крутизной склонов, поскольку западный склон Кайдынского хребта более пологий и лесной (многоснежный), обращенный к Мане, и порой вплотную подходит к реке: крутой, скалистый, травяной и малоснежный. При этом волки редко посещали предгорья, соседствующие с населенными пунктами, где доминировали одичавшие собаки (табл. 1).

Таблица 1. Распределение по временным периодам погибших от хищников марал/кошуля по бассейнам рек

Годы	Хищник	Бассейны рек						Итого жертв
		Базаихи		Енисей		Маны		
		1**	2	1**	2	1**	2	
Редкие заходы волка								
1978–1989	Волк	-/-	-/-	-/-	-/-	21/-	-/-	21/-
	Собака	36/8	33/32	19/10	9/2	1/-	2/-	100/52
Увеличение численности волка								
1990–1997	Волк	17/4	6/10	13/3	-/-	82/-	29/9	147/26
	Собака	10/1	20/20	4/4	4/4	-/-	-/-	38/29
Стабилизация численности волка на низком уровне								
1998–2019	Волк	26/9	9/58	9/-	-/-	26/7	9/4	79/78
	Собака	12/16	5/75	1/11	2/7	1/2	-/2	21/113

Подъем численности волка и диких собак*								
2020–2024	Волк	22/4	3/8	5/1	-/-	27/1	7/5	64/19
	Собака	23/9	12/11	11/6	7/13	-/-	-/18	53/41
Всего	Волк	65/17	18/76	27/4	-/-	156/8	45/18	311/123
	Собака	81/34	70/138	35/31	22/26	2/2	2/4	212/235

Примечание: * – Постановление Правительства РФ № 1180 от 10.09.2019 «Об утверждении методических указаний по обращению с животными без владельцев»; ** – 1 – территория НП, 2 – охранный зона.

В течение четырех периодов было найдено 311 маралов и 123 косули, погибшие от волка, и соответственно 212 и 235 особей – от собак.

Многолетняя динамика смертности марала от волка и диких собак с «эффектом запаздывания» отражена на рисунках 2 и 3. Если от волка происходит естественное сокращение с большим запаздыванием, то собаки «дики» вносят заметное антропогенное влияние на диких копытных (не являются их основным кормом) и реагируют на повышение плотности жертвы почти сразу, являясь социальным фактором. Кроме того, местообитания марала в Приенисейской части полностью накладываются на территорию, контролируруемую дикими собаками не только в многоснежные зимы с настом, но и в обычные зимы. В неблагоприятный период (зима) часть диких собак проживает около человека, а при доступности диких копытных (наст) переходит на их добычу в окрестных лесах, а поскольку стаи чрезмерно многочисленны, то и воздействие интенсивнее.

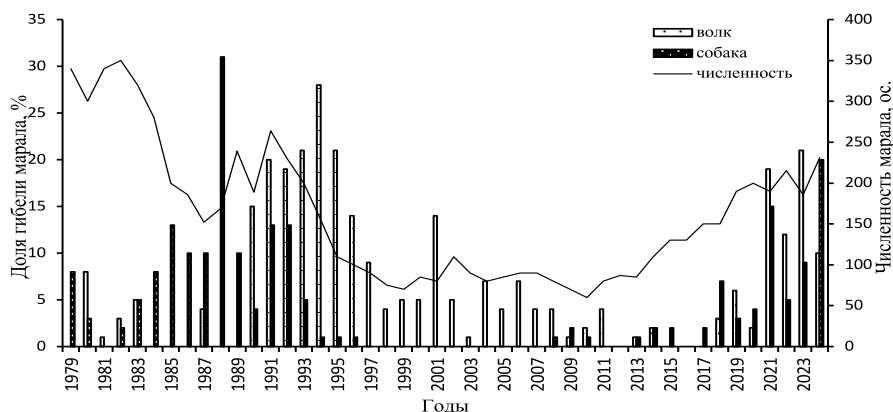


Рис. 2. Динамика гибели марала от волка и собак на территории НП «Красноярские Столбы» и в сопредельных угодьях

Выделяются сезоны, когда волки и собаки использовали ресурсы зимующих копытных с повышенной интенсивностью (рис. 3).

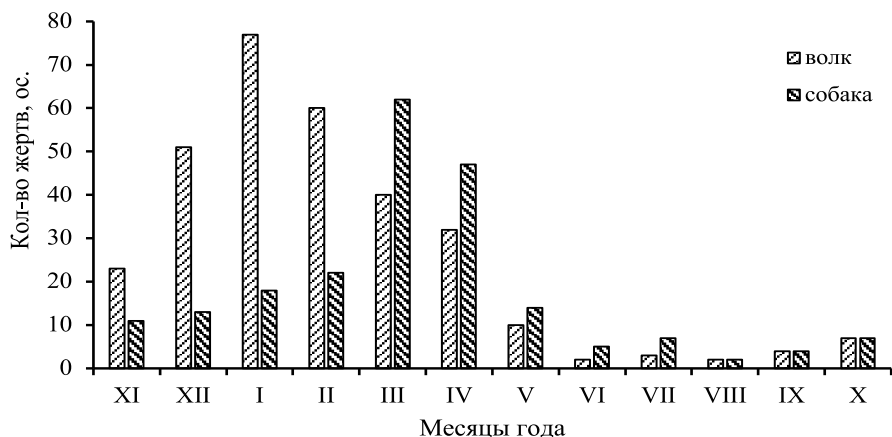


Рис. 3. Сезонная изменчивость гибели маралов от волков и диких собак

В 80–90-е годы XX века поголовье косули на территории «Столбов» держалось на невысоком уровне (20–50 особей), что связано с ограниченностью зимних стойбищ. Исторически массовые сезонные перемещения косули проходили через Енисей вплавь в районе в прошлом совхоза «Удачный» (выше и ниже по течению в Красноярскую лесостепь с мелким снегом и остепненными склонами), но последующая урбанизация нарушила условия сезонных кочевков. Некоторое количество популяционных группировок животных (иногда более половины всего поголовья) откочевывает зимой на правобережные склоны реки Базаихи (Торгашинский хребет), где испытывает усиленное антропогенное воздействие от диких собак и в настоящее время. Так, весной 1980 года обнаружено не менее 10 погибших косуль, загнанных собаками в поселки и пригороды города Красноярска. С начала 80-х годов XX века площадь зимовок косули начинает расширяться, одиночные особи стали регистрироваться и на остепненных склонах в бассейне реки Маны, в связи с чем первое десятилетие гибели косуль от волков в этом районе не отмечено.

В эти сроки собаки «дикари» уже реально контролировали предгорье реки Базаихи и Приенисейской части ближе к городу. На этих участках местные группировки косули испытывали повышенный пресс хищников. Устрашающие масштабы трагедия (гибель копытных от собак), по нашим данным, на сопредельной территории приобрела по вине водителей снегоходов. По их тропам целые стаи диких собак без проблем добираются до мест обитания копытных. Интенсивная

физическая нагрузка у убегающих животных вызывает большую теплоотдачу. Сильный мороз и ветер в дальнейшем приводят к переохлаждению организма и развитию бронхопневмонии, на что неоднократно указывали заключения Красноярской краевой ветеринарной лаборатории, куда для соответствующих анализов доставляли необходимый материал от погибших копытных. А заболевшие и ослабленные животные становились легкой добычей собак (Кожечкин, Каспарсон, 2013).

Следует отметить, что волк добывает жертву в течение всей зимы, а собаки периодически в период многоснежья и наста в весенний период (рис. 2, 4). Кроме того, «эффект запаздывания» (задержка в реакции популяции хищника на изменение численности жертвы) у волка более продолжительный, чем у собак, что косвенно подтверждает их (собак) как неспециализированных, массовых хищников, способных остановить рост численности жертвы (при ее доступности по климатическим условиям) (рис. 2, 4).

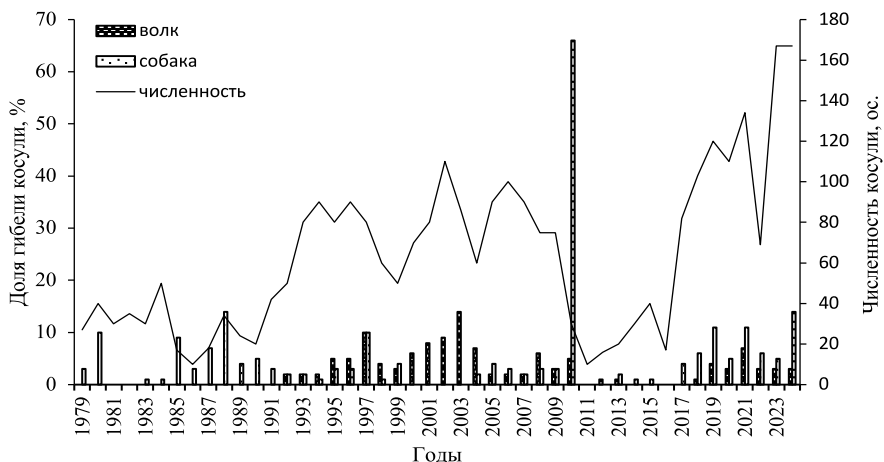


Рис. 4. Динамика гибели косуль от волков и диких собак на территории НП «Красноярские Столбы» и в сопредельных угодьях

Заметные потери от диких собак понесли преимущественно кочующая и местная группировки сибирской косули многоснежной зимой 2009/10 в заповеднике и его окрестностях, а также на урбанизированных землях, когда погибло 66 особей (рис. 4).

Хищническая деятельность волка и дикой собаки по отношению к косуле имеет сезонный характер, и эти хищники имеют различия в трофическом поведении (рис. 5). Хищничество собак резко возрастает в конце зимы и усиливается в настовый период. Волк вынужден

добывать косулю в течение всей зимы, поэтому его «давление» относительно равномерное и равно объемам потребления и доступности жертвы. Наибольшее число зарегистрированных жертв диких собак с февраля по апрель, а от волка этот показатель заметно меньше, и его максимум приходится на наиболее холодный период времени года – январь.

В позднелетний период из-за высокого снежного покрова косуля на территории «Столбов» держится узкой полосой в зоне предгорий, что делает ее уязвимой (рис. 5).

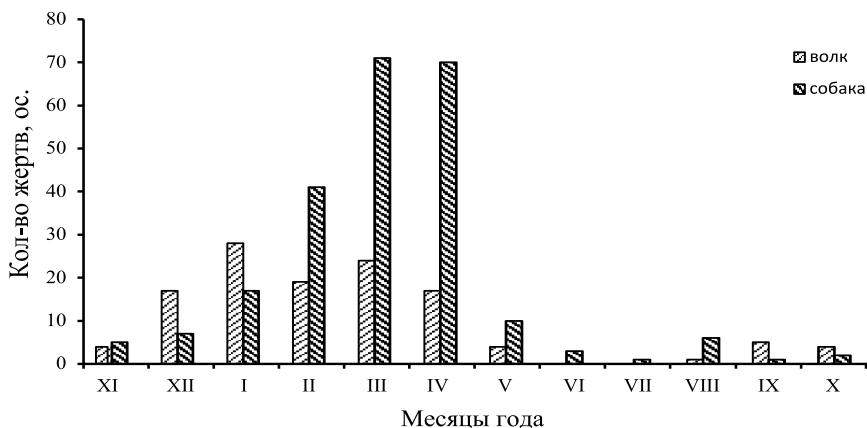


Рис. 5. Сезонная изменчивость гибели косули от волков и диких собак

Особенно тяжело приходилось молодым косулям первого года жизни. В поисках корма животные передвигались исключительно по наторенным тропам, выходили на заснеженный лед реки, где снежный покров устанавливается позже, а часть снега «съедается» наледями, и его мощность значительно мельче. Поэтому в связи с концентрацией косули в пойме реки Базаихи (территория заказника «Красноярский») стаи собак часто охотились вдоль снеговых дорог, которые были проложены по льду реки. Тропы и места жировок косуль не оставались без их внимания. В пойменном ельнике 1.02.2010 года стая из 4 собак задавила сразу трех косуль (самку и двух телят), оставив в пойменных зарослях ивняка лишь остатки ног, позвоночника и клочья шкур.

В начале весны (март-апрель) для копытных наступает тяжелая пора. Характерным состоянием снежного покрова в этот период является появление днем притая, а ночью – наста. Именно в этот период погибает значительная часть популяции копытных, которые становятся легкой добычей хищников. В это время новые стаи собак приходят

из города и ближайших садовых обществ. Если в январе от собак погибли семь косуль, в феврале-марте до 16, то в апреле эта цифра уже возросла до 27 (!). Нередко, спасаясь от собак, израненные животные гибли при попытке протиснуться в проемы металлических изгородей баз отдыха «Ласточка» и «Багульник» (Кожечкин, Каспарсон, 2013). Немало косуль погибает и от ударов о сетчатые ограждения в районе канатно-кресельной дороги.

К концу весны этот мелкий олень сохранился в небольшом числе только на ограниченных участках долин рек и ручьев. Так, при учетах 20.04.2010 на 20-километровом маршруте вдоль правого склона Базаихи (Торгашинский хребет) от горы «Диван» и до «Намуртовской плотины» (охранная зона заповедника) обнаружено только пять косуль. Одна держалась на остепненном склоне горы «Диван», три были учтены среди скал «Сынжульские обнажения», и одна – напротив «Каменной избы». Еще одну косулю инспекторы видели 6.04.2010 на открытом склоне, обращенном к Большой Слизнаевой.

С завершением строительства и ограждением (протяженностью 1200 м) Торгашинской лестницы в 2024 году в охранной зоне НП возникли проблемы спасения от хищников диких копытных. В связи с отсутствием разрывов копытные лишены возможности свободно перемещаться и уходить от преследования хищников. Весной 2024-го здесь была зафиксирована гибель марала и косуль, загнанных и убитых стаями бродячих собак на глазах у многочисленных посетителей НП.

В последние годы «Восточный вход» и «Перевал» в ТЭР остаются привлекательным местом отдыха горожан. В выходные дни здесь собираются тысячи посетителей. Но увеличение числа горожан в данном районе привело к увеличению и числа бродячих собак, приходящих сюда за легкой едой. Посетители не только подкармливают собак, но и устанавливают им будки на подъездах к НП.

Работники НП «Красноярские Столбы» не в состоянии решить самостоятельно этот сложный и наболевший вопрос с бродячими собаками. Городские и краевые власти также пока не продвинулись в его решении.

ВЫВОДЫ

Исходя из большого участка обитания волка, этот хищник не всегда присутствует на территории НП. Длительные наблюдения свидетельствуют о том, что естественный хищник может играть роль фактора, ограничивающего рост численности копытных. Поставленный эксперимент, осуществленный человеком на ООПТ с помощью подкормки оленей, подтверждает, что их экология тесно

связана с деятельностью волка, которая в ненарушенных экосистемах имеет определяющее значение, прежде всего в распределении этих травоядных по защитным угольям. При отсутствии или крайней малочисленности естественного хищника в регулирование количества копытных вступают многочисленные бродячие собаки, и начинает действовать замещающий фактор (Филонов, 1989). Однако он получает антропогенную поддержку и экосистем, но не сбалансирован, вызывает критическое положение диких копытных на зимовках.

Судя по полученным данным, использование волками в своем рационе марала не несет угрозы для численности популяции последнего. Существенное значение в снижении численности зимующих копытных имеют собаки «дикари», численность которых не зависит от естественных факторов. Несмотря на то что с начала 2020 года на «Красноярских Столбах» волк стал обычным зверем, число маралов и косуль, задавленных собаками «дикарями», превышает все разумные пределы. Следует отметить, что лесные волки из-за своей невысокой стайности не могут противостоять крупным стаям собак.

Большая часть собак «дикарей» бесчинствует по периферии НП в те дни, когда волки удаляются из данного района хотя бы на несколько дней. Это прослежено нами по рекам Базаиха и Большая Слизнева. Как показывают наблюдения, волк по ряду причин не может успешно регулировать население своих трофических конкурентов – диких собак. Они (собаки) отличаются от волка по стратегии трофического поведения. Мы предлагаем вернуться к практике уничтожения собак инспекторами охраны НП как к деятельности инвазивного вида на ООПТ.

В будущем, регулируя численность собак, следует обратить внимание на половой, возрастной и количественный состав их стай. Следует также контролировать численность диких собак в городских предместьях, применяя (при соответствующем санитарном надзоре) усыпляющие и стерилизующие препараты.

ЛИТЕРАТУРА

- Бондарев А. Я. Волки Западной Сибири: численность, распределение и загрязненность / А. Я. Бондарев. – М.: ФГБУ «Центрохотконтроль», 2013. – 248 с.
- Дулькейт Г. Д. Материалы к фауне млекопитающих заповедника «Столбы» / Г. Д. Дулькейт, В. В. Козлов // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 2. – Красноярск, 1958. – С. 168–189.
- Зырянов А. Н. Бродячие и одичавшие собаки в окрестностях Красноярска / А. Н. Зырянов // Бюл. МОИП. Отд.-е биол. Т. 88. Вып. 1. – 1983. – С. 39–43.

