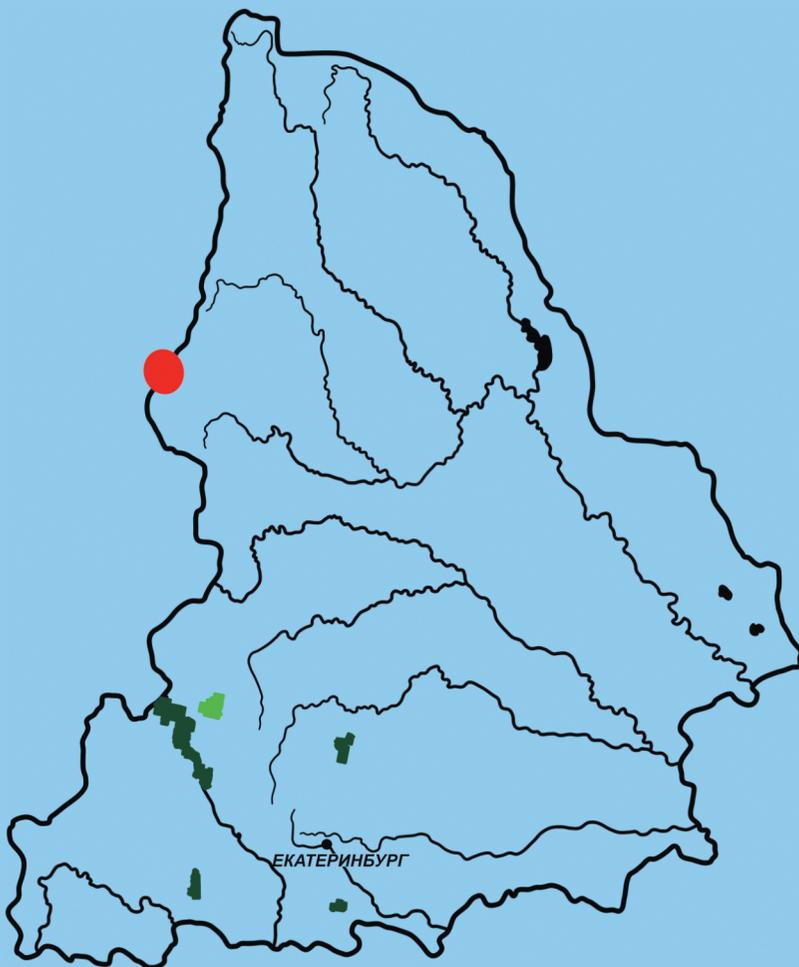


ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ



Российская академия наук
Уральское отделение
Институт экологии растений и животных

Русское географическое общество

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ
НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ



Екатеринбург
2018

УДК 502.13(470.54)+502.175

ББК 28.086

Э40

Рецензент:

академик Российской академии наук В. Н. Большаков

Ответственный редактор:

кандидат биологических наук И. А. Кузнецова

Авторский коллектив:

И. А. Кузнецова (введение, гл. 5, заключение), *Д. В. Веселкин* (гл. 1 §1; гл. 2 §1),
А. В. Гилев (гл. 2 §2), *Ю. В. Городилова* (гл. 3 §4), *О. В. Ерохина* (гл. 1 §2; гл. 4),
М. П. Золотарев (гл. 3; гл. 3 §1, §3), *Н. В. Золотарева* (гл. 2 §1; гл. 3 §2),
А. А. Коржиневская (гл. 2 §1), *Н. Н. Никонова* (гл. 4), *Е. Н. Подгаевская* (гл. 2 §1; гл. 3 §2),
Л. А. Пустовалова (гл. 1 §1, §2; гл. 2 §1; гл. 3 §2; гл. 4; заключение), *Н. В. Синева* (гл. 3 §4),
Л. Н. Степанов (гл. 1 §3; гл. 5)

Экологический мониторинг состояния природных комплексов на территории Свердловской области : [монография] / И. А. Кузнецова, Д. В. Веселкин, А. В. Гилев и др. ; отв. ред. И. А. Кузнецова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 168 с.

ISBN 978-5-7996-2333-3

В монографии представлены результаты комплексного контроля состояния биоты особо охраняемых природных территорий Свердловской области (природные парки «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогический заказник «Режевской», биосферный резерват «Висимский государственный природный биосферный заповедник») и района падения отделяющихся частей ракет-носителей «Союз» (Северный Урал).

Предназначена для специалистов в области охраны окружающей среды.

УДК 502.13(470.54)+502.175

ББК 28.086

Работа выполнена в рамках госзадания Института экологии растений и животных УрО РАН, программы Министерства природных ресурсов и экологии Свердловской области «Мониторинг состояния природной среды особо охраняемых природных территорий областного значения», при финансовой поддержке со стороны Висимского государственного природного биосферного заповедника и природного парка «Оленьи ручьи».

ISBN 978-5-7996-2333-3

© Институт экологии растений и животных УрО РАН, 2018

Введение

УТОЧНЕНИЕ РЕГЛАМЕНТА КОМПЛЕКСНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Регулярный комплексный экологический мониторинг состояния биоты региональных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Свердловской области, природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогического заказника «Режевской», выполняемый в рамках программы Министерства природных ресурсов и экологии Свердловской области «Мониторинг состояния природной среда особо охраняемых природных территорий областного значения», продолжается с 2012 года. В 2016 году к выполнению подобных работ на участке охранной зоны присоединился Висимский государственный природный биосферный заповедник. Основная цель экологического мониторинга на указанных территориях – оценка рекреационной нагрузки в местах осуществления туристической деятельности с учетом естественной многолетней динамики природных комплексов охраняемых территорий. Дополнительно в разные годы проводятся оперативные исследования, связанные с возникновением тех или иных конкретных проблем.

Основные методы ведения комплексного экологического мониторинга разработаны специалистами Института экологии растений и животных УрО РАН и изложены в соответствующем печатном издании [Комплексный экологический мониторинг..., 2008]. В качестве постоянных биоиндикаторов состояния природной среды определены представители всех трофических уровней биоты: растительные сообщества (продуценты), беспозвоночные, как наземные, так и водные, и птицы (консументы) и дереворазрушающие грибы (редуценты).

На начальном этапе регулярных исследований (с 2012 по 2015 год) описаны видовое разнообразие контролируемых сообществ с учетом их естественной многолетней динамики на участках с рекреационной нагрузкой с оценкой изменений, обусловленных антропогенным воздействием. Подобные многокомпонентные работы согласно разработанному регламенту экологического мониторинга повторяются с периодичностью в пять-шесть лет. Однако

в отношении некоторых параметров, чутко и в короткий временной отрезок реагирующих на изменения природной среды в целом и в первую очередь на присутствие человека, сохраняется непрерывный режим наблюдений. Прежде всего это касается растительных сообществ: ежегодно следует фиксировать проективное покрытие в местах усиленной рекреационной нагрузки, наличие и обилие синантропных видов растений и видов, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Свердловской области. Также необходимо продолжать ежегодные исследования состояния водных экосистем, в качестве биоиндикатора которых достаточно результативно используется сообщество водных беспозвоночных (макрозообентоса). Следует отметить, что информация о состоянии населения водных беспозвоночных характеризует не только качество непосредственно водотока, но и состояние территории водосбора, охватывающей в условиях горной страны Среднего Урала значительную площадь. Результаты непрерывных наблюдений за состоянием водных экосистем позволяют уловить изменения природных комплексов на самых ранних этапах их трансформации, а значит, адекватно оценить допустимый уровень антропогенного воздействия, в том числе рекреационного.