- Зырянов А. Н. Марал / А. Н. Зырянов // Летопись природы государственного заповедника «Столбы» за 1970–1975 гг. – Красноярск.
- Зырянов А. Н. К изучению млекопитающих заповедника «Столбы» / А. Н. Зырянов, А. В. Кнорре // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. VIII. – Красноярск, 1971. – С. 16–23.
- Кожечкин В. В. Поведение копытных и хищников в условиях многоснежной зимы / В. В. Кожечкин, А. А. Каспарсон // Охота и охотн. хоз-во. – 2013. – № 4. – С. 14–16.
- Кожечкин В. В. О динамике численности и биотопическом размещении сибирской косули в заповеднике «Столбы» / В. В. Кожечкин, М. Н. Смирнов // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. 20. – Красноярск, 2015. – С. 169–181.
- Кожечкин В. В. О хищничестве одичавших и безнадзорных собак в заповеднике «Столбы» и его окрестностях / В. В. Кожечкин, М. Н. Смирнов // Науч. исслед. в Енисейских заповедниках по проблеме «Хищник-жертва». – Шушенское, 1997. – С. 26–29.
- Кожечкин В. В. Млекопитающие в меняющемся мире: актуальные проблемы териологии (XI съезд Териологического общества при РАН). Некоторые детали взаимоотношений волка с собаками в национальном парке «Красноярские Столбы». Материалы конференции с международным участием, 14–18 марта 2022 г., г. Москва, ИПЭЭ РАН / В. В. Кожечкин, А. М. Хританков, В. С. Пахомов. – М.: Тов-во научных изданий КМК. – 2022. – С. 154.
- Крутовская Е. А. Млекопитающие Красноярского государственного заповедника «Столбы». Рукопись фонда заповедника «Столбы», 1947 / Е. А. Крутовская. – 12 с.
- Смирнов М. Н. Сибирская косуля (*Capreolus pygargus* Pallas, 1771) в окрестностях г. Красноярска: прежнее и современное состояние населения / М. Н. Смирнов, В. В. Кожечкин // Вестник КрасГАУ. Вып. 8. – 2013. – С. 106–112.
- Суворов А. П. Марал в заповеднике «Столбы» и проблемы его хозяйственного использования в Красноярском крае / А. П. Суворов // Современное состояние биотических компонентов биогеоценозов зап-ка «Столбы». Вып. 16. – Изд-во Красноярского ун-та. – Красноярск, 1989. – С. 35–71.
- Филонов К. П. Копытные животные и крупные хищники на заповедных территориях / К. П. Филонов. – М.: Наука, 1989. – 256 с.
- Штаркер В. В. Флора южного и юго-западного макрасклонов главного между-речья заповедника «Столбы» / В. В. Штаркер // Вопр. экологии. – Красноярск: изд-во Красноярского ун-та, 1988. – С. 3–87.
- Щербакова Н. А. Млекопитающие и птицы заповедника «Столбы» / Н. А. Щербакова. Рукопись фонда заповедника «Столбы», 1949. – 88 с.

М. Г. Ерунова, А. А. Кнорре, А. А. Меркулов

ПРИМЕНЕНИЕ ОТКРЫТОЙ ЦМР FABDEM ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН РЕЛЬЕФА НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

Рельеф является важнейшим компонентом географической оболочки, одним из основных элементов геосистем, каркасом ландшафта. Будучи результатом взаимодействия эндо- и экзогенных процессов различного масштабного уровня и отражая геологическое строение, рельеф определяет предпосылки миграции и аккумуляции влаги и других веществ вдоль земной поверхности и в почве под действием гравитации, контролирует тепловой и гидрологический режимы, распределение почвенного и растительного покрова и прочее (Hengl, 2009).

Современные цифровые модели рельефа (ЦМР) основаны на ДДЗ, их точность постоянно повышается. Первые ЦМР, ставшие доступными 10...20 лет назад (SRTM, ASTER GDEM, MERIT, и другие), имели точность (пространственное разрешение) порядка 50...90 м. Сформированные в последние 5 лет ЦМР нового поколения (Copernicus, FABDEM) – 20...30 м, эти данные уже позволяют оценивать морфометрические характеристики рельефа на уровне отдельных участков. Оценка вертикальной точности ЦМР зависит от типа земной поверхности: в горной местности погрешность может быть значительной, а на равнинных участках – относительно низкой. Наиболее новой и точной ЦМР глобального масштаба считается FABDEM (Forest And Buildings removed Copernicus DEM). Это первая глобальная ЦМР, в которой удалены высоты деревьев и зданий.

Рельеф оказывает как прямое, так и косвенное влияние на растительный покров в целом и отдельные растительные сообщества, так как контролирует гидрологический и тепловой режимы склонов, а также свойства почвы. Существенно влияние рельефа на показатели плодородия почвы, от которого, в свою очередь, зависит функционирование лесных экосистем (Scholten и др., 2017). В геоботанике геоморфометрия применяется в основном при прогнозном картографировании свойств растительного покрова на основе статистических и обучающих моделей, в которых предикторами являются рассчитанные по ЦМР морфометрические модели, а также спектральные и текстурные характеристики спутниковых изображений (Wilson, 2018).

Исследования роли рельефа, и в частности на особо охраняемых природных территориях, расположенных вблизи крупных антропогенных объектов, необходимо как для обеспечения сохранения заповедных территорий, так и для правильного обустройства территории (прокладка троп, строительство сооружений и прочее).

В национальном парке «Красноярские Столбы» с 2003 года ведется геоинформационная база данных состояния территории. Цифровая модель территории на сегодняшний день содержит более 200 тематических цифровых карт (слоев) и, в частности, данные лесоустройства за 1948, 1977 и 2007 годы (Ерунова, 2008). Эта модель организована в геоинформационной системе ArcGIS, имеет единую картографическую проекцию (Универсальная поперечная проекция Меркатора (UTM WGS46), для Красноярского края это 46-я северная зона), что позволяет использовать функциональные возможности пространственного анализа с помощью инструментов геообработки.

В качестве базового источника для определения морфометрических характеристик поверхности использовали ЦМР FABDEM (Hawker, 2022) с исходным пространственным разрешением менее 20 м. Для обеспечения корректности расчетов оригинальная FABDEM была перепроецирована из географической системы координат в метрическую проекцию UTM WGS46 и обрезана по границе ООПТ.

Геоморфометрический анализ ЦМР выполнялся с использованием функциональных возможностей набора инструментов Basic terrain analysis SAGA GIS (Conrad, 2007). В каждой ячейке раstra рассчитывали следующие морфометрические параметры рельефа: крутизна, экспозиция, кривизна (плановая и профиля), индекс расчлененности рельефа (TRI), фактор риска развития эрозии (LS-фактор), топографический индекс влажности (TWI). Для выделения форм рельефа использовали инструмент классификации SAGA – TPI Based Landform Classification.

В результате были получены цифровая модель рельефа (рис. 1) и серия детальных карт ключевых морфометрических показателей рельефа для территории национального парка (Приложение Б, рис. Б.1–Б.7). На рис. 1 представлено гипсометрически окрашенное изображение рельефа с эффектом отмывки, созданное на основе глобальной ЦМР FABDEM. Эта визуализация сочетает цветовую градацию высот с динамической подсветкой, что обеспечивает наглядное отображение ландшафтных особенностей и облегчает топографический анализ. Все полученные статистические данные различных морфометрических величин преобразованы в растры формата GRID, представляющие собой

регулярные сетки с шагом 10 м, что позволяет проведение геоestatистического анализа пространственных данных.

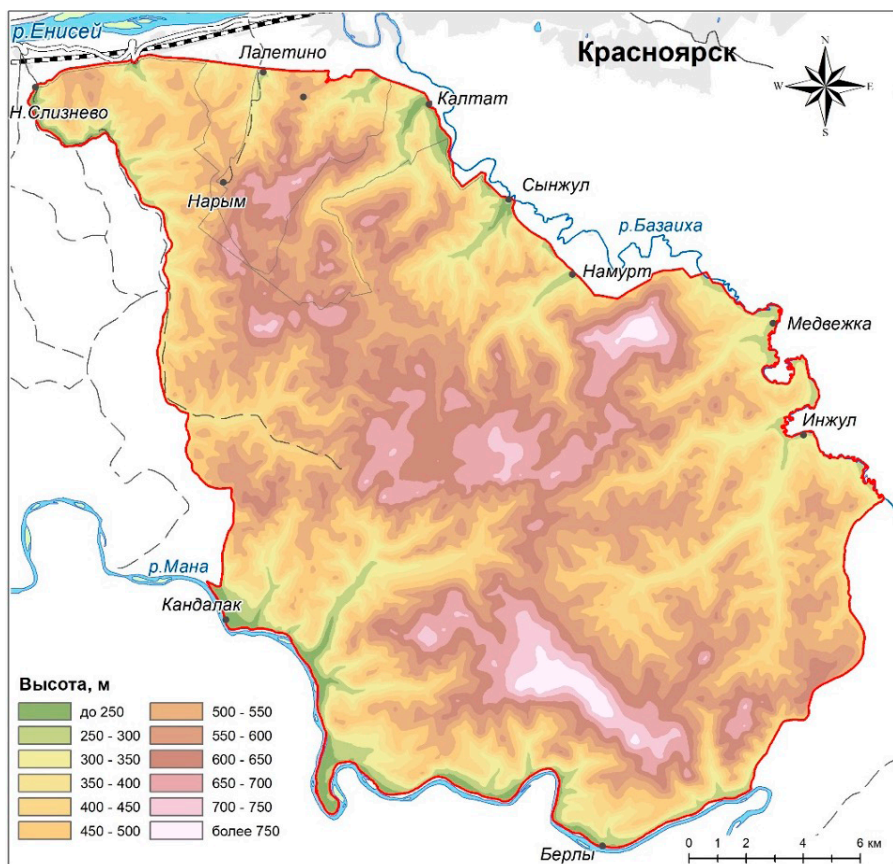


Рис. 1. Гипсометрическая карта национального парка «Красноярские Столбы»

Рельеф. Анализ данных цифровой модели рельефа территории показал, что большая ее часть имеет высоты 500–600 м н.у. м., что составляет 33.5 % (15 815.8 га) от всей площади национального парка. При этом на высоты до 200 м приходится всего 0.04 % (16.87 га). Далее приведены диапазоны высот в порядке убывания: 400–500 м н.у. м. – 27.3 % (12 901 га), 600–700 м н.у. м. – 18.5 % (8713.18 га), 300–400 м н.у. м. – 13.2 % (6216.5), 200–300 м н.у. м. – 4.7 % (2240.9), 700–800–2.7 % (1276.9). В целом 93.5 % площади парка находится в диапазоне абсолютных отметок от 300 до 700 м н.у. м. (рис. 2 А). Участки с высотой местности свыше 700 м н.у. м. занимают незначительную площадь

территории – 2.2 %, как и участки ниже 300 м н. у. м. (4.3 %) (рис. 2 Б). Наивысшие точки территории с максимальными значениями абсолютных высот – Кайдынский хребет (832 м м.н. у., южная оконечность) и гора Абатак (803 м н. у. м., восточная оконечность).

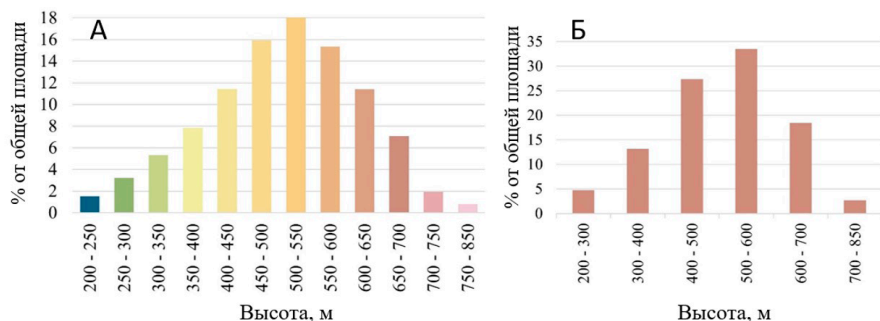


Рис. 2. Распределение территории парка по высотным отметкам:

А – диапазоны с шагом 50 м, Б – диапазоны с шагом 100 м

Крутизна склона (уклон). Уклон поверхности оказывает значительное влияние на формирование лесных экосистем. Крутые склоны более подвержены эрозии, что снижает плодородие почв и затрудняет развитие растительности.

В зависимости от крутизны склонов (табл. 1) была проведена оценка площадей нацпарка для разных поверхностей уклона. Анализ тематической карты крутизны склонов национального парка (рис. Б.1) показывает, что большая часть парка расположена на покатых склонах – 66.8 % (31 475.5 га) от общей площади заповедника, 17 % территории расположено на плоских и слабонаклонных поверхностях (8084.7 га), остальная территория занята склонами средней крутизны – 14.3 % (6746.4 га), и лишь незначительная часть, менее 3 % территории, занята крутыми и обрывистыми склонами.

Таблица 1. Распределение территории национального парка в зависимости от крутизны склонов (по Жучкова, Раковская, 2004)

Склоны	Крутизна	Площадь, га	Площадь, %
Плоские и слабонаклонные поверхности	0–2	1235.1	2.6
	2–4	2763.9	5.9
	4–6	4085.7	8.7
	Итого:	8084.7	17.2
Покатые склоны	6–8	4988	10.6
	8–10	5428.9	11.5

Склоны	Крутизна	Площадь, га	Площадь, %
Покатые склоны	10–15	12 576.3	26.7
	15–20	8482.2	18
	Итого:	31 475.5	66.8
Средней крутизны	20–25	4672.7	9.9
	25–30	2073.7	4.4
	Итого:	6746.4	14.3
Крутые	30–35	650.0	1.4
	35–40	131.3	0.3
	40–45	17.0	0.0
	Итого:	798.4	1.7
Обрывистые	45–60	2.8	0
	Итого:	2.8	0

Экспозиция склонов. Одной из важных морфометрических величин является экспозиция склонов, показывающая освещенность, видимость и количество тепла – соллярная экспозиция склонов. Южные склоны получают максимальное количество солнечной радиации, благодаря чему здесь формируются более теплые и сухие условия, более раннее снеготаяние и другое. Это благоприятствует произрастанию светолюбивых древесных пород, таких как сосна. Северные склоны, напротив, отличаются пониженной инсоляцией и повышенной влажностью, что создает оптимальные условия для теневыносливых пород – ели и пихты.

Согласно анализу тематической карты экспозиции склонов (рис. Б.2), территория парка имеет достаточно равномерное распределение по сторонам света. На рис. 3 представлена диаграмма, отражающая соотношение площадей с разной экспозицией склонов.



Рис. 3 Распределение территории национального парка в зависимости от экспозиции склонов

LS-фактор (Индекс потенциала плоскостной эрозии). Важным компонентом анализа эрозионных процессов является оценка водной эрозии – разрушения и смыва почвенно-грунтовой толщи под действием временных потоков, формирующихся при таянии снега или выпадении осадков (Танасиенко, 1999). Для количественной оценки данного процесса в рамках модели USLE (Universal Soil Loss Equation) применяется топографический фактор LS, интегрирующий влияние длины (L) и крутизны (S) склонов (Mitasova et al., 1995).

Чем больше значение данного коэффициента, тем выше влияние рельефа на процессы водной эрозии. Длина (L) и крутизна (S) склонов оказывают большое влияние на развитие эрозионных процессов. Оба этих показателя по отдельности выражены в универсальном уравнении потери почвы, однако в прикладных задачах зачастую бывает более эффективно рассматривать их в совокупности – как единый топографический показатель, называемый фактором длины и крутизны склонов, или индексом потенциала плоскостной эрозии. На рис. Б.3 представлена тематическая карта индекса потенциала плоскостной эрозии, где максимальные значения индекса характерны для участков со средними и крутыми уклонами, включая обрывистые склоны, что свидетельствует о высокой эрозионной опасности этих участков территории. Напротив, минимальные величины коэффициента соответствуют равнинным и слабонаклонным поверхностям, где влияние рельефа на эрозию незначительно. Распределение LS-фактора по территории парка визуализировано на рис. 4.

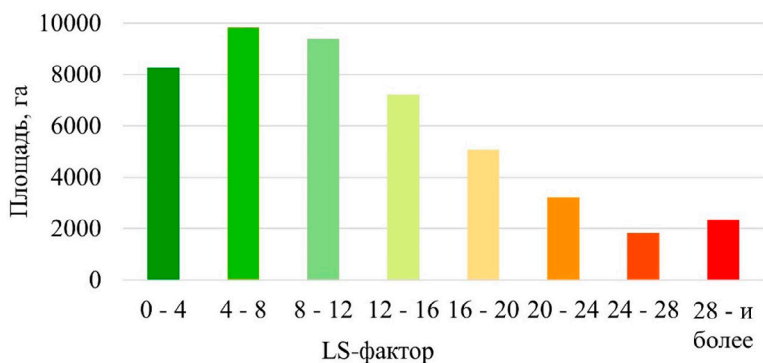


Рис. 4. Распределение территории парка в зависимости от индекса потенциала плоскостной эрозии (от минимальной – зеленый, до максимальной – красный)

Анализ показал, что около 60 % территории наименее подвергнуто эрозионным процессам, а 40 % относится к опасным, требующим

особого внимания территориям при их использовании, в том числе в рекреационных целях, вследствие высокого показателя индекса потенциальной плоскостной эрозии. Причем большая часть именно рекреационного района национального парка относится к территории с максимальными значениями LS-фактора.

Топографический индекс влажности (TWI) – это показатель, используемый в цифровых моделях рельефа для оценки вероятности накопления воды в отдельных ячейках растра. Он отражает способность территории аккумулировать атмосферные осадки и, к примеру, связанные с ними загрязняющие вещества (Meles и др., 2020). На рис. Б.4 приведена тематическая карта TWI, демонстрирующая распределение этого индекса на исследуемой территории. TWI служит индикатором гидроморфности почвенного покрова, которая в значительной степени зависит от рельефа местности. Этот показатель помогает выявить участки с повышенным риском переувлажнения и заболачивания, что важно учитывать при планировании мелиоративных мероприятий (Глотов, 2013). Также данный показатель возможно использовать при организации туристических маршрутов на основе оценки их рекреационной емкости в условиях национального парка, особенно когда речь идет о создании новых и возможном использовании имеющихся маршрутов, проложенных вдоль долинных комплексов, либо в условиях переувлажнения. Такие условия на данный момент складываются в местах массовой гибели и вывала пихтовых древостоев (Кнорре и др., 2023) на участках как рекреационной зоны «Столбов», так и в заповедной их части, где при общем снижении полога леса значительно увеличивается степень влагозапаса грунтов (Тропина и др., 2024).

Карта TWI также позволяет оценить способность почвы формировать поверхностный сток, что делает ее инструментом для выделения гидрологически чувствительных зон водосбора. Однако некоторые участки с высокими значениями TWI могут представлять собой бессточные понижения. Для уточнения направлений стока и выявления зон максимального накопления воды на основе цифровой модели рельефа была построена карта суммарного стока с использованием модели Flow Accumulation (Шарый, 2006). Наибольшие значения TWI (более 10) соответствуют руслам рек и временных водотоков и характеризуют 4.6 % территории, а минимальные (до 5) – верхним частям склонов и водораздельным поверхностям, также относясь к незначительной части территории (4.7 %). В основном в национальном парке представлены средние значения с показателями TWI от 5 до 8 (табл. 2), что

говорит о несущественных предпосылках к развитию переувлажнения по условиям топографии.

Таблица 2. Распределение территории национального парка в зависимости от топографического индекса влажности (TWI)

TWI	Площадь, га	Площадь, %
до 5	2237.9	4.7
5–6	10781.3	22.9
6–7	14791	31.4
7–8	11 472.2	24.3
8–9	4194.3	8.9
9–10	1546.2	3.3
более 10	2156.3	4.6
Общий итог	47 179.2	100

Плановая и профильная кривизна. Кривизна рельефа является важным морфометрическим показателем, характеризующим вогнутость и выпуклость земной поверхности. С геометрической точки зрения кривизна определяется как величина, обратная радиусу окружности, аппроксимирующей форму рельефа в данной точке (Florinsky, 2009).

Вертикальная (профильная) кривизна отражает изменение уклона вдоль линии наибольшего ската (по направлению градиента). Будучи второй производной высотной функции, она количественно описывает ускорение или замедление потоков вещества вдоль склона. Как показано на тематической карте (рис. Б.5), положительные значения соответствуют выпуклым формам рельефа (участки замедления потока), тогда как отрицательные – вогнутым (зоны ускорения).

Горизонтальная (плановая) кривизна описывает так называемый первый механизм аккумуляции, который зависит от способности потока сворачиваться по мере движения по земной поверхности. На рис. Б.6 представлена тематическая карта плановой кривизны территории парка. Области с отрицательной плановой кривизной отвечают за вогнутые участки – зоны конвергенции, где происходит схождение линий тока. Области с положительной плановой кривизной характеризуют выгнутые участки – зоны дивергенции, где происходит расхождение линий тока. Благодаря этому плановая кривизна может быть использована для различия гребней, которым свойственен снос материала, и долин, которые этот материал аккумулируют.

TPI Based Landform Classification. Индекс расчлененности рельефа (TRI) служит для объективной количественной оценки изрезанности

(неоднородности) рельефа. Для выделения форм рельефа использовали инструмент классификации SAGA – TPI Based Landform Classification. Вычисляемый с его помощью индекс топографического положения (TPI, Topographic Position Index) применяется для классификации крутизны и кривизны склонов, типов рельефа и ландшафтов (Wilson, 2000).

Анализ карты элементов рельефа (рис.Б.7) показал, что большая часть территории расположена на крутых участках, занимает 22 784 га (48.0 %) от общей площади национального парка. Остальные элементы рельефа распределены равномерно (рис. 5).

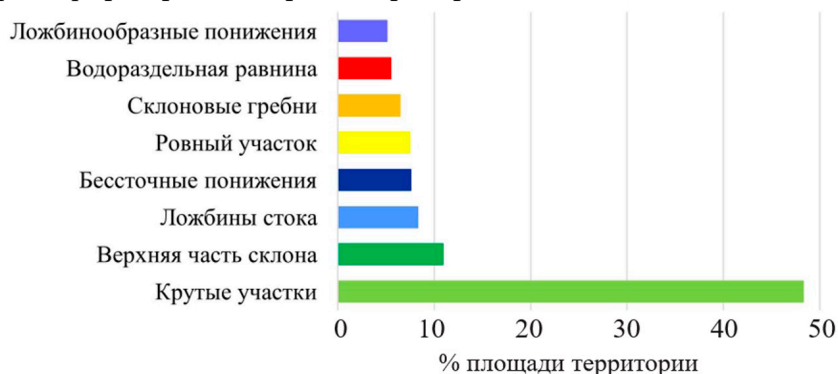


Рис. 5. Распределение элементов рельефа на территории национального парка (классификация TPI Based Landform Classification)

Такой подход позволяет детализировать структуру рельефа и выявлять его ключевые элементы, что важно для ландшафтного планирования, оценки эрозионных процессов и гидрологического моделирования.

Геоморфометрический анализ ЦМР позволяет перейти от визуального описания рельефа к его точной количественной оценке. Использование ГИС-инструментов дает возможность автоматизировать расчеты и получать детальные карты морфометрических параметров, что значительно расширяет возможности для научных и прикладных исследований. Подобный анализ для ООПТ важен для понимания экологических процессов, оценки устойчивости территории к антропогенным рискам (техногенным, рекреационным) и разработки своевременных и обоснованных мер охраны.

ЛИТЕРАТУРА

- Глотов А. А. Использование ЦМР для эффективного управления природопользованием / А. А. Глотов // Геоинформатика, 2013. – № 4. – С. 32–36.
- Ерунова М. Г. Геоинформационное обеспечение задач экологического мониторинга особо охраняемых территорий / М. Г. Ерунова, А. А. Гостева, О. Б. Якубайлик // Журнал СФУ. Техника и технологии. – 2008. – № 4. – С. 366–376.
- Жучкова В. К. Методы комплексных физико-географических исследований / В. К. Жучкова, Э. М. Раковская. – М.: Издательский центр «Академия». 2004. – 368 с.
- Кнорре А. А. Современные методы лесопатологического мониторинга как мера по предупреждению и борьбе с лесными пожарами / А. А. Кнорре, В. М. Щербаков, М. Г. Ерунова // Безопасность жизнедеятельности и климатические риски развития территории Енисейской Сибири. Материалы межд. науч. конф. Красноярск, 16–20 октября 2023 года. – С. 19–20.
- Танасиенко А. А. Экологические аспекты эрозионных процессов / А. А. Танасиенко, А. Ф. Путилин, В. С. Артамонова. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН. – 1999. – 89 с.
- Тропина Е. Ф. Вариабельность влагозапаса снежного покрова в предгорьях Восточного Саяна на фоне климатических сдвигов / Е. Ф. Тропина, А. А. Кнорре, М. Г. Ерунова, М. К. Целихин // Сибирский лесной журнал. – 2024. – № 4. – С. 48–60.
- Шарый П. А. Геоморфометрия в науках о Земле и экологии, обзор методов и приложений / П. А. Шарый // Изв. Самарского научного центра РАН. Т. 8. – 2006. – № 2. – С. 458–473.
- A 30 m global map of elevation with forests and buildings removed / L. Hawker, P. Uhe, L. Paulo (et al.) // Environmental Research Letters. 2022. V.17, No. 2. Article 024016.
- Florinsky I. V. Computation of the Third-Order Partial Derivatives from a Digital Elevation Model // International Journal of Geographical Information Science. 2009. Vol. 23 (2). P. 213–231.
- Hengl T. Geomorphometry: Concepts, Software, Applications / Hengl T., Reuter H. I. (Eds.). Amsterdam: Elsevier. 2009. 796 p.
- Modeling topographic potential for erosion and deposition using GIS / H. Mitasova, J. Hofierka, M. Zlocha, L. R. Iverson // International Journal of GIS. 1995. Vol. 10. P. 629–641
- On the combined effect of soil fertility and topography on tree growth in subtropical forest ecosystems – a study from SE China. / Scholten T., Goebes P., Kühn (et al.). Journal of plant Ecology, 2017. V. 10. No 1. p. 111–127.
- System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4 / O. Conrad, B. Bechtel, M. Bock (et al.) // Geosci. Model Dev. 2015. V. 8. pp. 1991–2007.

- Wetness index based on landscape position and topography (WILT): modifying TWI to reflect landscape position // M. B. Meles, S. E. Younger, C. R. Jackson (et al.) // Journal of Environmental Management. 2020. Vol. 255. 109863.
- Wilson J. P. Environmental Applications of Digital Terrain Modeling // Chichester: Wiley-Blackwell, 2018. 360 p.
- Wilson, J. P. / Gallant, J. C. Primary Topographic Attributes. In: Wilson, J. P. / Gallant, J. C. (Eds.): Terrain Analysis: Principles and Applications, John Wiley / Sons, 2000. p.51–85.

Приложение А

Таксономический охват Гербария STOLBY с отметкой сборов с территории «Столбов» В. И. Верещагина (В) и А. Л. Яворского (Я), хранящихся также в KRM.

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
1	<i>Abies sibirica</i> Ledeb.	4	В	29	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Beauv.	15	В
2	<i>Acer ginnala</i> Maxim.	1	-	30	<i>Agropyron jakutense</i> Drob.	1	-
3	<i>Acer negundo</i> L.	1	-	31	<i>Agropyron krylovianum</i> Schischk.	6	-
4	<i>Acer tataricum</i> L.	1	-	32	<i>Agrostemma githago</i> L.	1	-
5	<i>Achillea asiatica</i> Serg.	1	-	33	<i>Agrostis canina</i> L.	1	-
6	<i>Achillea millefolium</i> L.	16	ВЯ	34	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth. (A. capillaris L., A. vulgaris With.)	14	В
7	<i>Achillea</i> sp.	2	-	35	<i>Agrostis clavata</i> Trin.	17	ВЯ
8	<i>Achnatherum confusum</i> (Litv.) Tzvel. (<i>Stipa confuse</i>)	13	-	36	<i>Agrostis gigantea</i> Roth (<i>Agrostis alba</i> auct.)	42	ВЯ
9	<i>Achnatherum sibiricum</i> (L.) Keng ex Tzvel. (<i>Stipa sibirica</i>)	13	В	37	<i>Agrostis</i> sp.	5	-
10	<i>Aconitum baicalense</i> Turcz. ex Rapaics	19	В	38	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	6	-
11	<i>Aconitum barbatum</i> Patrín ex Pers.	11	ВЯ	39	<i>Agrostis trinii</i> Turcz.	2	-
12	<i>Aconitum paskoi</i> Worosch.	1	-	40	<i>Alchemilla obconiciflora</i> Juz.	2	-
13	<i>Aconitum septentrionale</i> Koelle	8	-	41	<i>Alchemilla orbicans</i> Juz.	7	-
14	<i>Aconitum volubile</i> Pall. ex Koelle	11	ВЯ	42	<i>Alchemilla</i>	13	-
15	<i>Aconogonon alpinum</i> (All.) Schur	9	В	43	<i>Alchemilla subcrenata</i> Buser	3	-
16	<i>Aconogonon diffusum</i> (Willd. ex Spreng.) Tzvel.	4	-	44	<i>Alchemilla vulgaris</i> L.	4	В
17	<i>Actaea erythrocarpa</i> Fisch.	4	ВЯ	45	<i>Alisma gramineum</i> Lej.	1	-
18	<i>Adenophora coronopifolia</i> Fisch.	16	ВЯ	46	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	4	-
19	<i>Adenophora lamarckii</i> Fisch.	13	-	47	<i>Allium ledebourianum</i> Schult. et Schult. fil.	7	-
20	<i>Adenophora liliifolia</i> (L.) A. DC.	16	-	48	<i>Allium lineare</i> L.	15	-
21	<i>Adenophora</i> sp.	16	-	49	<i>Allium microdictyon</i> Prokh. (<i>Allium victorialis</i> auct.)	6	ВЯ
22	<i>Adenophora stenanthina</i> (Ledeb.) Kitag.	2	В	50	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	7	-
23	<i>Adenophora tricuspidata</i> (Fisch. ex Roem. Et Schult.) DC.	1	-	51	<i>Allium</i> sp.	8	-
24	<i>Adonis apennina</i> L. (<i>Adonis sibirica</i> (Patrín ex DC.) Ledeb.)	5	-	52	<i>Allium splendens</i> Willd. ex Schult. et Schult. fil.	13	В
25	<i>Adoxa moschatellina</i> L.	5	-	53	<i>Allium stellerianum</i> Willd.	17	В
26	<i>Aegopodium alpestre</i> Ledeb.	9	-	54	<i>Allium strictum</i> Schrad.	10	ВЯ
27	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	4	-	55	<i>Allium tenuissimum</i> L.	6	-
28	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	5	ВЯ	56	<i>Allium vodopjanovae</i> N. Friesen	1	-
				57	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	1	-
				58	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	12	ВЯ
				59	<i>Alyssum lenense</i> Adams	10	В

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
60	Alyssum obovatum (C. A. Mey.) Turcz.	12	-	91	Archangelica decurrens Ledeb.	2	А
61	Amaranthus retroflexus L.	2	-	92	Arctium tomentosum Mill.	1	ВЯ
62	Amethystea coerulea L.	1	-	93	Armeria arctica (Cham.) Wallr.	1	-
63	Anagallidium dichotomum (L.) Griseb.	6	-	94	Arnica angustifolia Vahl	2	-
64	Androsace bungeana Schischk. et Bobr.	1	-	95	Artemisia annua L.	2	-
65	Androsace filiformis Retz.	12	ВЯ	96	Artemisia commutata Bess.	20	В
66	Androsace gmelinii (Gaertn.) Roem. et Schult.	1	-	97	Artemisia dracunculus L.	3	В
67	Androsace incana Lam. (A. villosa L.)	10	В	98	Artemisia frigida Willd.	14	В
68	Androsace lactiflora Fischer ex Willd.	12	-	99	Artemisia furcata Bieb.	1	-
69	Androsace maxima L.	6	В	100	Artemisia glauca Pall. ex Willd.	3	Я
70	Androsace septentrionalis L.	12	В	101	Artemisia gmelinii Web.	22	ВЯ
71	Androsace sp.	1	-	102	Artemisia integrifolia L.	13	-
72	Anemone altaica Fisch. ex C.A.Mey.	6	Я	103	Artemisia laciniata Willd.	1	В
73	Anemone caerulea DC.	1	-	104	Artemisia latifolia Ledeb.	8	Я
74	Anemone crinita Juz.	12	-	105	Artemisia santolinifolia Turcz. ex Bess.	4	-
75	Anemone dichotoma L.	3	-	106	Artemisia scoparia Waldst. et Kit.	3	-
76	Anemone jensiseensis (Korsh.) Kryl.	7	-	107	Artemisia sericea Web. ex Stechn.	17	В
77	Anemone osinoviensis (Stepanov) Stepanov	5	-	108	Artemisia sieversiana Willd.	1	-
78	Anemone reflexa Steph.	7	ВЯ	109	Artemisia sp.	3	-
79	Anemone sylvestris L.	10	В	110	Artemisia tanacetifolia L.	15	-
80	Angelica sylvestris L.	4	В	111	Artemisia tilesii Ledeb.	1	-
81	Antennaria carpatica (Wahl.) Bluff. et Fingern	2	-	112	Artemisia vulgaris L.	21	ВЯ
82	Antennaria dioica (L.) Gaertn.	8	Я	113	Asparagus brachyphyllus Turcz.*	1	-
83	Anthemis tinctoria L.	3	-	114	Asperugo procumbens L.	1	-
84	Anthoxanthum alpinum A. et D. Love	1	-	115	Asplenium ruta-muraria L.	14	-
85	Anthoxanthum odoratum L.	2	В	116	Aster alpinus L.	30	ВЯ
86	Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.	13	Я	117	Aster altaicus Willd. (Heteropappus altaicus (Willd.) Novopokr.)	1	-
87	Aquilegia sibirica Lam.	5	-	118	Aster biennis Ledeb. (Heteropappus biennis (Ledeb.) Tamamsch. ex Grub.)	18	
88	Arabidopsis mollissima (C. A. Mey.) N.Busch	1	-	119	Astragalus adsurgens Pall.*	2	
89	Arabis sagittata (Arabis hirsuta (L.) Scop.)	13	В	120	Astragalus alopecias Pall.*	1	-
90	Arabis pendula L.	7	ВЯ	121	Astragalus austriacus Jacq.	1	-
				122	Astragalus danicus Retz.	15	В
				123	Astragalus norvegicus Grauer	1	-