К шестому году наблюдений за состоянием природной среды природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогического заказника «Режевской» собрана достаточно информативная база данных о состоянии природной среды на участках двух типов: подверженных рекреационной нагрузке и контрольных, условно ненарушенных (или слабо-нарушенных). Следует отметить, что антропогенная нагрузка на рекреационных участках охраняемых территориях весьма велика и увеличивается год от года. Так, например, если в 2012 году природный парк «Оленьи ручьи» принял 71,2 тыс. посетителей, то в 2017 году его посетили более 79,6 тыс. человек. В местах активной рекреации охраняемых территорий по прошествии пяти лет мониторинга зарегистрирована трансформация растительного покрова: нарушается проективное покрытие, исчезают виды, определяющие региональное своеобразие флоры, увеличивается число видов открытых типов местообитаний, возрастает доля сорных, сопутствующих присутствию человека видов. На участках леса с высокой рекреационной нагрузкой выявлена общая тенденция сокращения видового богатства и разнообразия сообщества дереворазрушающих грибов, подавление их генеративной и конку-

рентной активности по сравнению с сообществами ненарушенных лесов. Животное население страдает от присутствия человека в значительно меньшей степени, нередко они просто избегают рекреационных участков. Так, если в рекреационных зонах существенно ухудшается состояние гнезд рыжих лесных муравьев и снижается их число, то вне рекреационных участков на непосредственно прилегающих территориях население этого индикаторного объекта стабильно, а число гнезд возрастает за счет образования новых (при переселении насекомых в оптимальные участки). Орнитофауна охраняемых территорий в целом представляет собой малонарушенные сообщества: птицы без ущерба находят пригодные для гнездования и прокорма участки вне рекреационных зон. Реки природных парков и заказника весьма активно используются в качестве рекреационного и туристического объекта, особенно во время весенних сплавов. Несмотря на это, состояние их в границах ООПТ соответствует категории «чистые» и «очень чистые», о чем свидетельствует относительная стабильность населения водных беспозвоночных. Общим итогом комплексного экологического мониторинга на территории особо охраняемых природных территорий природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогического заказника «Режевской» стало заключение, что состояние природных комплексов соответствует категории малонарушенных, за исключением локальных участков, подверженных активной рекреации. Тенденция к ухудшению состояния рекреационных участков год от года сохраняется, однако отмечаемые изменения ограничены созданной в ООПТ туристической инфраструктурой и критических значений в настоящее время не достигают.

В 2017 году на территории природных парков и заказника мониторинг состояния природной среды продолжен. Особенности работ этого периода – сокращение параметров наблюдений: сохраняются ботанические и гидробиологические исследования. При этом при полном соблюдении биотопического соответствия увеличено число площадей наблюдения за состоянием растительности как на участках, подверженных рекреационному воздействию, так и контрольных, условно ненарушенных. В дальнейшем, при накоплении фактических данных, это позволит повысить достоверность результатов исследований, адекватно сформулировать рекомендации для поддержания сохранности природных территорий. Наблюдения за состоянием водных экосистем охра-

няемых территорий продолжены на ранее определенных створах и по традиционной схеме.

На территории охранной зоны Висимского государственного природного биосферного заповедника в 2016 и 2017 годах проведены работы по оценке состояния лесных экосистем на территории, предполагаемой в дальнейшем к использованию в качестве туристических троп. В качестве биоиндикаторов исследуются растительные сообщества и население лесных муравьев. На данном (начальном) этапе работы носят предварительный инвентаризационный характер, поскольку активная туристическая деятельность на контролируемом участке еще не начата. Наличие же характеристики фонового состояния природного комплекса позволит в дальнейшем проследить особенности антропогенного воздействия на самых ранних его этапах. Отсутствие водных объектов на участке развивающейся туристической инфраструктуры, а также наличие достаточной информации о состоянии сообществ дереворазрушающих грибов и населения птиц позволили уделить максимальное внимание исследованиям мозаичности растительных сообществ (наблюдения проведены на 46 пробных площадях). В дальнейшем их число предполагается сократить, как и на территории областных ООПТ, до 3–5 на контрольных и рекреационно нарушенных участках.

Помимо традиционного контроля состояния постоянных биоиндикаторов, составляющих основу комплексного экологического мониторинга природной среды ООПТ, в 2017 году положено начало еще одному направлению исследований – оценке влияния акарицидной обработки на природные комплексы рекреационных участков. Статус особо охраняемой природной территории категории «биосферный резерват» «природный парк», «заказник» определяет не только природоохранные и научные аспекты, но и социальные, общественно полезные, решающие задачи экологического просвещения и экологического воспитания граждан – развитие экологического просвещения и познавательного туризма. Обеспечение безопасности посетителей при полном сохранении биологического разнообразия природных комплексов в определенном смысле оказывается просто невозможным. В первую очередь это связано с весенне-летней активностью иксодовых клещей, переносчиков нескольких инфекционных заболеваний, и, согласно нормативным требованиям, необходимостью противоклещевой обработки территории массового присутствия людей в опасный период. Конфликтная ситуация усугубляется тем, что действие

средств химической обработки не избирательно и может нанести серьезный ущерб природному комплексу на ценотическом уровне. Общепринято, что наличие хорошо организованной инфраструктурой туризма и рекреации (дорожно-тропиночная сеть, расчищенные смотровые площадки с необходимыми строениями: беседки, скамейки, смотровые вышки) должно сводить к минимуму контакт человека с травостоем и кустарниковыми зарослями, в которых может произойти нападение клещей. Однако говорить о полной безопасности посетителей возможно только после специальных исследований. В связи с этим на территории основных туристических маршрутов и рекреационных зон природного парка «Оленьи ручьи» проведена оценка численности иксодовых клещей в разные периоды их активности, описаны растительные сообщества лугов, подверженных и неподверженных акарицидной обработке, на которых исследованы сообщества беспозвоночных животных и мелких млекопитающих. Первые наиболее уязвимы при воздействии применяемого токсиканта, вторые являются основным переносчиком клещей. Сведения о реакции этих сообществ позволят оценить наносимый ущерб при акарицидной обработке, ее эффективность и целесообразность.

В данной монографии приведены результаты многолетних геоботанических исследований территории природного парка «Оленьи ручьи». Пестрота предгорного ландшафта обусловила уникальное разнообразие флоры. На этой охраняемой территории зарегистрировано 925 видов растений, 24 из которых внесены в Красную книгу Свердловской области [Красная книга Свердловской области..., 2008], что составляет четвертую часть от всего списка охраняемых видов растений этого региона. Своеобразие региональной флоры определяют также реликтовые виды растений, в том числе широко распространенные в доледниковый период, возраст которых составляет более 1,8 миллиона лет (!), и эндемики, распространенные только в пределах Уральской горной страны. Территория природного парка на протяжении многих десятилетий использовалась человеком, что в значительной степени увеличило типологическое разнообразие растительного покрова наряду с ландшафтной неоднородностью. Частичное продолжение хозяйственной деятельности (выпас скота, сенокосение и пр.), нарушения после рубок, пожаров еще более увеличило пестроту растительного покрова. Оценить характер и направления изменений фитоценозов можно лишь определив причины и осо-

бенности ранее произошедших изменений, чему в значительной степени способствует составленной картографический материал. В начале 2017 года комплекс карт с подробными описаниями типов растительности опубликован в старейшем издании Русского географического общества «Вопросы географии». В течение года карты дополнены и доработаны, и, учитывая, что тираж сборника составил всего 500 (!) экземпляров, мы сочли не только возможным, но и необходимым представить актуальные результаты геоботанических исследований.

И, наконец, пятая глава посвящена проведению контроля фоновое состояния территории района падения отделяющихся частей ракет-носителей «Союз» на территории Карпинского района Свердловской области (Северный Урал). Напомним, район падения (РП) отделяющихся частей (ОЧ) второй ступени и головного обтекателя при пусках ракет-носителей (РН) «Союз» с космодрома Байконур организован в 2006 году, и к настоящему времени в данном направлении произведено 11 пусков ракет-носителей. Каждый пуск сопровождался экологическим обследованием территории района падения ОЧ РН до и после пуска, в том числе оценкой степени загрязнения депонирующих сред продуктами ракетно-космического топлива. Для выявления возможного пролонгированного загрязняющего воздействия падения фрагментов ОЧ РН раз в несколько лет осуществляется контроль состояния водных экосистем территории РП. Для этого определяются качественные и количественные характеристики состояния населения водных беспозвоночных. Полученные результаты позволяют судить не только о состоянии речных экосистем, но и всей территории водосбора, которая в условиях горной страны Северного Урала охватывает значительную часть района падения ОЧ РН «Союз».

Авторский коллектив выражает глубокую благодарность всем сотрудникам охраняемых природных территорий за неоценимую помощь в организации и выполнении полевых исследований.