Продолжение приложения А

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
124	<i>Astragalus subpolaris</i> Boriss. et Schischk.	1	-	152	<i>Bistorta vivipara</i> (L.) S. F. Gray	15	В
125	<i>Astragalus uliginosus</i> L.	2	-	153	<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	2	-
126	<i>Astragalus umbellatus</i> Bunge	1	-	154	<i>Botrychium robustum</i> (Rupr.) Underw.	1	-
127	<i>Astragalus versicolor</i> Pall.	1	-	155	<i>Botrychium virginianum</i> (L.) Sw.	3	-
128	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	10	Я	156	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	11	ВЯ
129	<i>Athyrium monomachii</i> (Kom.) Kom.	8	-	157	<i>Brassica campestris</i> L.	4	В
130	<i>Athyrium sinense</i> Rupr.	6	-	158	<i>Brassica napus</i> L.	1	-
131	<i>Atragene speciosa</i> Weinm. (<i>Atragene sibirica</i> L.)	11	-	159	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	13	-
132	<i>Atraphaxis pungens</i> (M.Bieb.) Jaub. & Spach	1	-	160	<i>Bromopsis sibirica</i> (Drob.) Peschkova (<i>Bromopsis pumpelliana</i>)	4	В
133	<i>Atriplex sagittata</i> Borkh.	2	-	161	<i>Bromus</i> sp	2	-
134	<i>Aulacospermum anomalum</i> (Ledeb.) Ledeb.	2	-	162	<i>Brunnera sibirica</i> Stev.	2	-
135	<i>Axyris amaranthoides</i> L.	2	-	163	<i>Bunias orientalis</i> L.	11	ВЯ
136	<i>Barbarea arcuata</i> (Opiz ex J & C Presl.) Reichb.	2	-	164	<i>Bupleurum aureum</i> Fisch. ex Hoffm. (<i>Bupleurum longifolium</i> (Fisch. ex Hoffm.) Soo)	17	В
137	<i>Barbarea stricta</i> Andr.	8	Я	165	<i>Bupleurum multinerve</i> DC.	16	-
138	<i>Batrachium eradicatum</i> (Laest.) Fries (<i>Ranunculus eradicatus</i> (Laest.) Johans.)	2	-	166	<i>Bupleurum</i> sp.	2	-
139	<i>Batrachium kauffmanii</i> (Clerc.) V. Krecz.	2	-	167	<i>Butomus umbellatus</i> L.	6	-
140	<i>Batrachium</i> sp.	3	-	168	<i>Cacalia hastata</i> L.	5	В
141	<i>Batrachium subrigidum</i> (W.B. Drew) Ritchie (<i>Ranunculus subrigidus</i> W.B. Drew)	1	-	169	<i>Calamagrostis andrejewii</i> Litv.	15	-
142	<i>Beckmannia syzigachne</i> (Steud.) Fern.	9	В	170	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	50	ВЯ
143	<i>Berberis amurensis</i> Rupr. 1857	1	-	171	<i>Calamagrostis brachytricha</i> Steud.	3	В
144	<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch.	1	-	172	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	13	-
145	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC	3	-	173	<i>Calamagrostis turczaninowii</i> Litv.	3	-
146	<i>Betula pubescens</i> Ehrh. (<i>Betula alba</i> L.)	3	ВЯ	174	<i>Calamagrostis langsdorffii</i> (Link) Trin.	39	Я
147	<i>Betula rotundifolia</i> Spach	1	-	175	<i>Calamagrostis neglecta</i> (Ehrh.) Gaertn. Mey. et Scherb.	2	-
148	<i>Betula verrucosa</i> Ehrh. (<i>Betula pendula</i> Roth)	7	ВЯ	176	<i>Calamagrostis obtusata</i> Trin.	48	ВЯ
149	<i>Bidens radiata</i> Thuill.	4	-	177	<i>Calamagrostis pavlovii</i> Roshev.	20	-
150	<i>Bidens tripartita</i> L.	3	-	178	<i>Calamagrostis phragmitoides</i> C. Hartm. (<i>Calamagrostia elata</i> Blytt)	4	Я
151	<i>Bistorta officinalis</i> Delarbre	11	В				

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
179	Calamagrostis purpurea Trin.	1	В
180	Calla palustris L.	3	-
181	Callitriche palustris L.	3	-
182	Caltha palustris L.	7	-
183	Calypso bulbosa (L.) Oakes	6	-
184	Calystegia inflata Sweet	3	-
185	Calystegia sepium (L.) R. Br.	3	-
186	Calystegia sp.	1	-
187	Calystegia subvulubilis (Ledeb.) G. Don fil.	1	-
188	Camelina microcarpa Andr.	3	-
189	Campanula cervicaria L.	5	ВЯ
190	Campanula glomerata L.	18	ВЯ
191	Campanula rotundifolia L. (Campanula langsdoeffiana Fisch. ex Trautv. et Mey.)	23	ВЯ
192	Campanula sibirica L.	10	-
193	Camptosorus sibiricus Rupr.	4	-
194	Cannabis sp.	1	-
195	Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	3	В
196	Caragana arborescens Lam.	4	В
197	Cardamine bellidifolia L.	1	-
198	Cardamine macrophylla Willd.	12	ВЯ
199	Cardamine pratensis L.	1	-
200	Cardamine trifida (Poir.) B.M.G. Jones (Sphaeroto rrhiza trifida (Poir.) A.P. Khokhr.)	15	ВЯ
201	Cardaria sp. *	1	-
202	Carduus crispus L.	4	-
203	Carex acuta L. (Carex gracilis Curt.)	24	В
204	Carex alba Scop.	11	В
205	Carex amgunensis Fr. Schmidt	21	ВЯ
206	Carex arnellii Christ	15	В
207	Carex atherodes Spreng.	21	-
208	Carex aquatilis Wahlenb.	1	-
209	Carex canescens L.	6	В
210	Carex capillaris L.	1	В
211	Carex caryophyllea Latourr. (Carex ruthenica V.I. Krecz.)	36	В

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
212	Carex cespitosa L.	23	В
213	Carex conspissata V. Krecz.	2	-
214	Carex curaica Kunth	28	В
215	Carex disperma Dewey	1	-
216	Carex duriuscula C. A. Mey.	3	-
217	Carex elongata L.	3	-
218	Carex enervis C. A. Mey.	4	В
219	Carex ericetorum Poll.	1	-
220	Carex globularis L.	9	В
221	Carex humilis Leyss.	1	-
222	Carex korshinskyi Kom.	8	-
223	Carex lasiocarpa Ehrh.	2	-
224	Carex leporina L.	5	-
225	Carex loliacea L.	5	-
226	Carex macroura Meinsh.	39	В
227	Carex media R. Br. (Carex angarae Steudel)	14	В
228	Carex obtusata Liljebl.	10	В
229	Carex pallescens L.	18	-
230	Carex panicea L.	1	-
231	Carex pediformis C. A. Mey.	37	ВЯ
232	Carex praecox Schreb.	12	В
233	Carex rhynchophysa C. A. Mey.	15	-
234	Carex rostrata Stokes	5	-
235	Carex schmidtii Meinsh.	4	В
236	Carex sp.	4	-
237	Carex supina Willd. ex Wahlenb.	5	-
238	Carex tomentosa L.	6	-
239	Carex vesicaria L.	3	-
240	Carlina biebersteinii Bernh. ex Hornem.	2	Я
241	Carum carvi L.	6	-
242	Cenolophium fischeri (Spreng.) Koch	6	-
243	Centaurea scabiosa L.	2	В
244	Cerastium arvense L.	14	ВЯ
245	Cerastium holosteoides Fries (Cerastium caespitosum Gilib.)	6	В
246	Cerastium davuricum Fisch. ex Spreng.	7	В
247	Cerastium fontanum Baumg.	3	-

Продолжение приложения А

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в КРМ		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в КРМ
248	<i>Cerastium maximum</i> L.	1	-	278	<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill (<i>Cirsium helenioides</i> (L.) Hill)	6	ВЯ
249	<i>Cerastium pauciflorum</i> Stev. ex Ser.	7	ВЯ	279	<i>Cirsium serratuloides</i> (L.) Hill	11	В
250	<i>Cerastium</i> sp.	1	-	280	<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bieb.	8	-
251	<i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Yas.Endo	2	-	281	<i>Coccyanthe flos-cuculi</i> (L.) Fourr.	3	-
252	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	2	-	282	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) C. Hartm.	1	В
253	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	4	ВЯ	283	<i>Comarum palustre</i> L.	3	-
254	<i>Chamaerhodos erecta</i> (L.) Bunge	2	В	284	<i>Conioselinum tataricum</i> Hoffm.	1	-
255	<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert (<i>Matricaria recutita</i> L.)	1	-	285	<i>Convallaria aff. keiskei</i> Miq.	2	-
256	<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb. (<i>Matricaria discoidea</i> DC.)	7	-	286	<i>Convolvulus ammannii</i> Desr.	1	-
257	<i>Chara globularis</i> Thuill.	2	-	287	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	3	-
258	<i>Chelidonium majus</i> L.	12	ВЯ	288	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	3	-
259	<i>Chenopodium acerifolium</i> Andrz.	2	-	289	<i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.	10	Я
260	<i>Chenopodium album</i> L.	12	ВЯ	290	<i>Cortusa altaica</i> Losinsk.	7	В
261	<i>Chenopodium aristatum</i> L. (<i>Teloxys aristata</i> (L.) Moq.)	4	-	291	<i>Cortusa sibirica</i> Andrz.	5	-
262	<i>Chenopodium glaucum</i> L.	3	-	292	<i>Corydalis begjanovae</i> Stepanov	1	-
263	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	11	ВЯ	293	<i>Corydalis bombylina</i> Stepanov	3	-
264	<i>Chenopodium</i> sp.	2	-	294	<i>Corydalis bracteata</i> (Steph. ex Willd.) Pers.	6	ВЯ
265	<i>Chenopodium sueticum</i> J. Murr	2	-	295	<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.	5	-
266	<i>Chenopodium virgatum</i> Thunb.	2	-	296	<i>Corydalis subjenisseensis</i> E. M. Antipova	8	-
267	<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W. Barton	5	-	297	<i>Corydalis talpina</i> Stepanov	3	-
268	<i>Chorispora sibirica</i> (L.) DC.	1	-	298	<i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt	13	ВЯ
269	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	8	ВЯ	299	<i>Cotoneaster</i> sp/	3	-
270	<i>Chrysosplenium</i> sp.	2	-	300	<i>Cotoneaster tjuliniae</i> Pojark. ex Peschkova	3	-
271	<i>Chrysosplenium sedakowii</i> Turcz.	4	ВЯ	301	<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	6	-
272	<i>Cichorium intybus</i> L.	1	-	302	<i>Crepis lyrata</i> (L.) Froel.	13	В
273	<i>Cicuta virosa</i> L.	3	-	303	<i>Crepis praemorsa</i> (L.) Tausch	5	В
274	<i>Cimicifuga foetida</i> L.	2	Я	304	<i>Crepis sibirica</i> L.	5	В
275	<i>Cinna latifolia</i> (Trev.) Griseb.	10	В	305	<i>Crepis</i> sp.	1	-
276	<i>Cinna</i> sp.	1	-	306	<i>Crepis tectorum</i> L.	13	В
277	<i>Circaea alpina</i> L.	8	ВЯ	307	<i>Cruciata krylovii</i> (Iljin) Pobed.	4	-

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
308	<i>Cryptogramma stelleri</i> (S.G. Gmel.) Prantl	1	-	336	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.	13	В
309	<i>Cuscuta europaea</i> L.	8	-	337	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Schur	2	-
310	<i>Cuscuta lupuliformis</i> Krock.	6	-	338	<i>Descurainia sophioides</i> (Fisch. ex Hook.) O. E. Schulz	3	-
311	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	1	-	339	<i>Dianthus</i> sp.	2	-
312	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	3	-	340	<i>Dianthus superbus</i> L.	8	В
313	<i>Cypripedium guttatum</i> Sw.	4	ВЯ	341	<i>Dianthus versicolor</i> Fisch. ex Link	15	В
314	<i>Cypripedium macranthos</i> Sw.	4	В	342	<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) Holub	1	-
315	<i>Cypripedium ventricosum</i> Sw.	5	-	343	<i>Diphasiastrum complanatum</i> (L.) Holub	11	ВЯ
316	<i>Cystopteris dickiana</i> R. Sim	12	-	344	<i>Diplazium sibiricum</i> (Turcz. ex G. Kunze) Kurata (Athyrium crenatum (Sommerf.) F. Nyl.)	35	-
317	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	43	-	345	<i>Draba cana</i> Rydb.	2	-
318	<i>Cystopteris montana</i> (Lam.) Bernh.	3	-	346	<i>Draba nemorosa</i> L.	5	В
319	<i>Cystopteris</i> sp.	1	-	347	<i>Dracocephalum nutans</i> L.	14	ВЯ
320	<i>Cystopteris sudetica</i> A. Br. et Milde	21	-	348	<i>Dracocephalum peregrinum</i> L.	5	В
321	<i>Dactylis glomerata</i> L.	7	ВЯ	349	<i>Dracocephalum ruyschiana</i> L.	12	ВЯ
322	<i>Dactylorhiza baltica</i> (Klinge) Orlova	6	-	350	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs (D. austriaca (Jacq.) Woyнар; D. spinulosa (O.F. Müll.) Kuntze)	23	-
323	<i>Dactylorhiza baltica</i> x <i>incarnata</i> (Klinge) Orlova	1	-	351	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	6	-
324	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soo (<i>Dactylorhiza cruenta</i> (O.F.Muell.) Soo)	12	-	352	<i>Dryopteris expansa</i> (C. Presl) Fraser-Jenkins et Jermy	15	-
325	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soo	14	-	353	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	13	-
326	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó x <i>D.russowii</i> (Klinge) Holub	1	-	354	<i>Dryopteris fragrans</i> (L.) Schott	2	-
327	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soo	2	ВЯ	355	<i>Duschekia fruticosa</i> (Rupr.) Pouzar	11	ВЯ
328	<i>Dactylorhiza meyeri</i> (Reichenb. fil.) Aver.	8	-	356	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	3	-
329	<i>Dactylorhiza russowii</i> (Klinge) Holub	3	-	357	<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	2	-
330	<i>Dactylorhiza</i> sp.	11	-	358	<i>Echium vulgare</i> L.	1	-
331	<i>Daphne mezereum</i> L.	3	-	359	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult.	18	В
332	<i>Dasiphora fruticosa</i> (L.) Rydb.	3	-	360	<i>Elodea canadensis</i> Michx.	3	-
333	<i>Delphinium elatum</i> L.	3	-				
334	<i>Delphinium middendorffii</i> Trautv.	1	-				
335	<i>Dendranthema zawadskii</i> (Herbich) Tzvel.	10	ВЯ				