Глава 1

КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ «ОЛЕНЬИ РУЧЬИ», «РЕКА ЧУСОВАЯ», «БАЖОВСКИЕ МЕСТА», ПРИРОДНО- МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА «РЕЖЕВСКОЙ»

§1. Состояние растительных сообществ

С 2012 года в природных парках «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогическом заказнике «Режевской» на стационарных площадях осуществляется контроль состояния растительных сообществ в условиях активного рекреационного использования. В ходе первого этапа фитомониторинга (2012–2015) выявлен видовой состав сообществ с учетом естественной динамики фитоценозов в условиях погодичных климатических флуктуаций с особым вниманием к редким и исчезающим видам. Определены виды-индикаторы антропогенной нагрузки и уровень синантропизации сообществ на двух типах площадей, контрольных и нарушенных рекреацией; с использованием геоботанических описаний и ландшафтной фотосъемки зафиксировано современное состояние растительности. В результате выявлены следующие особенности синантропизации растительного покрова природных парков. Во-первых, при существующем уровне нагрузок сохраняется высокое видовое разнообразие сообществ изученных ООПТ. Во-вторых, на нарушенных участках уменьшается число индигенных, то есть местных видов, которые встречаются исключительно на сохранившихся участках естественной растительности, и увеличивается число синантропных, преимущественно апофитов (видов местной флоры, устойчивых к антропогенным нагрузкам). Виды, определяющие региональное своеобразие флоры – уральские эндемики, то есть виды, распространенные исключительно или преимущественно в пределах Уральской горной страны, отмечены только в слабонарушенных сообществах контрольных площадок [Мониторинг состояния биоты..., 2017].

В 2017 году продолжены наблюдения за состоянием растительных сообществ природных парков и заказника; прослежены разные формы естественной динамики лесных сообществ (ненарушенные контрольные площадки), в частности процессы восстановления после вырубок, проведенных до придания статуса ООПТ; на

площадках, подверженных антропогенному воздействию, зафиксированы произошедшие изменения при существующем уровне рекреационных нагрузок. Проведен контроль состояния охраняемых видов.

В 2017 году сеть фитомониторинга расширена. В биотопически сходных участках на самых посещаемых маршрутах на каждой ООПТ дополнительно заложено по четыре стационарных площадки наблюдений (далее – СП): две контрольные, ненарушенные, и две подверженные рекреационной нагрузке. Оценка состояния растительных сообществ выполнена согласно методическим рекомендациям Комплексного экологического мониторинга [Комплексный экологический мониторинг..., 2008], работы проведены с особым вниманием к различным последствиям рекреации: вытаптыванию, расширению троп и дорог, увеличению площади костровиц и т. д. Сообщества на вновь заложённых площадях в типологическом отношении сходны с включёнными в сеть фитомониторинга в 2012–2014 годах. На контрольных площадях – это леса, преимущественно сосновые, с различной долей участия ели, пихты, березы, в природном парке «Оленьи ручьи» – лиственницы. На участках, подверженных антропогенному воздействию, представлены вторичные послелесные сообщества мелкотравно-злаковые с преобладанием синантропных видов. Видовой состав сообществ мониторинговых площадей приведен в табл. 1.1.5. Их подробная геоботаническая характеристика дана в §2.

Изменение условий среды на уровне ценозов обнаруживается как смена состава и структуры: исчезновение наиболее чувствительных видов, смена доминантов, появление и процветание видов, ранее не отмеченных или не игравших заметной роли и т.д. [Комплексный экологический мониторинг..., 2008]. В 2017 году при оценке состояния сообществ использованы следующие показатели: видовое богатство (то есть общее число видов, рассчитываемое на определенную площадь); число (доля) редких и исчезающих видов; число (доля) синантропных видов, число (доля) адвентивных (чужеродных) видов. Анализ результатов полевых исследований 2017 года свидетельствует, что на контрольных мониторинговых площадях видовое богатство остается высоким (табл. 1.1.1). В природном парке «Река Чусовая» этот показатель несколько ниже по сравнению с другими ООПТ, поскольку под пологом темнохвойных лесов может существовать лишь небольшой набор

теневыносливых растений, число которых колеблется незначительно. Во всех парках видовое богатство возрастало в 2015 году; в 2017-м значение этого показателя вернулось к уровню 2014 года, что, на наш взгляд, определяется межгодовыми флуктуациями и естественной динамикой сообществ.

Таблица 1.1.1

Число видов сосудистых растений на длительно существующих площадях мониторинга (контроль) в разные годы

ООПТ	Год				
	2012	2013	2014	2015	2017
Природный парк «Оленьи ручьи»	–	–	52	63	56
Природный парк «Река Чусовая»	–	–	22	23	21
Природный парк «Бажовские места»	42	44	48	52	46
Природно-минералогический заказник «Режевской»	–	–	50	58	55

Доля синантропных видов в составе ненарушенных сообществ стабильно незначительна (табл. 1.1.2), увеличение этого показателя больше чем на 1 % зафиксировано только в природном парке «Бажовские места» в 2013 и 2017 годах. Последнее, вероятно, обусловлено увеличением рекреационной нагрузки, поскольку в северной части стационарной площади появилась тропа. Адвентивных (чужеродных) видов растений на контрольных площадях в ходе повторных наблюдений не выявлено.

Таблица 1.1.2

Индекс синантропизации сообществ длительно существующих площадей мониторинга (контроль) в разные годы, %

ООПТ	Год				
	2012	2013	2014	2015	2017
Природный парк «Оленьи ручьи»	–	–	3,8	3,2	3,6
Природный парк «Река Чусовая»	–	–	0	0	0
Природный парк «Бажовские места»	0	4,5	4,2	4,2	6,5
Природно-минералогический заказник «Режевской»	–	–	6,0	5,2	5,5

На контрольных участках в 2017 году сохраняются все выявленные ранее виды растений, внесенные в Красную книгу Свердловской области [Красная книга Свердловской области, 2008]: венерин башмачок крапчатый, пальчатокоренник гебридский, наперстянка крупноцветковая, гудайера ползучая, лилия волосистая, любка двулистная, прострел уральский, адонис весенний. Существенных изменений состояния растительных сообществ контрольных площадей не выявлено, что подтверждает возможность использования их в качестве эталонных, характеризующих фоновое состояние фитосистем изученных ООПТ в дальнейшем. Высокое видовое разнообразие, в том числе редких и исчезающих видов растений, незначительный уровень синантропизации позволяют оценивать растительные сообщества контрольных площадей как слабонарушенные, близкие к естественным.

Растительные сообщества участков, подверженных рекреационному воздействию, во всех ООПТ многовидовые, видовое богатство обеспечивается сочетанием лесных, луговых и синантропных видов, что указывает на начальные этапы дигрессии. Показатели видового богатства в 2012–2017 годах изменялись незначительно (табл. 1.1.3), что свидетельствует об устойчивости сформировавшихся вторичных (послелесных) сообществ при современных уровнях рекреационной нагрузки.

Таблица 1.1.3

Число видов сосудистых растений на длительно существующих площадях мониторинга (антропогенное воздействие) в разные годы

ООПТ	Год				
	2012	2013	2014	2015	2017
Природный парк «Оленьи ручьи»	21	19	28	32	32
Природный парк «Река Чусовая»	–	39	50	50	52
Природный парк «Бажовские места»	31	30	41	43	31
Природно-минералогический заказник «Режевской»	48	47	55	56	53

Участие синантропных видов в сообществах значительно, в природных парках «Река Чусовая» и природно-минералогическом заказнике «Режевской» они составляют от четверти до трети видового состава, в более посещаемых парках «Оленьи ручьи» и «Бажовские места» – от трети до половины (табл. 1.1.4). Этот

показатель достаточно стабилен, за исключением природного парка «Бажовские места», где в пределах мониторинговой площади в 2017 году появились объекты туристической инфраструктуры (скамьи, костровище). Все выявленные ранее виды – индикаторы антропогенной нагрузки (мятлик однолетний, подорожник большой, клевер ползучий, горец птичий) по-прежнему присутствуют и доминируют в сообществах, подверженных рекреационному воздействию.

Таблица 1.1.4

Индекс синантропизации сообществ длительно существующих площадей мониторинга (антропогенное воздействие) в разные годы, %

ООПТ	Год				
	2012	2013	2014	2015	2017
Природный парк «Оленьи ручьи»	47,6	47,4	32,1	28,1	34,4
Природный парк «Река Чусовая»	–	25,6	28,0	28,0	30,8
Природный парк «Бажовские места»	32,3	33,3	31,7	30,2	48,4
Природно-минералогический заказник «Режевской»	20,8	25,5	25,5	25,0	32,0

Индекс апофитизации (доля апофитов от общего числа синантропных видов) нарушенных сообществ – 97–100 %. Адвентивные виды (полынь горькая и пастушья сумка обыкновенная), как и в 2012–2015 годах, встречаются с небольшим обилием редко.