Продолжение приложения А

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
361	Elsholtzia ciliata (Thunb.) Hyl.	2	-	390	Erigeron elongatus Ledeb.	8	В
362	Elymus caninus (L.) L.	17	ВЯ	391	Erigeron eriophorus J. Vahl	2	-
363	Elymus excelsus Turcz. ex Griseb.	1	-	392	Erigeron politus Fr.	2	-
364	Elymus gmelinii (Ledeb.) Tzvel. (Agropyron turczanowii Drob)	2	-	393	Eriophorum vaginatum L.	2	-
365	Elymus kronokensis (Kom.) Tzvel.	3	-	394	Eritrichium jennisense Turcz. ex A. DC. (Eritrichium Martjanovii Rev.)	3	-
366	Elymus macrourus (Drob.) Tzvel.	3	-	395	Eritrichium pectinatum (Pall.) DC.	30	ВЯ
367	Elymus mutabilis (Drob.) Tzvel.	16	-	396	Eritrichium sp.	6	-
368	Elymus sibiricus L.	19	ВЯ	397	Erysimum cheiranthoides L.	20	В
369	Elymus sp.	3	-	398	Erysimum hieracifolium L.	1	-
370	Elymus transbaicalensis (Nevski) Tzvel.	5	-	399	Erythronium sibiricum (Fisch. et Mey.) Kryl.	1	-
371	Elytrigia geniculata (Trin.) Nevski	6	-	400	Erythronium sp.	1	-
372	Elytrigia jacutorum (Nevski) Nevski	1	-	401	Euphorbia borealis Baikov	2	-
373	Elytrigia repens (L.) Nevski	22	В	402	Euphorbia caesia Kar. et Kir.	2	-
374	Empetrum sp.	1	-	403	Euphorbia esula L. (Euphorbia discolor Ledeb.)	14	-
375	Ephedra monosperma C. A. Mey.	11	-	404	Euphorbia jennisensis Baikov	19	-
376	Epilobium adenocaulon Hausskn.	17	-	405	Euphorbia alpina C. A. Mey.	4	-
377	Epilobium fastigiatum Nakai	2	-	406	Euphorbia pilosa L. (Euphorbia lutescens C. A. Mey.)	5	В
378	Epilobium montanum L.	5	-	407	Euphorbia microcarpa Proch.	2	-
379	Epilobium palustre L.	7	В	408	Euphorbia sp.	15	-
380	Epipactis helleborine (L.) Crantz	10	ВЯ	409	Euphorbia subcordata C.A.Mey ex Ledeb.	1	-
381	Epipogium aphyllum (F. W. Schmidt) Sw.	1	-	410	Euphorbia tshuiensis (Prokh.) Serg.	1	-
382	Equisetum arvense L.	16	-	411	Euphorbia virgata Waldst. et Kit.	2	-
383	Equisetum fluviatile L. (Equisetum heleocharis Ehrh.)	13	-	412	Euphrasia brevipila Burn. et Gremli	5	-
384	Equisetum hyemale L.	6	-	413	Euphrasia hirtella Jord. ex Reut.	4	-
385	Equisetum palustre L.	11	-	414	Euphrasia pectinata Ten.	13	ВЯ
386	Equisetum pratense Ehrh.	12	-	415	Euphrasia sp.	14	-
387	Equisetum scirpoides Michaux.	6	-	416	Euphrasia syreitschikovi Govor.	1	-
388	Equisetum sylvaticum L.	13	Я	417	Fagopyrum esculentum Moench	4	-
389	Erigeron acris L.	12	В	418	Fallopia convolvulus (L.) A. Love	14	В

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
419	Fallopia dumetorum (L.) Holub	3	-	452	Galium triflorum Michaux	3	-
420	Festuca altaica Trin.	1	-	453	Galium uliginosum L.	11	В
421	Festuca extremorientalis Ohwi	1	-	454	Galium vaillantii DC.	1	-
422	Festuca ovina L.	2	В	455	Galium verum L.	23	В
423	Festuca pratensis Huds.	28	ВЯ	456	Gentiana decumbens L. fil.	3	-
424	Festuca pseudovina Hack. ex Wiesb.	2	-	457	Gentiana grandiflora Laxm.	1	-
425	Festuca rubra L.	12	Я	458	Gentiana macrophylla Pall.	7	-
426	Festuca sibirica Hackel ex Boiss.	25	-	459	Gentiana pseudoaquatica Kusn. (Gentiana aquatica L.; Gentiana humilis Stev.)	3	-
427	Festuca sp.	12	-	460	Gentiana squarrosa Ledeb.	1	-
428	Festuca valesiaca Gaudin	5	В	461	Gentiana amarella L.	6	-
429	Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	3	ВЯ	462	Gentiana barbata Froel.	11	-
430	Fontinalis antipyretica Hedw.	2	-	463	Geranium sp.	6	-
431	Fontinalis sp.	1	-	464	Geranium bifolium Patrin	1	-
432	Fragaria	6	-	465	Geranium krylovii Tzvel. (Geranium albiflorum Ledeb.)	13	В
433	Fragaria vesca L.	11	ВЯ	466	Geranium pratense L.	9	В
434	Fragaria viridis (Duch.) Weston	7	В	467	Geranium pseudosibiricum J. Mayer	18	ВЯ
435	Fraxinus sp.	1	-	468	Geranium sibiricum L.	3	Я
436	Fumaria officinalis L.	1	-	469	Geranium sylvaticum L.	15	В
437	Gagea altaica Schischk. et Sumn.	2	-	470	Geranium wlassovianum Fisch. ex Link	1	-
438	Gagea fedtschenkoana Pascher	3	В	471	Geum aleppicum Jacq.	15	ВЯ
439	Gagea granulosa Turcz.	7	-	472	Geum rivale L.	5	В
440	Gagea longiscapa Grossh.	9	-	473	Geum urbanum L.	1	-
441	Galatella angustissima (Tausch) Novopokr.	13	-	474	Glechoma hederacea L.	4	-
442	Galatella biflora (L.) Nees	1	-	475	Glyceria sp.	3	-
443	Galatella dahurica DC. (Galatella macrosciadia Gand.)	11	В	476	Glyceria triflora (Korsh.) Kom.	2	В
444	Galatella hauptii (Ledeb.) Lindl.	1	В	477	Gnaphalium rossicum Kirp.	3	-
445	Galeopsis bifida Boening.	4	Я	478	Gnaphalium sylvaticum L.	3	ВЯ
446	Galinsoga parviflora Cav.	2	-	479	Goniolimon speciosum (L.) Boiss.	6	-
447	Galium aparine L.	3	В	480	Goodyera repens (L.) R. Br.	9	В
448	Galium boreale L.	31	ВЯ	481	Grossularia reclinata (L.) Mill.	1	-
449	Galium palustre L.	1	-	482	Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.	4	ВЯ
450	Galium rubioides L.	1	-	483	Gymnocarpium continentale (Petr.) Pojark.	5	-
451	Galium sp.	2	-	484	Gymnocarpium dryopteris (L.) Newm. (Dryopteris pulchella (Salisb.) Hayek)	22	-

Продолжение приложения А

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
485	Gymnocarpium jessoense (Koidz.) Koidz.	7	-
486	Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newm. (Dryopteris robertiana (Hoffm.) C. Chr.)	10	Я
487	Gypsophila altissima L.	2	-
488	Gypsophila patrinii Ser.	9	-
489	Hackelia deflexa (Wahlenb.) Opiz	5	-
490	Halenia corniculata (L.) Cornaz	11	-
491	Hedysarum arcticum B. Fedtsch.	1	-
492	Hedysarum gmelinii Ledeb.	12	В
493	Hedysarum neglectum Ledeb.	1	-
494	Hedysarum sp.	1	-
495	Hedysarum turczaninovii Peschkova	6	-
496	Helianthus sp.	2	-
497	Helianthus tuberosus L.	2	-
498	Helictotrichon altaicum Tzvel.	1	-
499	Helictotrichon desertorum (Less.) Nevski (Avenastrum desertorum (Less.) Podp.	8	В
500	Helictotrichon pubescens (Huds.) Pilg. (Avenastrum pubescens (Hudson) Jessen; Avenula pubescens (Huds.) Dumort.)	18	ВЯ
501	Helictotrichon hookeri (Scribn.) Henrard (Avenula hookeri (Scribner) Holub)	1	-
502	Helictotrichon schellianum (Hack.) Kitag. (Avena schelliana Hackel)	8	В
503	Hemerocallis lilio-asphodelus L. (Hemerocallis flava (L.) L.)	1	-
504	Hemerocallis minor Mill.	5	В
505	Heracleum dissectum Ledeb.	4	В
506	Herminium monorchis (L.) R. Br.	4	-
507	Hesperis sibirica L.	13	ВЯ
508	Hieracium czamyjashense Tupitzina	2	В
509	Hieracium filifolium Juxip	1	-
510	Hieracium korshinskyi Zahn	14	ВЯ

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
511	Hieracium krylovii Nevski ex Schljak.	2	-
512	Hieracium kusnetzkiense Schischk. et Serg.	1	-
513	Hieracium robustum Fries	2	-
514	Hieracium schischkini Juxip	1	-
515	Hieracium sp.	1	-
516	Hieracium subarctophilum Schljak.	1	-
517	Hieracium tunguscanum Ganesh. et Zahn	2	-
518	Hieracium tuvinicum Krasnob. et Schauo	8	-
519	Hieracium umbellatum L.	34	В
520	Hieracium veresczaginii Schischk. et Serg.	21	-
521	Hieracium virosum Pall.	6	В
522	Hierochloe alpina (Sw.) Roem. et Schultes	1	-
523	Hierochloe glabra Trin. (Hierochloe bungeana Trin.)	9	В
524	Hierochloe odorata (L.) Beauv.	2	-
525	Hippophae sp.	1	-
526	Hippuris vulgaris L.	3	-
527	Hordeum brevisubulatum (Trin.) Link	2	-
528	Humulus lupulus L.	7	-
529	Hydrilla verticillata (L. fil.) Royle	2	-
530	Hyoscyamus niger L.	1	-
531	Hypericum ascyron L.	6	-
532	Hypericum elegans Steph. ex Willd.	3	-
533	Hypericum hirsutum L.	13	-
534	Hypericum perforatum L.	5	-
535	Hypericum sp.	3	-
536	Hypopitys monotropa Crantz	10	-
537	Impatiens glandulifera Royle	2	-
538	Impatiens noli-tangere L.	3	-
539	Inula britannica L.	3	-
540	Inula salicina L.	19	В
541	Iris humilis Georgi (Iris flavissima Pall.)	4	-

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
542	<i>Iris ruthenica</i> Ker Gawl.	5	ВЯ	572	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	5	-
543	<i>Juncus alpino-articulatus</i> Chaix	5	-	573	<i>Ledum palustre</i> L. (<i>Ledum decumbens</i> (Aiton) Lodd. ex Steud.	2	-
544	<i>Juncus ambiguus</i> Guss.	3	-	574	<i>Ledum</i> sp.	1	-
545	<i>Juncus arcticus</i> Willd.	1	-	575	<i>Leibnitzia anandria</i> (L.) Turcz.	2	В
546	<i>Juncus bufonius</i> L.	3	-	576	<i>Lemna minor</i> L.	6	-
547	<i>Juncus compressus</i> Jacq.	13	-	577	<i>Lemna trisulca</i> L.	2	-
548	<i>Juncus filiformis</i> L.	1	-	578	<i>Leontopodium campestre</i> (Ledeb.) Hand.-Mazz.	2	В
549	<i>Juncus</i> sp.	7	-	579	<i>Leontopodium conglobatum</i> (Turcz.) Hand.-Mazz.	1	-
550	<i>Juniperus</i> sp.	1	-	580	<i>Leontopodium ochroleucum</i> Beauverd (<i>Leontopodium leontopodioides</i> (Willd.) Beauverd)	4	-
551	<i>Kadenia dubia</i> (Schkuhr) Lavrova et V. Tichom.*	1	-	581	<i>Leonurus deminutus</i> V. Krecz.	3	-
552	<i>Kitagawia baicalensis</i> (Redow. ex Willd.) M. Pimen. (<i>Peucedanum baicalense</i> (I. Redowsky ex Willd.) W.D.J. Koch)	40	ВЯ	582	<i>Leonurus glaucescens</i> Bunge	1	В
553	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	4	-	583	<i>Leonurus tataricus</i> L.	2	Я
554	<i>Knorringia sibirica</i> (Laxm.) Tzvel.	1	-	584	<i>Lepidium apetalum</i> Willd.	1	В
555	<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	7	В	585	<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	1	-
556	<i>Koeleria</i> sp.	10	-	586	<i>Lepidium latifolium</i> L.	1	-
557	<i>Koeleria thonii</i> Domin	1	-	587	<i>Lepidium ruderales</i> L.	2	В
558	<i>Lactuca sibirica</i> (L.) Benth. ex Maxim. (<i>Mulgedium sibiricum</i> Cass. ex Less.)	11	В	588	<i>Leptopyrum fumarioides</i> (L.) Reichb.	1	-
559	<i>Lamium album</i> L.	9	ВЯ	589	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	12	ВЯ
560	<i>Lappula anisacantha</i> (Turcz.) Guerke	2	-	590	<i>Leymus</i> sp.	1	-
561	<i>Lappula consanguinea</i> (Fisch. et Mey.) Guerke	1	-	591	<i>Ligularia glauca</i> (L.) O. Hoffm.	1	-
562	<i>Lappula redowskii</i> (Hornem.) Greene	1	-	592	<i>Ligularia sibirica</i> (L.) Cass.	4	-
563	<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.	2	-	593	<i>Lilium pilosiusculum</i> (Frey) Misch. (<i>Lilium martagon</i> L.)	7	ВЯ
564	<i>Lapsana communis</i> L.	1	-	594	<i>Lilium pumilum</i> Delile	4	-
565	<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	5	-	595	<i>Limosella aquatica</i> L.	1	-
566	<i>Lathyrus frolovii</i> Rupr.	9	ВЯ	596	<i>Linaria acutiloba</i> Fisch. ex Reichenb.	9	-
567	<i>Lathyrus gmelinii</i> (Fisch.) Fritsch	8	ВЯ	597	<i>Linaria</i> sp.	1	-
568	<i>Lathyrus humilis</i> (Ser.) Fisch. ex Spreng.	10	В	598	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	8	В
569	<i>Lathyrus palustris</i> L.	7	-	599	<i>Linnæa borealis</i> L.	9	ВЯ
570	<i>Lathyrus pisiformis</i> L.	6	В	600	<i>Linum perenne</i> L.	1	-
571	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	9	ВЯ	601	<i>Listera cordata</i> (L.) R. Br.	2	Я

Продолжение приложения А

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
602	Listera ovata (L.) R. Br.	7	ВЯ	635	Melilotus albus Medik.	4	-
603	Lithospermum officinale L.	9	-	636	Melilotus officinalis (L.) Pall.	3	-
604	Lolium remotum Schrank	2	-	637	Menispermum dauricum DC.	1	-
605	Lonicera altaica Pall. ex DC.	6	В	638	Mentha arvensis L.	4	-
606	Lonicera pallasii Ledeb.	7	Я	639	Menyanthes trifoliata L.	1	-
607	Lonicera caerulea L. (Lonicera turczaninowii Pojark.)	1	Я	640	Mertensia sibirica (L.) G. Don f.	2	-
608	Lonicera sp.	2	-	641	Milium effusum L.	6	В
609	Lonicera xylosteum L.	1	-	642	Minuartia arctica (Stev. ex Ser.) Graebn.	1	-
610	Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.	1	-	643	Minuartia stricta (Sw.) Hiern	1	-
611	Luzula pallescens Sw.	15	-	644	Minuartia verna (L.) Hiern	7	В
612	Luzula pilosa (L.) Willd.	14	-	645	Mitella nuda L.	7	-
613	Luzula rufescens Fisch. ex E. Mey.	3	-	646	Moehringia lateriflora (L.) Fenzl.	8	В
614	Luzula sp.	4	-	647	Moneses uniflora (L.) A. Gray	6	-
615	Lychnis chalconica L.	10	-	648	Myosotis arvensis (L.) Hill	5	-
616	Lychnis sibirica L.	10	В	649	Myosotis asiatica (Verstegren) Schischk. et Serg	1	-
617	Lycopodium annotinum L.	18	ВЯ	650	Myosotis butorinae Stepanov	4	-
618	Lycopodium lagopus (Laest.) Zinserl. ex Kuzen.	1	-	651	Myosotis caespitosa K. F. Schultz	6	-
619	Lysimachia vulgaris L.	7	-	652	Myosotis imitata Serg.	2	-
620	Maianthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt	9	ВЯ	653	Myosotis krylovii Serg.	9	ВЯ
621	Malaxis monophyllos (L.) Sw.	8	-	654	Myosotis pseudovariabilis M.Pop.	6	-
622	Malus baccata (L.) Borkh.	4	В	655	Myosotis palustris Lam. (Myosotis scorpioides L.)	22	Я
623	Malus sp.	2	-	656	Myosotis sp	7	-
624	Marchantia polymorpha	1	-	657	Myriophyllum spicatum L.	4	-
625	Matricaria sp.	1	-	658	Naumburgia thyrsiflora (L.) Reichenb.	4	-
626	Matteuccia struthiopteris (L.) Tod.	2	Я	659	Neottia krasnojarsica Antipova	8	-
627	Medicago falcata L.	3	В	660	Neottia nidus-avis (L.) L. C. M. Rich.	3	-
628	Medicago lupulina L.	7	-	661	Neottia sp.	4	-
629	(Medicago platycarpus (L.) Trautv.; Melissitus platycarpus (L.) Golosk.)	7	ВЯ	662	Neottianthe cucullata (L.) Schlecht.	10	Я
630	Medicago sativa L.	5	-	663	Neslia paniculata (L.) Desv.	3	В
631	Melandrium album (Mill.) Garcke	7	В	664	Nitraria sibirica Pall.	1	-
632	Melica altissima L.	6	-				
633	Melica nutans L.	8	ВЯ				
634	Melica transsilvanica Schur	10	В				