На активно посещаемых людьми участках велика доля синантропных видов. Иногда они занимают доминирующие позиции. При этом видов, ценных в природоохранном отношении, мало или они отсутствуют. Это позволяет, как и ранее, оценить данные сообщества как сильно нарушенные. Вместе с тем негативных изменений их состояния за 2012–2017 годах не выявлено. Биологические особенности видов, слагающих основу этих сообществ, позволяют им успешно существовать в условиях антропогенной нагрузки. Намечившаяся тенденция к увеличению со временем доли синантропных видов в составе растительных сообществ должна быть подтверждена повторными наблюдениями на длительно существующих и дополнительно организованных в 2017 году площадях фитомониторинга.

Видовой состав сообществ мониторинговых площадей приведен в табл. 1.1.5.

Видовой состав и частота встречаемости сосудистых растений на мониторинговых площадях изученных ООПТ в 2017 году

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
1	Адокса мускусная <i>Adoxa moschatellina</i> L.	2	0	1	0	0	0	0	0
2	Адонис весенний <i>Adonis vernalis</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	0
3	Астрагал дагский <i>Astragalus danicus</i> Retz.	0	0	0	0	0	0	0	1
4	Бедренец камнеломка <i>Pimpinella saxifraga</i> L.	0	0	0	3	0	1	0	3
5	Береза повислая <i>Betula pendula</i> Roth.	3	2	2	2	2	2	3	3
6	Бодяк разнолистный <i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill	0	1	0	0	0	1	0	0
7	Бодяк щетинистый <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser	0	0	0	0	0	1	0	0
8	Бор развесистый <i>Milium effusum</i> L.	1	0	0	0	1	1	2	1
9	Борец обыкновенный <i>Aconitum lycoctonum</i> L.	2	0	0	0	0	1	2	0

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
10	Борщевик сибирский <i>Herculeum sibiricum</i> L.	2	0	0	0	1	0	1	1
11	Боярышник кроваво-красный <i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	0	0	0	0	1	0	0	0
12	Брусника <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	0	1	3	1	3	1	2	0
13	Бубенчик лилее-лиственный <i>Adephora liliifolia</i> (L.) A. DC.	3	1	0	0	0	0	0	0
14	Будра плющевидная <i>Glechoma hederacea</i> L.	0	0	0	1	0	1	1	1
15	Бузина сибирская <i>Sambucus sibirica</i> Nakai	0	0	1	0	0	0	0	0
16	Буквица лекарственная <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis	2	2	0	0	1	0	3	0
17	Валериана волжская <i>Valeriana wolgensis</i> Kazak.	0	0	1	0	0	0	0	0
18	Василек скабиозовый <i>Centaurea scabiosa</i> L.	0	1	0	0	0	1	0	0
19	Василисник малый <i>Thalictrum minus</i> L.	3	1	2	0	0	0	3	1

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3
20	Вейник тростниковый <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth.	3	3	2	1	3	1	3	1
21	Венерин башмачок крапчатый <i>Suipredium guttatum</i> Sw.	0	0	0	0	2	0	1	0
22	Вероника дубравная <i>Veronica chamaedrys</i> L.	3	1	1	3	3	3	2	2
23	Вероника колосистая <i>Veronica spicata</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	0
24	Вероника лекарственная <i>Veronica officinalis</i> L.	1	0	1	0	2	2	1	2
25	Волдушка золотистая <i>Vulpurum aureum</i> Fisch. ex Hoffm.	2	1	0	0	0	0	0	0
26	Волчник обыкновенный <i>Daphne mesereum</i> L.	2	1	0	0	0	0	1	0
27	Вороний глаз четырехлиственный <i>Paris quadrifolia</i> L.	0	0	2	0	0	0	1	0
28	Гвоздика травянка <i>Dianthus deltoides</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	1

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи» n = 3		Природный парк «Река Чусовая» n = 3		Природный парк «Бажовские места» n = 3		Природно-минералогический заказник «Режевской» n = 3	
		контроль	нарушенные	контроль	нарушенные	контроль	нарушенные	контроль	нарушенные
29	Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	3	2	2	0	2	2	3	1
30	Герань луговая <i>Geranium pratense</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0
31	Горец птичий <i>Polygonum aviculare</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0
32	Горошек заборный <i>Vicia sepium</i> L.	1	1	2	1	1	1	3	0
33	Горошек лесной <i>Vicia sylvatica</i> L.	0	0	0	0	1	0	1	0
34	Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i> L.	2	1	0	1	0	1	1	3
35	Горошек тонколистный <i>Vicia tenuifolia</i> Roth.	1	0	0	0	0	0	0	0
36	Горькуша спорная <i>Saussurea controversa</i> DC.	1	0	0	0	1	2	0	0
37	Гравилат алеппский <i>Geum aleppicum</i> Jacq.	0	0	0	0	0	1	0	0
38	Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	0	0	1	0	1	1	1	1
39	Грушанка круглолистная <i>Pyrrola rotundifolia</i> L.	0	0	1	0	1	0	2	0

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Олены ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3
40	Грушанка средняя <i>Pyrrola media</i> Sw.	0	0	0	0	2	0	0	0
41	Гудайера ползучая <i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	0	0	2	0	2	0	1	0
42	Деясил шершавый <i>Inula hirta</i> L.	2	0	0	0	0	0	0	0
43	Дрема белая <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	0	0	0	0	0	0	0	1
44	Дрок красный <i>Genista tinctoria</i> L.	0	0	0	0	1	0	0	1
45	Дудник лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	0	1	0	1	0	1	0	0
46	Душистый колосок обыкновенный <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0
47	Душица обыкновенная <i>Origanum vulgare</i> L.	1	1	0	0	0	0	0	0
48	Ежа сборная <i>Dasylis glomerata</i> L.	1	2	0	3	0	2	2	3
49	Ель сибирская <i>Picea obovata</i> Ledeb.	1	1	3	2	0	0	2	0

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Олены ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
50	Жабрица порезниковая <i>Saxeli libanotis</i> (L.) Koch	2	1	0	0	1	0	0	0
51	Живучка ползучая <i>Ajuga reptans</i> L.	1	1	1	1	0	0	0	0
52	Жимолость обыкновенная <i>Lonicera xylosteum</i> L.	3	1	3	0	0	0	1	0
53	Звездчатка злаковая <i>Stellaria graminea</i> L.	0	0	0	2	1	0	0	2
54	Звездчатка ланцетолстная <i>Stellaria holostea</i> L.	3	1	2	1	0	0	2	0
55	Звездчатка лесная <i>Stellaria nemorum</i> L.	0	0	0	0	0	0	2	0
56	Зверобой пятнистый <i>Hypericum maculatum</i> Crantz.	0	0	0	1	0	0	0	0
57	Земляника зеленая <i>Fragaria viridis</i> (Duch.) Weston	1	0	0	0	0	0	0	0
58	Земляника обыкновенная <i>Fragaria vesca</i> L.	3	3	2	2	2	2	3	2

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Олены ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3
59	Зимолобка зонтичная <i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W.P.C. Barton	0	0	0	0	1	0	0	0
60	Змееловник тигельный <i>Dracosiphon thymiflorum</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	0
61	Золотарник обыкновенный <i>Solidago virgaurea</i> L.	2	2	1	2	0	0	1	1
62	Зопник клубненосный <i>Phlomis tuberosa</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	0
63	Ива козья, бредина <i>Salix caprea</i> L.	1	0	1	1	2	2	0	1
64	Иван-чай узколистный <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	1	0	0	0	0	0	0	1
65	Икотник серый <i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	0	0	0	0	0	0	0	1
66	Ирга колосистая <i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) Koch	0	0	0	0	1	0	0	0
67	Кизильник черноплодный <i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt	0	0	0	0	1	0	0	0

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
68	Кислица обыкновенная <i>Oxalis acetosella</i> L.	1	1	3	0	0	0	1	0
69	Клевер горный <i>Amoria montana</i> (L.) Sojak	0	0	0	0	0	1	0	1
70	Клевер луговой <i>Trifolium pratense</i> L.	0	0	0	3	0	1	0	3
71	Клевер ползучий <i>Amoria repens</i> (L.) C. Presl	0	1	0	3	0	3	0	3
72	Клевер средний <i>Trifolium medium</i> L.	1	0	0	1	2	3	2	3
73	Княжик сибирский <i>Atragene sibirica</i> L.	3	2	1	0	1	1	1	0
74	Колокольчик раскидистый <i>Campanula patula</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0
75	Копытень европейский <i>Asarum europaeum</i> L.	1	0	2	1	0	0	0	0
76	Коротконожка перистая <i>Brachyrodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	3	1	1	0	2	1	1	0
77	Кострец безостый <i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	0	0	0	1	0	0	0	2

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
87	Лабазник вязолистный <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	0	0	0	2	0	0	0	0
88	Лапчатка гусиная <i>Potentilla anserina</i> L.	0	0	0	2	0	1	0	1
89	Лапчатка прямостоячая <i>Potentilla erecta</i> (L.) Kaeusch	1	0	0	0	2	0	0	0
90	Лапчатка распростертая <i>Potentilla humifusa</i> Willd. ex Schlecht. L.	0	0	0	1	0	0	0	0
91	Лапчатка серебристая <i>Potentilla argentea</i> L.	0	0	0	1	0	1	0	1
92	Ластовень Альбова <i>Vincetoxicum albowianum</i> (Kusn.) Pobed.	1	0	0	0	0	0	0	0
93	Лилия волосистая, саранка <i>Lilium pilosiusculum</i> (Freyt) Miscz.	1	0	0	0	2	0	1	0
94	Линнея северная <i>Linnaea borealis</i> L.	0	1	3	1	3	1	1	0
95	Липа сердцелистная <i>Tilia cordata</i> Bess.	1	1	0	0	0	0	0	0

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
96	Лиственница сибирская <i>Larix sibirica</i> Ledeb.	3	2	0	0	0	0	0	0
97	Льянка обыкновенная <i>Linaria vulgaris</i> L.	0	0	0	2	0	0	0	0
98	Любка двулистная <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	0	0	0	0	1	0	0	0
99	Люпинастер пяти- лиственный <i>Lupinus</i> <i>pentaphyllus</i> Moench	1	0	0	0	3	1	3	1
100	Лютик едкий <i>Ranunculus acris</i> L.	0	0	0	3	0	2	1	3
101	Лютик золотистый <i>Ranunculus auricomus</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0
102	Лютик многоцветковый <i>Ranunculus</i> <i>polyanthemus</i> L.	2	0	0	0	0	1	1	0
103	Лютик однолиственный <i>Ranunculus</i> <i>monophyllus</i> Ovcz.	1	0	0	0	0	0	0	0
104	Лютик ползучий <i>Ranunculus repens</i> L.	0	0	0	1	0	1	0	0

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
105	Майник двулистый <i>Majanthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt.	1	0	3	0	3	2	3	0
106	Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	1	0	2	0	1	1	2	1
107	Манжетка <i>Alchemilla</i> spp.	0	1	0	3	0	2	0	3
108	Марьянник луговой <i>Melampyrum pratense</i> L.	2	0	0	1	0	0	1	0
109	Мать-и-мачеха обыкновенная <i>Tussilago farfara</i> L.	0	0	0	0	0	1	0	0
110	Медуница мягкая <i>Pulmonaria mollis</i> Wulf. ex Hornem	2	2	1	0	0	1	3	0
111	Медуница неясная <i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	1	0	0	0	0	0	0	0
112	Можжевельник обыкновенный <i>Juniperus communis</i> L.	0	0	2	0	0	0	1	0
113	Мятлик болотный <i>Poa palustris</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0
114	Мятлик лесной <i>Poa nemoralis</i> L.	0	0	0	2	0	0	0	0

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Олены ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3
115	Мятлик луговой <i>Poa pratensis</i> L.	1	1	0	0	0	0	0	1
116	Мятлик однолетний <i>Poa annua</i> L.	0	2	0	3	0	3	0	3
117	Мятлик узколистный <i>Poa angustifolia</i> L.	0	0	0	2	0	0	0	2
118	Наперстянка крупноцветковая <i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	2	0	0	0	0	0	0	0
119	Недоспелка копьевидная <i>Cacalia hastata</i> L.	0	0	0	0	1	1	0	0
120	Незабудка болотная <i>Myosotis palustris</i> (L.) L.	0	0	0	0	0	1	0	0
121	Нивяник обыкновенный <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	0	0	0	2	0	0	0	2
122	Овсяница красная <i>Festuca rubra</i> L.	0	0	0	3	0	2	0	1
123	Овсяница луговая <i>Festuca pratensis</i> Huds.	0	0	0	2	0	1	0	2
124	Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	0	2	0	2	0	3	0	3

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
125	Ожика бледная <i>Luzula pallescens</i> Sw.	0	0	0	1	0	0	0	0
126	Ожика волосистая <i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	1	0	3	1	2	1	1	0
127	Ольха серая <i>Alnus incana</i> (L.) Moench	0	0	0	0	0	2	0	0
128	Орляк обыкновенный <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	1	0	0	0	0	0	1	0
129	Ортлилия однобокая <i>Ortilia secunda</i> (L.) House	0	1	0	0	3	1	1	0
130	Осина, тополь дрожащий <i>Populus tremula</i> L.	0	2	2	0	1	2	1	1
131	Осока бледнеющая <i>Carex pallescens</i> L.	0	0	0	2	0	0	0	0
132	Осока большехвостая <i>Carex macgourae</i> Meinh.	1	1	0	0	0	0	0	0
133	Осока горная <i>Carex montana</i> L.	2	1	0	0	2	1	0	0
134	Осока заячья <i>Carex leporina</i> L.	0	0	0	0	0	1	1	1

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
135	Осока корневишная <i>Carex rhizina</i> Blytt. ex Lindbl.	0	0	0	0	2	0	0	1
136	Осока пальчатая <i>Carex digitata</i> L.	0	0	3	2	0	0	1	0
137	Осока стоповидная <i>Carex pediformis</i> C.A.Mey	0	1	0	0	0	0	0	0
138	Очиток пурпурный <i>Hylotelephium triphyllum</i> (Haw.) Holub	1	0	0	0	0	0	0	0
139	Пальчатокоренник гебридский <i>Dactylorhiza hebridensis</i> (Wilmott) Aver.	0	0	0	1	0	0	0	0
140	Пастушья сумка обыкновенная <i>Capsella bursa-pastoralis</i> (L.) Medik.	0	1	0	0	0	0	0	1
141	Перловник поникший <i>Melica nutans</i> L.	3	1	0	0	2	1	2	0
142	Пихта сибирская <i>Abies sibirica</i> Ledeb.	0	1	3	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Олены ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
143	Плаун годичный <i>Luzoriodium appolinium</i> L.	0	0	0	0	2	0	1	0
144	Подмаренник белый <i>Galium album</i> Mill.	0	1	0	2	0	1	1	1
145	Подмаренник северный <i>Galium boreale</i> L.	3	3	1	2	3	1	2	2
146	Подмаренник топяной <i>Galium uliginosum</i> L.	0	0	0	0	1	0	0	0
147	Подорожник большой <i>Plantago major</i> L.	0	2	0	2	0	2	0	3
148	Подорожник средний <i>Plantago media</i> L.	0	1	0	1	0	2	0	3
149	Полевца тонкая <i>Agrostis capillaris</i> L.	1	1	0	0	2	3	1	3
150	Польнь торьякая <i>Artemisia absinthium</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	1
151	Прострел уральский <i>Pulsatilla uralensis</i> (Zamels) Tzvel.	2	0	0	0	0	0	0	0
152	Пырей ползучий <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	0	1	0	0	0	1	0	2
153	Пырейник собачий <i>Elymus caninus</i> (L.) L.	0	0	0	0	0	1	0	0

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3	контроль <i>n</i> = 3	нарушенные <i>n</i> = 3
154	Ракитник русский <i>Chamaecytisus ruthenicus</i> Fisch.	1	3	1	2	3	2	1	0
155	Репешок волосистый <i>Agritonia pilosa</i> Ledeb.	0	0	0	0	1	3	1	1
156	Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L.	2	1	3	1	3	0	3	1
157	Седмичник европейский <i>Trientalis europaea</i> L.	0	0	3	0	3	2	2	0
158	Сивец луговой <i>Succisa pratensis</i> Moench.	0	0	0	1	2	1	0	0
159	Синюха лазоревая <i>Polemonium caeruleum</i> L.	0	0	0	0	1	0	0	0
160	Скерда сибирская <i>Crepis sibirica</i> L.	1	0	0	0	0	1	0	0
161	Смолевка поникающая <i>Silene nutans</i> L.	1	0	0	0	1	0	0	0
162	Смородина черная <i>Ribes nigrum</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	0
163	Сныть обыкновенная <i>Aegorodium podagraria</i> L.	3	1	1	1	1	1	3	0
164	Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i> L.	3	3	3	3	3	2	3	3