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
665	Nonea rossica Stev.	1	-	697	Paris quadrifolia L.	24	ВЯ
666	Nuphar lutea Smith	2	-	698	Parnassia palustris L.	5	В
667	Odontites vulgaris Moench	7	В	699	Pastinaca sylvestris Mill.	3	-
668	Onobrychis arenaria (Kit.) DC.	7	-	700	Patrinia rupestris (Pall.) Dufr.	10	В
669	Orchis militaris L.	5	В	701	Patrinia sibirica (L.) Juss.	13	ВЯ
670	Origanum vulgare L.	12	В	702	Pedicularis capitata Adams	2	-
671	Orobanche alsatica Kirschleg.	3	-	703	Pedicularis incarnata L. (Pedicularis uncinata Steph. ex Willd.)	13	ВЯ
672	Orobanche caesia Reichenb.	3	-	704	Pedicularis karoy Freyn	2	-
673	Orobanche coerulescens Steph. (Orobanche korshinskyi Novopokr.)	2	-	705	Pedicularis resupinata L.	9	ВЯ
674	Orobanche krylowii G. Beck.	16	Я	706	Pedicularis sibirica Vved (Pedicularis comosa L.)	9	В
675	Orobanche pallidiflora Wimm. et Grab.	2	-	707	Pedicularis sp.	1	-
676	Orobanche sp.	15	-	708	Pedicularis sudetica Willd.	1	-
677	Orostachys spinosa (L.) C. A. Mey.	2	Я	709	Pedicularis verticillata L.	1	-
678	Orthilia obtusata (Turcz.) Jurtzev	1	-	710	Persicaria amphibia (L.) S. F. Gray (Polygonum amphibium L.)	5	-
679	Orthilia secunda (L.) House	10	-	711	Persicaria foliosa (H.Lindb.) Kitag.	1	-
680	Oxalis acetosella L.	8	-	712	Persicaria hydropiper Delarbre	7	-
681	Oxycoccus microcarpus Turcz. ex Rupr.	3	-	713	Persicaria lapathifolia (L.) S. F. Gray	13	-
682	Oxytropis ammophila Turcz.*	1	-	714	Persicaria minor (Huds.) Opiz	3	-
683	Oxytropis campanulata Vass.	7	-	715	Persicaria scabra (Moench) Mold.	1	-
684	Oxytropis pilosa (L.) DC.	2	В	716	Persicaria sp.	2	-
685	Oxytropis sp.	8	-	717	Persicaria sungareensis Kitag.	3	-
686	Oxytropis strobilacea Bunge	12	-	718	Persicaria tomentosa (Schrank) E.P.Bicknell (Polygonum tomentosum Schrank)	4	-
687	Oxytropis uralensis (L.) DC.	1	В	719	Petasites frigidus (L.) Fries	1	-
688	Padus avium Mill.	5	ВЯ	720	Petasites radiatus (J. F. Gmel.) Toman	6	-
689	Paeonia anomala L.	4	-	721	Petasites sibiricus (J. F. Gmel.) Dingwall	1	-
690	Panicum miliaceum L.	1	-	722	Peucedanum baicalense (Redow. ex Willd.) Koch	17	-
691	Pannaria rubiginosa (Ach.) Bory	1	-	723	Peucedanum salinum Pall. ex Spreng.	2	-
692	Papaver chakassicum Peschkova (Papaver nudicaule L.)	6	-	724	Phalaroides arundinacea (L.) Rausch.	17	-
693	Papaver lapponicum (Tolm.) Nordh.	1	-				
694	Papaver sp.	2	-				
695	Paracolpodium altaicum (Trin.) Tzvel.	1	-				
696	Parietaria micrantha Ledeb.	2	-				

Продолжение приложения А

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
725	Phegopteris connectilis (Michx.) Watt.	11	Я	759	Poa pratensis L.	24	В
726	Philadelphus tenuifolius Rupr. et Maxim.	2	-	760	Poa remota Forselles	9	-
727	Phleum phleoides (L.) Simk.	11	В	761	Poa sibirica Roshev.	52	ВЯ
728	Phleum pratense L.	21	ВЯ	762	Poa skvortzovii Probat.	1	-
729	Phleum sp.	4	-	763	Poa sp.	3	-
730	Phlojodicarpus sibiricus (Steph. ex Spreng.) K.-Pol.	2	-	764	Poa stepposa (Kryl.) Roshev.	13	-
731	Phlomis tuberosa L.	10	В	765	Poa supina Schrad.	5	-
732	Phlox sibirica L.	3	-	766	Poa trivialis L.	18	-
733	Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	2	-	767	Poa urssulensis Trin.	11	В
734	Picea obovata Ledeb.	1	Я	768	Polemonium boreale Adams (Polemonium villosum J. Rudolph ex Georgi)	3	-
735	Picris davurica Fisch.	4	В	769	Polemonium coeruleum L.	14	-
736	Picris hieracioides L.	1	-	770	Polygala hybrida DC.	20	В
737	Pilosella floribunda (Wimm. et Grab.) Fries	1	-	771	Polygala sibirica L.	6	Я
738	Pilosella sabinopsis (Ganesch. et Zahn) Tupitzina	1	В	772	Polygonatum odoratum (Mill.) Druce	7	ВЯ
739	Pilosella sulfurea (Doell) F. Schutz et Sch. Bip.	3	-	773	Polygonum arenastrum Boreau	3	Я
740	Pimpinella saxifraga L.	2	-	774	Polygonum aviculare L.	11	В
741	Pinus koraiensis Siebold & Zucc.	3	-	775	Polygonum boreale (Lange) Small	2	-
742	Pinus sibirica Du Tour	1	Я	776	Polygonum calcatum Lindm.	1	-
743	Pinus sylvestris L.	4	Я	777	Polygonum caspicum Kom.	1	-
744	Plantago depressa Schlecht.	4	В	778	Polygonum laxmanni Lepech., 1797	2	-
745	Plantago major L.	6	ВЯ	779	Polygonum neglectum Bess.	6	-
746	Plantago media L.	11	ВЯ	780	Polygonum propinquum Ledeb.	1	-
747	Plantago salsa Pall.	1	-	781	Polygonum rectum (Chrtek) Scholz	1	-
748	Plantago sp.	5	-	782	Polygonum sabulosum Worosch.	1	-
749	Plantago urvillei Opiz	1	В	783	Polygonum sp.	1	-
750	Platanthera bifolia (L.) Rich.	8	ВЯ	784	Polypodium sibiricum Sipl.	28	Я
751	Pleurospermum uralense Hoffm.	6	ВЯ	785	Polypodium x vianei Schmakov	2	-
752	Poa angustifolia L.	14	В	786	Polypodium vulgare L.	5	-
753	Poa annua L.	6	В	787	Polystichum braunii (Spenn.) Fee	5	-
754	Poa attenuata Trin.	4	В	788	Populus nigra L.	2	-
755	Poa botryoides (Trin. ex Griseb.) Kom.	3	-	789	Populus sp.	1	-
756	Poa krylovii Reverd.	38	-	790	Populus tremula L.	4	-
757	Poa nemoralis L.	14	-	791	Potamogeton alpinus Balb.	3	-
758	Poa palustris L.	27	ВЯ				

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
792	Potamogeton berchtoldii Fieb.	5	-	825	Pulsatilla flavesces (Zucc.) Juz.	7	ВЯ
793	Potamogeton lucens L.	7	-	826	Pulsatilla herba-somnii Stepanov	2	-
794	Potamogeton natans L.	1	-	827	Pulsatilla multifida (G.Pritz.) Juz.	2	В
795	Potamogeton perfoliatus L.	11	-	828	Pulsatilla turczaninowii Kryl. et Serg.	11	-
796	Potamogeton x angustifolius J. Presl	1	-	829	Pyrola incarnate (DC.) Freyn (Pyrola asarifolia Michaux)	12	-
797	Potentilla acaulis L.	8	В	830	Pyrola chlorantha Sw.	8	-
798	Potentilla anserina L.	9	-	831	Pyrola grandiflora Radius	1	-
799	Potentilla arenosa (Turcz.) Juz.	1	-	832	Pyrola media Sw.	11	-
800	Potentilla argentea L.	5	-	833	Pyrola minor L.	20	-
801	Potentilla bifurca L.	5	-	834	Pyrola rotundifolia L.	8	-
802	Potentilla canescens Besser	3	-	835	Quercus robur L.	1	-
803	Potentilla chrysantha Trev.	10	Я	836	Ranunculus acris L.	2	-
804	Potentilla flagellaris Willd. ex Schlecht.	1	-	837	Ranunculus affinis R. Br.	1	-
805	Potentilla fragarioides L.	3	В	838	Ranunculus auricomus L.	5	-
806	Potentilla goldbachii Rupr.	2	-	839	Ranunculus borealis Trautv.	26	-
807	Potentilla longifolia Willd. ex Schlecht.	2	-	840	Ranunculus monophyllus Ovcz.	7	Я
808	Potentilla norvegica L.	5	-	841	Ranunculus polyanthemus L.	14	Я
809	Potentilla paradoxa Nutt. ex Torr. & Gray	6	-	842	Ranunculus propinquus C. A. Mey.	14	-
810	Potentilla sericea L.	10	-	843	Ranunculus repens L.	9	-
811	Potentilla stipularis L.	1	-	844	Ranunculus sceleratus L.	2	-
812	Potentilla supina L.	2	-	845	Ranunculus sp.	22	-
813	Potentilla tanacetifolia Willd. ex Schlecht.	17	В	846	Ranunculus submarginatus Ovcz.	2	-
814	Potentilla tergemina Sojak, 1964	3	-	847	Ranunculus sulphureus Solander	1	-
815	Primula cortusoides L.	13	-	848	Rhamnus cathartica L.*	1	-
816	Primula farinosa L.	1	В	849	Rhamnus dahurica Pall.	1	-
817	Primula macrocalyx Bunge	9	ВЯ	850	Rhinanthus crista-galli L.	4	ВЯ
818	Primula pallasii Lehm.*	1	-	851	Rhinanthus serotinus (Schoenh.) Oborny	1	-
819	Prunella vulgaris L.	11	ВЯ	852	Rhinanthus sp	5	-
820	Ptarmica impatiens (L.) DC. (Achillea impatiens L.)	10	В	853	Rhinanthus vernalis (N. Zing.) Schischk. et Serg.	3	Я
821	Ptarmica vulgaris Hill	2	-	854	Rhododendron aureum Georgi	1	-
822	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	6	-				
823	Puccinellia tenuiflora (Griseb.) Scribn. et Merr.	3	-				
824	Pulmonaria mollis Wulf. ex Hornem.	3	ВЯ				

Продолжение приложения А

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
855	<i>Ribes atropurpureum</i> C. A. Mey.	7	ВЯ	892	<i>Salix</i> sp.	47	-
856	<i>Ribes hispidulum</i> Pojark.	2	В	893	<i>Salix taraikensis</i> Kimura	12	ВЯ
857	<i>Ribes nigrum</i> L.	14	В	894	<i>Salix triandra</i> L.	18	-
858	<i>Ribes</i> sp.	9	-	895	<i>Salix viminalis</i> L. (<i>Salix rossica</i> Nasarow p.p.)	21	ВЯ
859	<i>Ribes spicatum</i> Robson	1	-	896	<i>Sambucus sibirica</i> Nakai	3	В
860	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Bess. (<i>Nasturtium palustre</i> DC.)	13	В	897	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	8	ВЯ
861	<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	13	В	898	<i>Saponaria officinalis</i> L.	2	-
862	<i>Rosa majalis</i> Herrm.	10	-	899	<i>Saussurea controversa</i> DC.	9	ВЯ
863	<i>Rosa</i> sp.	4	-	900	<i>Saussurea parviflora</i> (Poir.) DC.	17	ВЯ
864	<i>Rubus arcticus</i> L.	6	ВЯ	901	<i>Saussurea salicifolia</i> (L.) DC.	2	В
865	<i>Rubus chamaemorus</i> L.	1	-	902	<i>Saussurea stolbensis</i> Stepanov (<i>Saussurea latifolia</i> Ledeb.)	6	-
866	<i>Rubus humulifolius</i> C. A. Mey.	4	-	903	<i>Saussurea tilesii</i> (Ledeb.) Ledeb.	1	-
867	<i>Rubus idaeus</i> L.	12	ВЯ	904	<i>Saxifraga cernua</i> L.	9	-
868	<i>Rubus sachalinensis</i> Levl.	3	В	905	<i>Saxifraga hirculus</i> L.	1	-
869	<i>Rubus saxatilis</i> L.	15	ВЯ	906	<i>Saxifraga punctata</i> L. (<i>Saxifraga nelsoniana</i> D. Don; <i>Saxifraga aestivalis</i> Fisch. et C. A. Mey.)	21	ВЯ
870	<i>Rubus</i> sp.	1	-	907	<i>Saxifraga sibirica</i> L.	1	-
871	<i>Rumex acetosa</i> L.	3	-	908	<i>Saxifraga</i> sp.	2	-
872	<i>Rumex acetosella</i> L.	1	Я	909	<i>Schibosa ochroleuca</i> L.	8	-
873	<i>Rumex aquaticus</i> L.	7	В	910	<i>Schizonepeta multifida</i> (L.) Briq.	11	В
874	<i>Rumex arcticus</i> Trautv.	1	-	911	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C.Gmel.) Palla	4	-
875	<i>Rumex crispus</i> L.	1	-	912	<i>Schulzia crinita</i> (Pall.) Spreng.	1	-
876	<i>Rumex graminifolius</i> Lamb.	1	-	913	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	11	-
877	<i>Rumex pseudonatronatus</i> (Borb.) Borb. ex Murb.	5	-	914	<i>Scorzonera austriaca</i> Willd.	5	-
878	<i>Rumex rossicus</i> Murb.	2	-	915	<i>Scorzonera radiata</i> Fisch. ex Ledeb.	9	ВЯ
879	<i>Rumex stenophyllus</i> Ledeb.	1	-	916	<i>Scrophularia multicaulis</i> Turcz.	2	-
880	<i>Rumex thyrsoflorus</i> Fingerh.	17	В	917	<i>Scrophularia nodosa</i> L.	2	-
881	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	1	-	918	<i>Scutellaria galericulata</i> L.	7	В
882	<i>Salix bebbiana</i> Sarg. (<i>Salix xerophila</i> Flod.)	3	-	919	<i>Scutellaria</i> sp.	2	-
883	<i>Salix caprea</i> L.	15	ВЯ	920	<i>Sedum aizoon</i> L.	5	Я
884	<i>Salix dasyclados</i> Wimm.	3	-	921	<i>Sedum hybridum</i> L.	7	Я
885	<i>Salix jensisseensis</i> (F. Schmidt) Flod.	3	-	922	<i>Sedum telephium</i> L. (<i>Sedum purpureum</i>)	1	-
886	<i>Salix livida</i> Wahlb.	2	-				
887	<i>Salix pentandra</i> L.	1	-				
888	<i>Salix phylicifolia</i> L.	3	-				
889	<i>Salix pseudopentandra</i> (B. Floder) B. Floder	4	-				
890	<i>Salix pyrolifolia</i> Ledeb.	8	ВЯ				
891	<i>Salix rorida</i> Laksch.	4	В				