Продолжение табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
165	Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i> L.	0	1	0	2	0	2	0	3
166	Тмин обыкновенный <i>Scutum carvi</i> L.	0	0	0	2	0	1	0	3
167	Трехрберник про- дьярвленный <i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	0	1	0	0	0	0	0	1
168	Тысячелистник обык- новенный <i>Achillea millefolium</i> L.	1	0	0	2	1	1	0	3
169	Фиалка коротковоло- систая <i>Viola hirta</i> L.	2	3	1	1	0	0	1	0
170	Фиалка сверху-голая <i>Viola epipsila</i> Ledeb.	1	0	0	0	1	0	0	0
171	Фиалка собачья <i>Viola canina</i> L.	1	0	1	3	0	1	1	1
172	Фиалка удивительная <i>Viola mirabilis</i> L.	1	0	1	0	0	0	0	0
173	Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	0	0	0	1	0	1	3	0
174	Хвощ луговой <i>Equisetum pratense</i> L.	1	1	1	0	1	1	2	1

№ п/п	Вид	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
175	Черемуха обыкновенная <i>Radix avium</i> Mill.	1	0	2	1	2	1	3	1
176	Черника <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	0	1	3	1	3	1	1	0
177	Черноголовка обыкновенная <i>Rumex vulgaris</i> L.	0	0	0	3	0	3	1	3
178	Чина весенняя <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Vetrb.	3	2	2	0	2	1	3	0
179	Чина Гмелина <i>Lathyrus gmelini</i> Fritsch.	1	0	0	0	0	0	0	0
180	Чина гороховидная <i>Lathyrus pisiformis</i> L.	2	1	0	0	0	0	2	0
181	Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i> L.	0	0	0	3	1	0	1	0
182	Шиповник игольчатый <i>Rosa acicularis</i> Lindl.	0	0	2	1	0	0	2	1
183	Шиповник майский <i>Rosa majalis</i> Herzm.	3	3	0	0	0	0	1	0
184	Щавель кислый <i>Rumex acetosa</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0
185	Щитовник Линнея <i>Dryopteris linnea</i> C. Chr.	0	0	0	0	1	0	0	0

Окончание табл. 1.1.5

№ п/п	Вид	Природный парк «Олены ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Природно-минералогический заказник «Режевской»	
		контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3	контроль n = 3	нарушенные n = 3
186	Щитовник мужской <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	0	0	0	0	0	1	0	0
187	Щитовник шаргровский <i>Dryopteris carthustiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs.	0	0	2	0	2	1	1	0
188	Щучка дернистая <i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.	0	1	0	2	0	3	2	3
189	Яблоня ягодная <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	0	0	0	0	1	0	0	0
190	Ясколка дернистая <i>Cerastium holosteoides</i> Fries	0	0	0	1	0	0	0	1
191	Ясколка малозветковая <i>Cerastium pauciflorum</i> Stev. ex Seg.	1	1	2	1	1	1	1	0
192	Ястребинка <i>Hieracium</i> spp.	0	0	0	2	0	0	0	0
193	Ястребинка зонтичная <i>Hieracium umbellatum</i> L.	3	1	0	2	1	0	0	0
194	Ястребиночка онежская <i>Pilosella oenegensis</i> Nott.	0	0	0	0	0	1	0	0

Примечание: Выделены виды растений, включенные в Красную книгу Свердловской области.

Уровни антропогенной трансформации сообществ на вновь заложённых площадях сопоставимы с уровнями нарушенности на длительно существующих (табл. 1.1.6).

Доля синантропных видов в ненарушенных и слабонарушенных сообществах незначительна и не превышает 10 %. На участках, подверженных антропогенному воздействию, синантропные виды составляют от четверти до половины общего числа видов. Некоторое исключение представляет СП 4 в парке «Оленьи ручьи», в центре которой растительный покров вытоптан до почвогрунта. На этой площадке после резкого увеличения потока посетителей в связи со строительством моста через р. Серга резко увеличилась интенсивность антропогенных нагрузок, и вторичное сообщество не успело сформироваться.

Таблица 1.1.6

Индекс синантропизации растительных сообществ стационарных площадей фитомониторинга в 2017 г., %

ООПТ	Стационарные площадки					
	Контрольные			Подверженные антропогенному воздействию		
	СП 1	СП 3	СП 5	СП 2	СП 4	СП 6
Природный парк «Оленьи ручьи»	3,6	2,5	5,7	34,4	0	11,4
Природный парк «Река Чусовая»	0	3	6,8	30,8	28,9	38,7
Природный парк «Бажовские места»	6,5	7,5	10	48,4	22,2	27,4
Природно-минералогический заказник «Режевской»	5,5	6,8	5,4	32,0	50	41,9

Для оценки участия синантропных видов в сложении сообществ рассчитана доля их проективного покрытия от суммарного проективного покрытия травяно-кустарничкового яруса (табл. 1.1.7). На части нарушенных площадей фитоценотическая роль синантропных видов очень велика, они слагают основу растительных сообществ.

Таблица 1.1.7

Доля проективного покрытия синантропных видов в проективном покрытии травяно-кустарничкового яруса сообществ стационарных площадей, % (среднее по 10 учетным площадкам 50×50 см)

ООПТ	Стационарные площади					
	Контрольные			Подверженные антропогенному воздействию		
	СП 1	СП 3	СП 5	СП 2	СП 4	СП 6
Природный парк «Оленьи ручьи»	0	0	0	95,4 ± 12,1	0	29,8 ± 44,2
Природный парк «Река Чусовая»	0	0	0	53,6 ± 35,3	77,2 ± 29,3	64,2 ± 15,8
Природный парк «Бажовские места»	0,1 ± 0,3	0	0	90,1 ± 13,3	20,7 ± 36,6	82,2 ± 10,8
Природно-минералогический заказник «Режевской»	0	0	0,6 ± 1,3	90,6 ± 15,0	86,4 ± 22,8	82,0 ± 18,3

Обращает на себя внимание присутствие инвазивных, то есть заносных видов, распространение которых создает угрозу биоразнообразию. Ирга колосистая и яблоня ягодная, обнаруженные в природном парке «Бажовские места» в 2017 году, включены в «черный список» флоры Свердловской области, то есть в перечень 100 потенциально опасных заносных видов. Эти виды способны к активному возобновлению и быстрому внедрению в естественные экосистемы. Распространяются эти виды в основном птицами, частота их встречаемости в значительной степени обычно зависит от удаленности от населенных пунктов.

Сходство фитоценозов определено с использованием коэффициента Серенсена (K_s), количественная форма. Схема, полученная в ходе применения модуля статистической обработки GRAPHS [Новаковский, 2006], отражает взаимоотношения изученных сообществ, представлена на рис. 1.1. Описания контрольных площадей разбиваются на два кластера. Первый объединяет часть сообществ природных парков «Оленьи ручьи» и «Река Чусовая», расположенных в западной части области, где преобладают широколиственно-темнохвойные и темнохвойные леса (Саранинско-Ачитский и Чусовской геоботанические округа соответственно). Второй – сообществ природного парка «Бажовские места» и природно-минералогического заказника «Режевской», где высокое

сходство видовых составов определяется расположением в восточных предгорьях Среднего Урала, в Белоярском округе (светлохвойные южнотаежные леса). Типологически к ним близки сообщества мониторинговых площадей № 1 и 5 природного парка «Оленьи ручьи», представленные сосновыми лесами, производными от темнохвойных. Четко проявляется высокое сходство между площадками, подверженными антропогенным нарушениям (третий кластер). Это сходство обусловлено группой синантропных видов: клевер ползучий, бедренец-камнеломка, подорожники большой и средний, мятлик однолетний, одуванчик лекарственный и другие. В целом при неоднородности и ландшафтной дифференциации сообществ контрольных площадей видна тенденция к унификации состава сообществ, подверженных антропогенному воздействию.

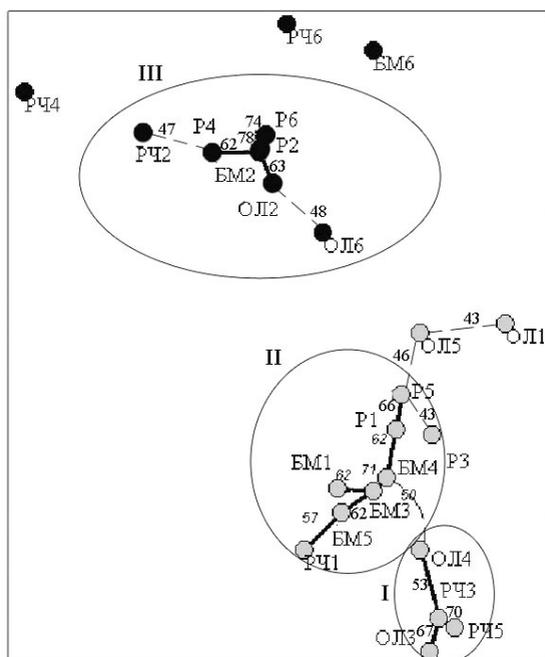


Рис. 1.1. График сходства видового состава стационарных площадок мониторинга (показаны связи на уровне $K_s \geq 40\%$; числа при связях показывают значение K_s между площадками). Серым цветом показаны контрольные площади, черным – подверженные рекреационному воздействию (ОЛ – «Оленьи ручьи», РЧ – «Река Чусовая», БМ – «Бажовские места», Р – «Режевской»)

Таким образом, на данном этапе антропогенной трансформации растительных сообществ природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогическом заказника «Режевской» в местах активной рекреации распространены производные сообщества. В настоящее время их видовое богатство значительно, в том числе за счет синантропных видов, которые усиливают свои позиции и в некоторых сообществах встречаются с большим обилием. Однако нарушения по большей части локальны, ограничены туристическими стоянками и объектами инфраструктуры на наиболее популярных маршрутах. Даже на небольших отдалениях от рекреационных зон фитоценозы оцениваются как слабонарушенные, в них сохраняются виды растений, внесенные в региональную Красную книгу, а синантропные виды редки и малообильны.

§2. Геоботаническое описание стационарных площадок наблюдений

В 2017 году на участках с биотопически сходными условиями организованы дополнительные пробные площади. Таким образом, в настоящее время в каждой ООПТ наблюдения за состоянием растительных сообществ ведется на шести площадках: три контрольных, условно ненарушенных, и три для учета антропогенных нарушений. Система фитомониторинга ориентирована на самые посещаемые туристические маршруты: «Малый круг» и маршрут к скале Карстов Мост в природном парке «Оленьи ручьи», экологическая тропа «Баронская петля» в природном парке «Река Чусовая», экологическая тропа к оз. Тальков Камень в природном парке «Бажовские места», стоянки по берегу р. Реж в окрестностях памятника природы Шайтан-Камень в природно-минералогическом заказнике «Режевской». Такое размещение дает возможность оперативной оценки изменения состояния растительных сообществ при рекреационном использовании территорий.

Географическое положение контролируемых площадей (координаты северо-западного угла каждой мониторинговой площади) представлено в табл. 1.2.1.

Таблица 1.2.1

Стационарные площадки наблюдений при исследовании флоры и растительных сообществ природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогического заказника «Режевской»

ООПТ	Условный номер площади мониторинга, географическая привязка, координаты, год начала наблюдений	
	Контрольные	Подверженные антропогенному воздействию
Природный парк «Оленьи ручьи»	1. Долина р. Серга, правый берег, на 200 м выше по течению от скалы Утопленник 56°31'12" с.ш., 59°15'27" в.д., 2014 г.	2. Долина р. Серга, правый берег, вершина скалы Утопленник 56°31'08" с.ш., 59°15'22" в.д., 2012 г.
	3. Долина р. Серга, левый берег, к востоку от скалы Карстов Мост 56°32'06" с.ш., 59°16'15" в.д., 2017 г.	4*. Долина р. Серга, левый берег, примыкает с юга к скале Карстов Мост 56°32'06" с.ш., 59°16'14" в.д., 2017 г.
	5. 1,5 км к северо-востоку от п. Бажуково, долина р. Серга, правый берег, 50 м к югу от туристической стоянки 56°31'58" с.ш., 59°15'14" в.д., 2017 г.	6. 1,5 км к северо-востоку от п. Бажуково, долина р. Серга, правый берег, туристическая стоянка 56°32'00" с.ш., 59°15'15" в.д., 2017 г.
Природный парк «Река Чусовая»	1. 1 км к востоку от д. Баронская, правый берег р. Межевая Утка, по экологической тропе «Баронская петля» 57°37'50" с.ш., 59°03'30" в.д., 2013 г.	2. 500 м к востоку от д. Баронская, правый берег р. Межевая Утка, стоянка в начале тропы «Баронская петля» 57°37'52" с.ш., 59°03'10" в.д., 2013 г.
	3. 1 км к востоку от д. Баронская, правый берег р. Межевая Утка, 100 м к востоку от туристической стоянки «Ароматы леса» 57°37'50" с.ш., 59°03'32" в.д., 2017 г.	4. 1 км к востоку от д. Баронская, правый берег р. Межевая Утка, туристическая стоянка «Ароматы леса» 57°37'52" с.ш., 59°03'31" в.д., 2017 г.
	5. 1,5 км к востоку от д. Баронская, правый берег р. Межевая Утка 57°37'51" с.ш., 59°03'50" в.д., 2017 г.	6. Восточная окраина д. Баронская, туристическая стоянка «Лесная аптека» 57°37'40" с.ш., 59°03'27" в.д., 2017 г.

Окончание табл. 1.2.1

ООПТ	Условный номер площади мониторинга, географическая привязка, координаты, год начала наблюдений	
	Контрольные	Подверженные антропогенному воздействию
Природный парк «Бажовские места»	1. 5 км к юго-западу от г. Сысерть, 300 м к северу от оз. Тальков Камень 56°29'41" с.ш., 60°43'35" в.д., 2012 г.	2. 5 км к юго-западу от г. Сысерть, 100 м к востоку от оз. Тальков Камень 56°29'37" с.ш., 60°43'45" в.д., 2012 г.
	3. 1,2 км к югу от входной группы на тропу к оз. Тальков Камень, 100 м к востоку от р. Черная 56°29'50" с.ш., 60°43'36" в.д., 2017 г.	4. 1,2 км к югу от входной группы на тропу к оз. Тальков Камень, 50 м к востоку от р. Черная, стоянка 56°29'51" с.ш., 60°43'33" в.д., 2017 г.
	5. 300 м к юго-западу от входной группы на тропу к оз. Тальков Камень, 100 м к востоку от р. Черная 56°30'20" с.ш., 60°43'54" в.д., 2017 г.	6. 700 м к югу от входной группы на тропу к оз. Тальков Камень, 100 м к востоку от р. Черная, туристическая стоянка 56°30'06" с.ш., 60°43'48" в.д., 2017 г.
Природно-минералогический заказник «Режевской»	1. 4,5 км к юго-востоку от с. Октябрьское, левый берег р. Реж, 200 м к юго-западу от скалы Шайтан-Камень 57°22'32" с.ш., 60°59'58" в.д., 2014 г.	2. Левый берег р. Реж, поляна – туристическая стоянка напротив скалы Шайтан-Камень 57°22'38" с.ш., 61°00'01" в.д., 2012 г.
	3. Левый берег р. Реж, 400 м к юго-западу от скалы Шайтан-Камень 57°22'27" с.ш., 60°59'50" в.д., 2017 г.	4. Левый берег р. Реж, 300 м к югу от скалы Шайтан-Камень, рыбацкая стоянка 57°22'30" с.ш., 60°59'59" в.д., 2017 г.
	5. Левый берег р. Реж, 300 м к северо-западу от скалы Шайтан-Камень, 50 м к западу от стоянки 57°22'48" с.ш., 60°59'43" в.д., 2017 г.	6. Левый берег р. Реж, 300 м к северо-западу от скалы Шайтан-Камень, туристическая стоянка 57°22'48" с.ш., 60°59'44" в.д., 2017 г.