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
923	<i>Senecio erucifolius</i> L.	4	-
924	<i>Senecio jacobaea</i> L.	2	-
925	<i>Senecio nemorensis</i> L. (<i>Senecio octoglossus</i> DC)	7	В
926	<i>Senecio viscosus</i> L.	1	-
927	<i>Senecio vulgaris</i> L.	2	-
928	<i>Serratula coronata</i> L.	9	В
929	<i>Serratula marginata</i> Tausch	2	-
930	<i>Seseli condensatum</i> (L.) Reichenb. fil. (<i>Libanotis</i> <i>condensata</i> (L.) Crantz)	4	-
931	<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch (<i>Libanotis sibirica</i> (L.) C. A. Mey.; <i>Libanotis intermedia</i> Rupr.)	10	-
932	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	6	-
933	<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	1	-
934	<i>Silene chamarensis</i> Turcz.	7	В
935	<i>Silene jenseiensis</i> Willd.	22	-
936	<i>Silene multiflora</i> (Ehrh.) Pers.	1	-
937	<i>Silene nutans</i> L.	9	В
938	<i>Silene dubia</i> Herbisch	1	-
939	<i>Silene repens</i> Patr.	21	ВЯ
940	<i>Silene</i> sp.	3	-
941	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	5	-
942	<i>Sisymbrium heteromallum</i> C. A. Mey.	3	-
943	<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	9	-
944	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	1	-
945	<i>Solanum depilatum</i> Kitag.	1	-
946	<i>Solanum</i> sp.	1	-
947	<i>Solidago dahurica</i> Kitag.	25	-
948	<i>Solidago virgaurea</i> L.	8	ВЯ
949	<i>Sonchus arvensis</i> L.	5	-
950	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	7	-
951	<i>Sorbus sibirica</i> Hedl.	5	ВЯ
952	<i>Sparganium emersum</i> Rehm.	5	-
953	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl	1	-
954	<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L.	21	ВЯ

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
955	<i>Spiraea flexuosa</i> Fisch. ex Cambess.	3	-
956	<i>Spiraea media</i> Fr. Schmidt.	20	В
957	<i>Spiraea salicifolia</i> L.	4	-
958	<i>Spiraea</i> sp.	8	-
959	<i>Stachys palustris</i> L.	5	-
960	<i>Stellaria bungeana</i> Fenzl.	13	ВЯ
961	<i>Stellaria ciliatosepala</i> Trautv.	1	-
962	<i>Stellaria crassifolia</i> Ehrh.	2	-
963	<i>Stellaria graminea</i> L.	10	ВЯ
964	<i>Stellaria longifolia</i> Muehl. ex Willd. (<i>Stellaria diffusa</i> Willd. ex Schlecht)	2	-
965	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	2	В
966	<i>Stellaria palustris</i> Retz.	3	-
967	<i>Stellaria</i> sp.	3	-
968	<i>Stevenia incarnata</i> (Pall. ex DC.) R. Kam. (<i>Stevenia</i> <i>cheiranthoides</i> DC.)	18	В
969	<i>Stipa capillata</i> L.	12	В
970	<i>Stipa pennata</i> L.	8	-
971	<i>Stipa</i> sp.	8	-
972	<i>Stratiotes aloides</i> L.	2	-
973	<i>Stuckenia filiformis</i> (Pers.) Boern. (<i>Potamogeton</i> <i>filiformis</i> Pers.)	6	-
974	<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner (<i>Potamogeton</i> <i>pectinatus</i> L.)	3	-
975	<i>Stuckenia vaginata</i> (Turcz.) Holub	3	-
976	<i>Swertia obtusa</i> Ledeb.	1	-
977	<i>Swida alba</i> (L.) Opiz	7	-
978	<i>Swida</i> sp.	1	-
979	<i>Symphytum officinale</i> L.	1	-
980	<i>Syringa villosa</i> Vahl	1	-
981	<i>Tanacetum bipinnatum</i> Sch. Bip.	1	-
982	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	8	В
983	<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	13	ВЯ
984	<i>Taraxacum</i> sp.	5	-
985	<i>Tephrosieris integrifolia</i> (L.) Holub (<i>Senecio campester</i> (Retz.) DC.; <i>Senecio</i> <i>integrifolius</i> (L.) Clairv.)	23	ВЯ
986	<i>Thalictrum flavum</i> L.	1	-
987	<i>Thalictrum foetidum</i> L.	8	В

Продолжение приложения А

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
988	Thalictrum minus L.	15	ВЯ
989	Thalictrum simplex L.	10	-
990	Thalictrum sp.	8	-
991	Thermopsis lanceolata R. Br.	1	-
992	Thesium refractum C. A. Mey.	10	-
993	Thesium repens Ledeb.	11	-
994	Thlaspi arvense L.	5	В
995	Thlaspi cochleariforme DC.	10	ВЯ
996	Thymus minussinensis Serg.	1	-
997	Thymus mongolicus (Ronn.) Ronn.	6	-
998	Thymus serpyllum L.	2	ВЯ
999	Thymus sp.	11	-
1000	Tilia cordata Mill.	3	-
1001	Tilia mandshurica Rupr.	2	-
1002	Tilia nasczokinii Stepanov	5	-
1003	Tilia sibirica Fisch. ex Bayer	9	-
1004	Tilia sp.	1	-
1005	Tragopogon orientalis L.	9	-
1006	Tragopogon sibiricus Ganesh.	2	-
1007	Tragopogon sp.	1	-
1008	Trientalis europaea L.	5	ВЯ
1009	Trifolium lupinaster L.	10	ВЯ
1010	Trifolium pratense L.	7	В
1011	Trifolium repens L.	5	В
1012	Triglochin palustre L.	2	-
1013	Tripleurospermum inodorum (L.) Sch. Bip.	4	-
1014	Trisetum sibiricum Rupr.	24	В
1015	Trollius asiaticus L.	6	ВЯ
1016	Trommsdorffia maculata (L.) Bernh. (Achyrophorus maculatus (L.) Scop.)	6	В
1017	Tulipa uniflora (L.) Besser ex Baker	1	-
1018	Tulotis fuscescens (L.) Czer.	1	-
1019	Turritis glabra L.	11	В
1020	Tussilago farfara L.	2	-
1021	Typha latifolia L.	2	-
1022	Typha laxmannii Lepech.	1	-
1023	Urtica cannabina L.	2	-
1024	Urtica dioica L.	4	-

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
1025	Utricularia macrorhiza (Leconte) R.T. Clausen	3	-
1026	Utricularia vulgaris L.	1	-
1027	Vaccinium myrtillus L.	6	-
1028	Vaccinium sp.	2	-
1029	Vaccinium vitis-idaea L.	5	-
1030	Valeriana alternifolia Ledeb.	9	В
1031	Valeriana officinalis L.*	8	В
1032	Valeriana rossica P. Smirn.	4	-
1033	Valeriana transjensis Kreyer	16	В
1034	Veratrum lobelianum Bernh.	6	В
1035	Veratrum nigrum L.	3	-
1036	Verbascum thapsus L.	3	-
1037	Veronica anagallis-aquatica L.	1	-
1038	Veronica chamaedrys L.	3	В
1039	Veronica incana L.	12	ВЯ
1040	Veronica krylovii Schischk.	8	-
1041	Veronica longifolia L.	7	В
1042	Veronica pinnata L.	4	В
1043	Veronica scutellata L.	1	-
1044	Veronica serpyllifolia L.	4	-
1045	Viburnum opulus L.	6	Я
1046	Vicia amoena Fisch.	10	-
1047	Vicia cracca L.	26	ВЯ
1048	Vicia hirsuta (L.) S. F. Gray	1	-
1049	Vicia megalotropis Ledeb.	14	В
1050	Vicia multicaulis Ledeb.	11	ВЯ
1051	Vicia nervata Sipl.	3	-
1052	Vicia sepium L.	14	ВЯ
1053	Vicia sp.	10	Я
1054	Vicia sylvatica L.	11	ВЯ
1055	Vicia tenuifolia Roth	4	-
1056	Vicia unijuga A. Br.	13	В
1057	Vincetoxicum sibiricum (L.) Decne.	2	-
1058	Viola altaica Ker Gawl.	1	-
1059	Viola arvensis Murr.	1	-
1060	Viola biflora L.	6	В
1061	Viola collina Bess.	1	В
1062	Viola dissecta Ledeb.	2	В
1063	Viola elatior Fries	11	-

	Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM		Таксоны	Число герб. листов (STOLBY)	Наличие сборов в KRM
1064	<i>Viola hirta</i> L.	8	В	1072	<i>Woodsia calcarea</i> (Fomin) Schmakov	26	-
1065	<i>Viola mauritii</i> Tepl.	6	В	1073	<i>Woodsia glabella</i> R. Br.	3	-
1066	<i>Viola mirabilis</i> L.	32	В	1074	<i>Woodsia ilvensis</i> (L.) R. Br.	12	Я
1067	<i>Viola rupestris</i> F. W. Schmidt (<i>Viola arenaria</i> DC.)	18	ВЯ	1075	<i>Woodsia pinnatifida</i> (Fomin) Schmakov	2	-
1068	<i>Viola selkirkii</i> Pursh ex Goldie	14	ВЯ	1076	<i>Woodsia</i> sp.	2	-
1069	<i>Viola</i> sp.	2	-	1077	<i>Woodsia taigischensis</i> (Stepanov) A.A. Kuznetsov	1	-
1070	<i>Viola uniflora</i> L.	11	ВЯ	1078	<i>Youngia tenuifolia</i> (Willd.) Bab. et Stebb. (<i>Crepis tenuifolia</i> Willd.)	12	В
1071	<i>Woodsia asiatica</i> Schmakov et Kiselev	18	-				

Примечание: * – требуется уточнение определения.

Названия видов растений приведены по онлайн атласу-определителю растений и лишайников России и сопредельных стран «Плантариум» (Плантариум: <https://www.plantarium.ru>).

В музее также хранятся сборы В. И. Верещагина с территории заповедника видов, не представленных в коллекции НП: *Carex melanocephala* Turcz.; *Silene graminifolia* Otth; *Silene wolgensis* (Hornem.) Besser ex Spreng.; *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.; *Artemisia campestris* L.; *Cirsium arvense* (L.) Scop; *Draba sibirica* (Pall.) Thell; *Erysimum canescens* Roth; *Sisymbrium officinale* (L.) Scop.; *Kobresia*. Среди сборов А. Л. Яворского: *Centaurea jacea* L.; *Huperzia selago*; *Potentilla pensylvanica* L.; *Silene graminifolia*; *Carex bohemica* Schreb; *Calamagrostis varia* (Schrad.) Host; *Lipandra polysperma* (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch; *Buglossoides arvensis* (L.) I. M. Johnst.; *Primula nutans* Georgi и некоторые другие.

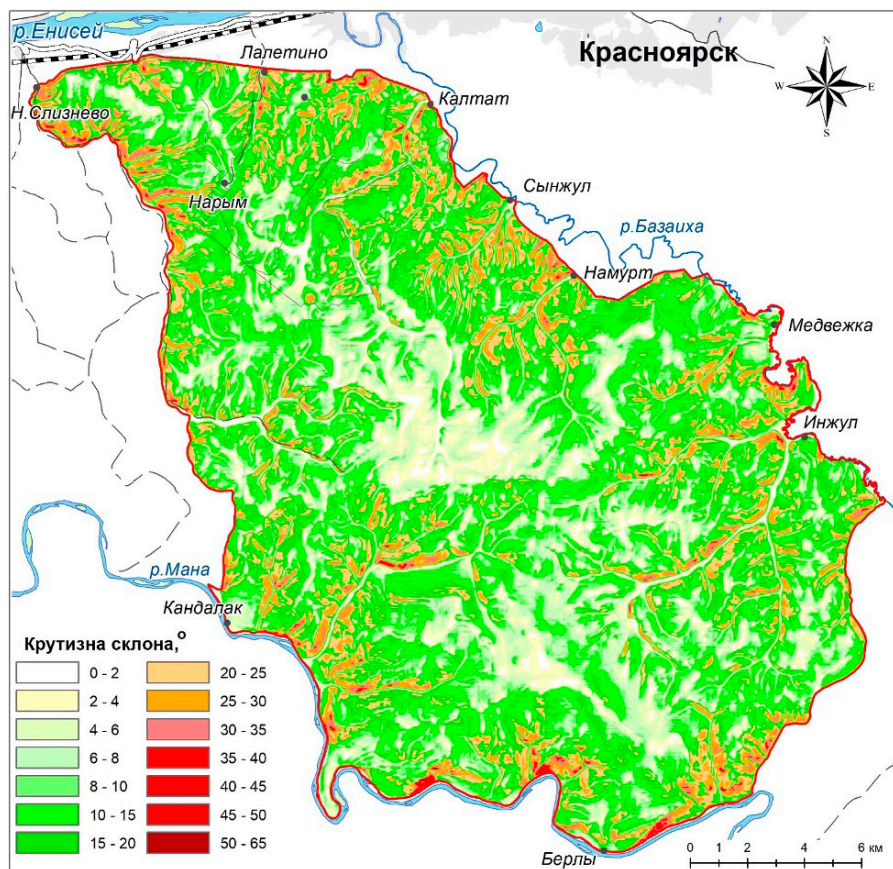


Рис. Б.1. Карта морфометрической величины – крутизна склонов

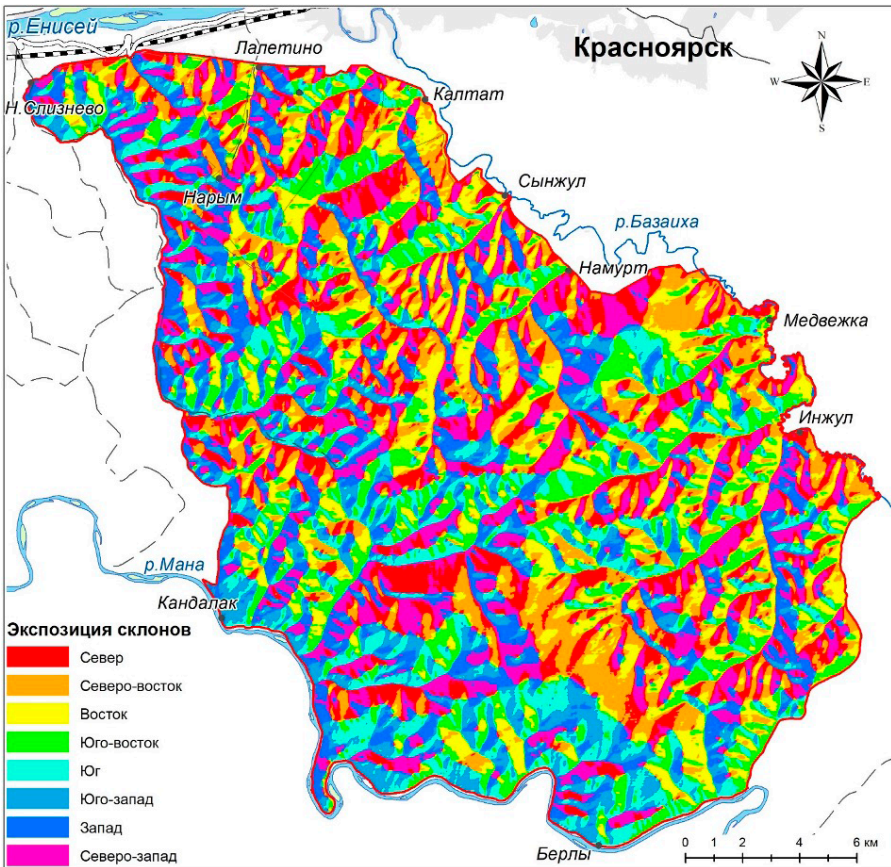


Рис. Б.2. Карта морфометрической величины – экспозиция склонов

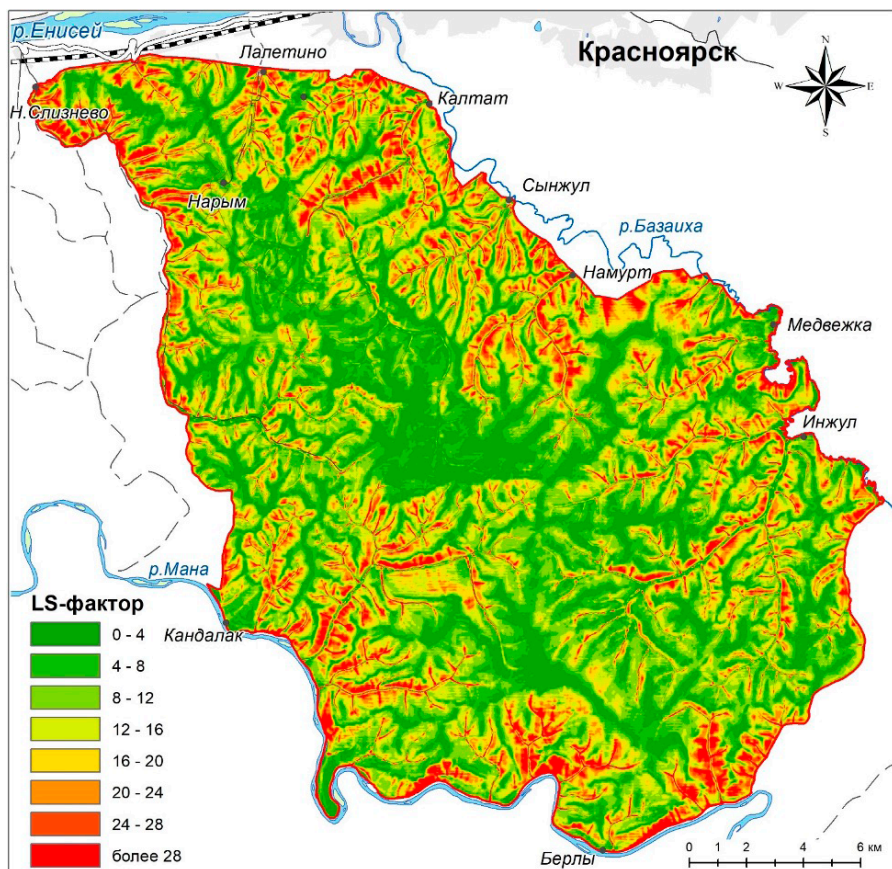


Рис. Б.3. Карта морфометрической величины – индекса потенциала плоскостной эрозии

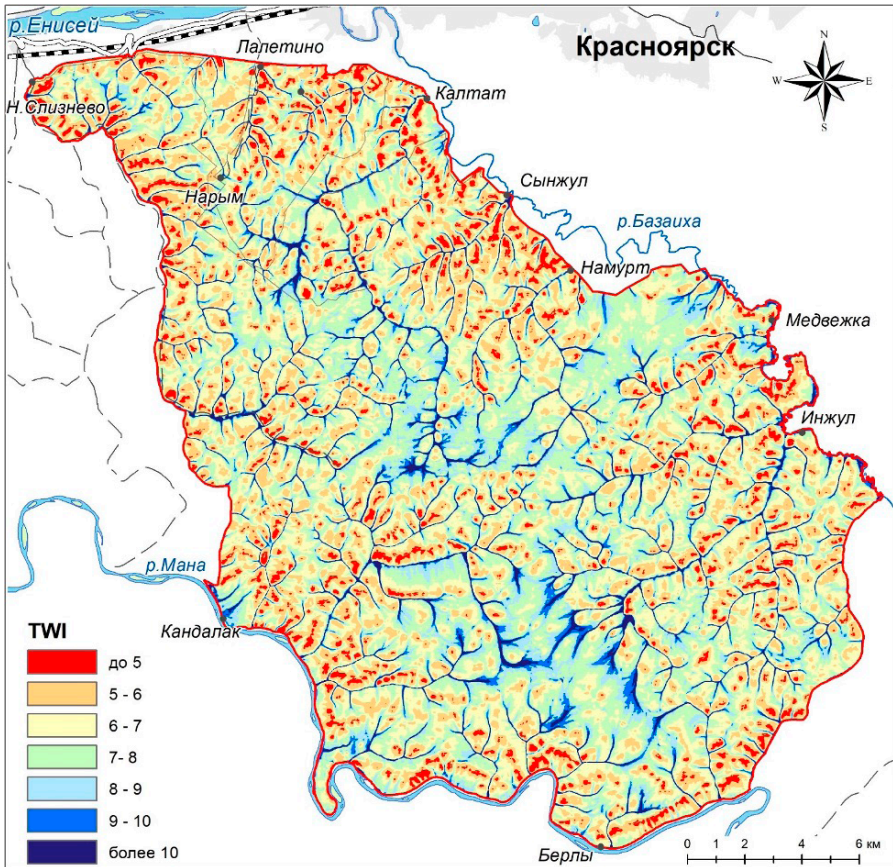
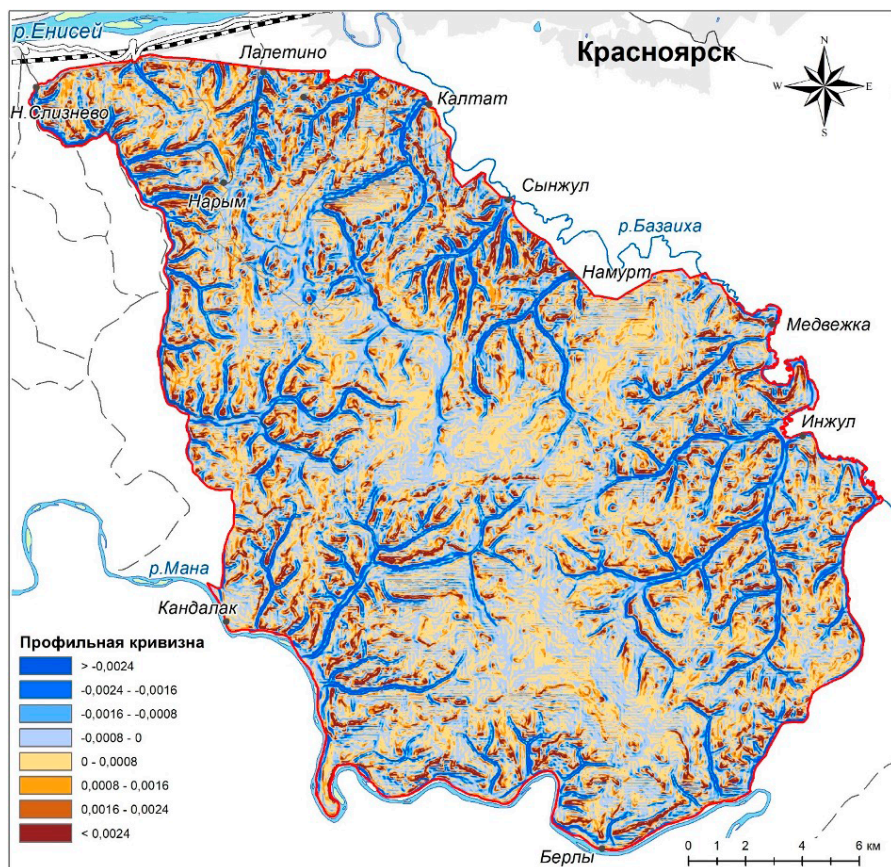
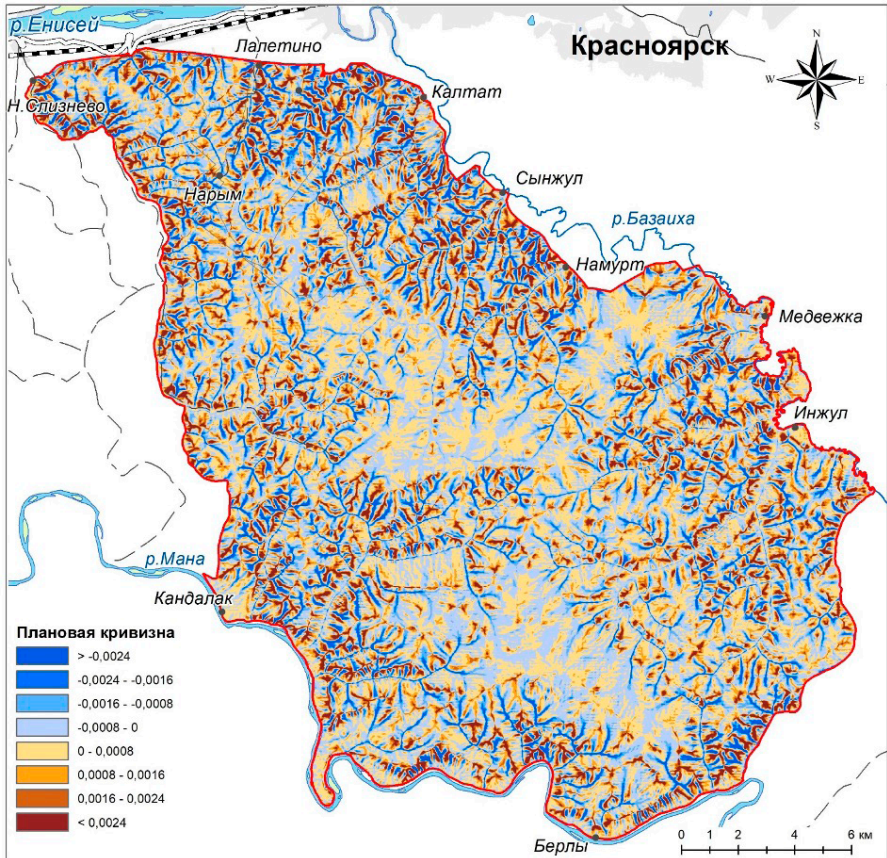


Рис. Б.4. Карта морфометрической величины – топографический индекс влажности





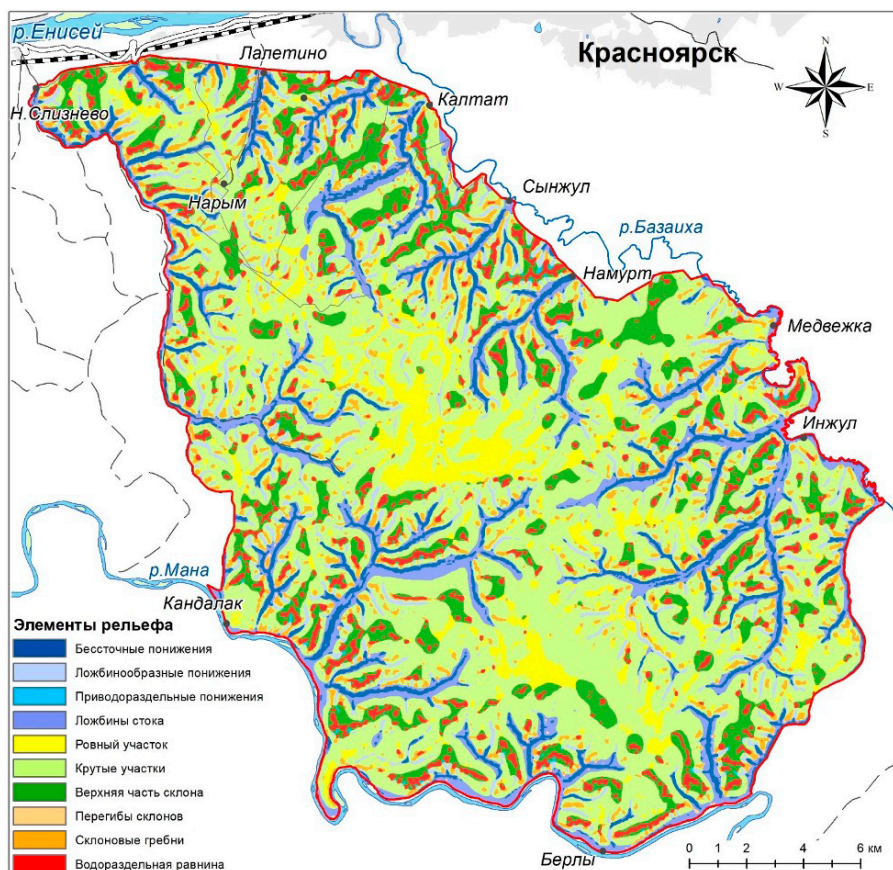


Рис. Б.7. Карта элементов рельефа (классификация TPI Based Landform Classification)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Баженова Ольга Прокопьевна**, д-р биол. наук, Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, кафедра экологии, природопользования и биологии; e-mail: olga52@bk.ru
- Барабанцова Анна Евгеньевна**, научный сотрудник, национальный парк «Красноярские Столбы»; e-mail: anna-gav.103@mail.ru
- Виноградов Владислав Владиславович**, д-р биол. наук, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, кафедра биологии и экологии; e-mail: vlad-vin@yandex.ru
- Доценко Анастасия Ивановна**, аспирант, Сибирский федеральный университет, Институт экологии и географии; e-mail: shabalina11@bk.ru
- Ермолаева Надежда Ивановна**, д-р биол. наук, Институт водных и экологических проблем СО РАН, Новосибирский филиал; e-mail: hope413@mail.ru
- Ерунова Марина Геннадьевна**, канд. техн. наук. 1. Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения РАН – обособленное подразделение ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН». 2. Национальный парк «Красноярские Столбы»; e-mail: marina.erunova@gmail.com
- Зарубина Евгения Юрьевна**, канд. биол. наук, Институт водных и экологических проблем СО РАН, Новосибирский филиал; e-mail: zeur11@mail.ru
- Кириченко Наталья Ивановна**, д-р биол. наук, Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения РАН – обособленное подразделение ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»; e-mail: nkirichenko@yahoo.com
- Кнорре Анастасия Алексеевна**, д-р биол. наук, национальный парк «Красноярские Столбы»; e-mail: nau-stolby@yandex.ru
- Кожечкин Владимир Васильевич**, канд. биол. наук, национальный парк «Красноярские Столбы»; e-mail: nau-stolby@yandex.ru
- Крючкова Ольга Егоровна**, канд. биол. наук, Сибирский федеральный университет, Институт экологии и географии; e-mail: ivyry@mail.ru
- Меркулов Александр Анатольевич**, магистр, Сибирский федеральный университет; e-mail: observerma2@gmail.com
- Моролдоев Игорь Викторович**, канд. биол. наук, Институт систематики и экологии животных СО РАН; e-mail: igmor@list.ru
- Павлов Антон Васильевич**, ст. гос. инспектор, национальный парк «Красноярские Столбы»; e-mail: stolby-ohrana @yandex.ru
- Павлова Дана Юрьевна**, научный сотрудник, национальный парк «Красноярские Столбы», e-mail: donation333@yandex.ru
- Романов Роман Евгеньевич**, канд. биол. наук, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, e-mail: romanov_r_e@mail.ru
- Тропина Елена Федотовна**, научный сотрудник, национальный парк «Красноярские Столбы», e-mail: tropina-soil@yandex.ru
- Феттер Глеб Витальевич**, научный сотрудник, Институт водных и экологических проблем СО РАН, Новосибирский филиал, e-mail: gleb_fetter@mail.ru

Шабалина Ольга Михайловна, канд. биол. наук, Сибирский федеральный университет, Институт экологии и географии, e-mail: shabalina11@bk.ru

Шишкин Александр Сергеевич, д-р биол. наук, Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения РАН – обособленное подразделение ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»; e-mail: shishikin@ksc.krasn.ru

Эйхвальд Ксения Александровна, аспирант, Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, кафедра экологии, природопользования и биологии; e-mail: ka.eykhvald@omgau.org

Яблоков Никита Олегович, канд. биол. наук, Красноярский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», лаборатория ихтиологии; e-mail: noyablokov@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
Павлова Д. Ю.	
Гербарий STOLBY. История, современное состояние и перспективы.....	5
Тропина Е. Ф.	
История, современное состояние и перспективы мониторинга загрязнения снежного покрова на «Красноярских Столбах».....	23
Эйхвальд К. А., Баженова О. П.	
Фитопланктон и экологическое состояние водотоков национального парка «Красноярские Столбы».....	51
Кириченко Н. И.	
Минирующая моль-пестрянка <i>Dialectica imperialella</i> (Lepidoptera: Gracillariidae) – новый вид для Красноярского края по находке на территории национального парка «Красноярские Столбы».....	60
Зарубина Е. Ю., Романов Р. Е., Тропина Е. Ф.	
Конспект высших водных и прибрежно-водных растений национального парка «Красноярские Столбы».....	70
Крочкова О. Е.	
Состояние изученности видового состава биоты базидиальных макромицетов национального парка «Красноярские Столбы».....	84
Шабалина О. М., Доценко А. И.	
Состояние растительности в очагах массового размножения уссурийского полиграфа в национальном парке «Красноярские Столбы».....	93
Ермолаева Н. И., Феттер Г. В., Зарубина Е. Ю., Тропина Е. Ф.	
Зоопланктон водотоков национального парка «Красноярские Столбы».....	102
Яблоков Н. О.	
Обзор ихтиофауны водных объектов национального парка «Красноярские Столбы» и сопредельной территории.....	116
Моролдов И. В., Виноградов В. В., Кнорре А. А., Павлов А. В.	
Таксономическое положение обыкновенного бобра <i>Castor fiber</i> национального парка «Красноярские Столбы» по результатам анализа гена цитохром b.....	134
Барабанцова А. Е.	
Динамика численности охотничьих видов млекопитающих по данным зимних маршрутных учетов.....	139
Кожечкин В. В., Шишкин А. С.	
Влияние волка и диких собак на численность марала и косули в национальном парке «Красноярские Столбы» и на прилежащих территориях.....	161
Ерунова М. Г., Кнорре А. А., Меркулов А. А.	
Применение открытой ЦМР FABDEM для вычисления морфометрических величин рельефа национального парка «Красноярские Столбы».....	177
Приложение А.....	188
Приложение Б.....	206
Информация об авторах.....	213

Министерство природных ресурсов и экологии
Российской Федерации

ТРУДЫ
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА
«КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

Выпуск XXII

Ответственный редактор:
доктор биологических наук А. А. Кнорре

Рецензенты:
доктор биологических наук Д. И. Назимова,
доктор биологических наук В. Д. Казьмин

Издано к 100-летию юбилею особо охраняемой природной территории.

Издание осуществлено при финансовой поддержке
АО «Русал Красноярск».

ISBN 978-5-6055275-1-0



9 785605 527510 >