Примечание: * – площадка 4 в природном парке «Олени ручьи», организованная в 2012 году как контрольная, с 2017 г. в связи с возросшей рекреационной нагрузкой рассматривается как подверженная антропогенному воздействию.

**Природный парк «Оленьи ручьи».
Контрольные стационарные площадки наблюдений**

Стационарная площадка № 1 (СП 1)

Наблюдения ведутся с 2014 года в окрестностях скалы Утопленник в сосново-лиственнично-березовом лесу с липой орляково-осоково-вейниковом. Растительное сообщество сохраняет свою ценоотическую структуру и видовой состав. В травяно-кустарничковом ярусе по-прежнему преобладают осока горная и вейник тростниковый со значительной долей костяники и орляка обыкновенного. На СП 1 сохраняется высокое фиторазнообразие, отмечены виды, внесенные в Красную книгу Свердловской области [Красная книга Свердловской области..., 2008]: адонис весенний, прострел уральский и наперстянка крупноцветковая. Доля синантропных видов незначительна, виды-индикаторы антропогенной нагрузки отсутствуют (табл. 1.2.2).

Таблица 1.2.2

**Индикация антропогенной нагрузки на растительность СП 1
в природном парке «Оленьи ручьи»**

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений		
	2014 г.	2015 г.	2017 г.
Общее проективное покрытие, %	60–80	80	60–70
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	15/50	15/80	15/50
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	52	63	56
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	Нет данных	5,1 ± 0,7	5 ± 0,9
Число краснокнижных видов, шт.	3	3	3
Число синантропных видов, шт.	2	2	2
Индикаторные виды, покрытие, %			
– клевер ползучий	0	0	0
– мятлик однолетний	0	0	0
– подорожник большой	0	0	0
– горец птичий	0	0	0

Стационарная площадка № 3 (СП 3)

Заложена в лиственнично-сосновом лесу с березой и елью во втором ярусе осочковом. Степень сомкнутости древесного яруса – 0,4–0,6. Выделяются два подъяруса. Первый сложен сосной обыкновенной с участием лиственницы сибирской и единично березы повислой. Наиболее старые сосны и лиственницы имеют диаметр 40–50 см. Во втором подъярусе произрастает ель сибирская с примесью березы. В подросте единично береза, ель и пихта сибирская. Кустарниковый ярус не сомкнут, в нем отмечены жимолость обыкновенная, шиповник иглистый, черемуха обыкновенная, малина обыкновенная, княжик сибирский, волчье лыко обыкновенное. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют осока пальчатая и кислица обыкновенная со значительным участием медуницы мягкой, копытня европейского и вейника тростникового. Вблизи СП 3 отмечен вид, внесенный в Красную книгу Свердловской области – лилия волосистая [Красная книга Свердловской области..., 2008]. Доля синантропных видов незначительна, виды – индикаторы антропогенной нагрузки отсутствуют (табл. 1.2.3).

Стационарная площадка № 5 (СП 5)

Заложена в березово-сосновом лесу с лиственницей разнотравно-злаковым. Древесный ярус сложен сосной обыкновенной и березой повислой с примесью лиственницы сибирской. Степень сомкнутости крон – 0,3, лесное сообщество носит парковый характер. В подросте с небольшим обилием произрастают береза, сосна и лиственница. Кустарниковый ярус сложен жимолостью обыкновенной, шиповником майским, рябиной обыкновенной, ракитником русским, княжиком сибирским, ивой козьей, липой сердцевидной, смородиной черной. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют осока большехвостая, костяника и вейник тростниковый. На СП 5 отмечены охраняемые виды: лилия волосистая, прострел уральский, наперстянка крупноцветковая. Доля синантропных видов незначительна, виды – индикаторы антропогенной нагрузки отсутствуют (табл. 1.2.3)

Таблица 1.2.3

Индикация антропогенной нагрузки на растительность контрольных площадок, организованных в 2017 году в природном парке «Оленьи ручьи»

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений	
	СП 3	СП 5
Общее проективное покрытие, %	60–70	70–80
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	10/30/80	15/45
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	40	52
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	4,4 ± 0,8	4,8 ± 1,0
Наличие краснокнижных видов, шт.	0	3
Наличие синантропных видов, шт.	1	3
Индикаторные виды, покрытие, %		
– клевер ползучий	0	0
– мятлик однолетний	0	0
– подорожник большой	0	0
– горец птичий	0	0

ПРИРОДНЫЙ ПАРК «ОЛЕНЬИ РУЧЬИ».
Площадки наблюдений за сообществами,
подверженными антропогенному воздействию

Стационарная площадка № 2 (СП 2)

Повторные наблюдения выполнены на СП 2 на вершине скалы Утопленник – популярном туристическом объекте. Растительность здесь угнетена, представлена вторичным сообществом, основу которого по-прежнему составляют синантропные виды: клевер ползучий, мятлик однолетний, подорожники большой и средний, одуванчик лекарственный и др. Охраняемые виды отсутствуют. Проективное покрытие травянистого яруса не превышает 40 %, значительная площадь вытоптана до почвогрунта, несколько увеличилось обилие мятлика однолетнего и клевера ползучего, при этом обилие подорожника большого и горца птичьего снизилось (табл. 1.2.4).

Стационарная площадка № 4 (СП 4)

Заложена в южной оконечности скалы Карстов Мост в 2012 году как контрольная со строительством моста через р. Сергу рекреационная нагрузка здесь увеличилась, и в настоящий момент используется нами для наблюдений за реакцией растительных сообществ на антропогенные нарушения. Представляет собой елово-сосновый лес с сильно разреженным травяно-кустарничковым покровом, по центру вытопанным до почвогрунта. В древесном ярусе выделяются два подъяруса. Первый сложен сосной обыкновенной с участием лиственницы сибирской и ели сибирской. Во втором подъярусе произрастает ель с примесью березы повислой. Степень сомкнутости древесного яруса 0,4–0,5. В подросте единично ель и пихта сибирская. В кустарничковом ярусе жимолость обыкновенная, шиповник майский, рябина обыкновенная, волчье лыко обыкновенное, ракитник русский. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса низкое, сосудистые растения отмечены с небольшим обилием. Состав и обилие видов – индикаторов антропогенной нагрузки приведены в табл. 1.2.5.

Таблица 1.2.4

Индикация антропогенной нагрузки на растительность СП 2 природного парка «Оленьи ручьи»

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2017 г.
Общее проективное покрытие, %	30	30	30	30	40
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	5/15	5/15	5/15	5/15	5/15
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	21	19	28	32	32
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	Нет данных	Нет данных	1,9 ± 1,4	2 ± 1,5	1,8 ± 1,4
Число краснокнижных видов, шт.	0	0	0	0	0
Число синантропных видов, шт.	10	9	9	9	11
Индикаторные виды, покрытие, %					
– клевер ползучий	3	3	3	3	10–12
– мятлик однолетний	10	10–12	10–12	10–12	15–20
– подорожник большой	10	5–6	10	10	2–3
– горец птичий	10	5	5	5	0–1

Стационарная площадка № 6 (СП 6)

Представляет собой стоянку на опушке березово-соснового с единичной лиственницей, елью и пихтой леса разнотравно-злакового. На самой площадке травостой разрежен, основой его являются синантропные виды: подорожник большой, мятлик однолетний и другие, центральная часть вытоптана до почвогрунта. По краю отдельные деревья лиственницы сибирской, сосны обыкновенной, березы повислой. Подрост угнетен, в нем единично осина и береза. Кустарники (шиповник майский, липа сердцевидная, ракитник русский) произрастают по краю площадки. Состав и обилие видов – индикаторов антропогенной нагрузки приведены в табл. 1.2.5.

Таблица 1.2.5

Индикация антропогенной нагрузки на растительность площадок, подверженных рекреации, в природном парке «Оленьи ручьи»

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений			
	СП 4			СП 6
	2012 г.	2014 г.	2017 г.	
Общее проективное покрытие, %	0–50	0–20	0–20	0–40
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	10/30/80	15/20	10/20	15/20
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	30	28	30	35
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	Нет данных	2,6 ± 2,3	0,8 ± 1,1	2,1 ± 1,5
Наличие краснокнижных видов, шт.	0	0	0	0
Наличие синантропных видов, шт.	1	1	0	4
Индикаторные виды, покрытие, %				
– клевер ползучий	0	0	0	0
– мятлик однолетний	0	1–2	0	7–10
– подорожник большой	1–2	0	0	2
– горец птичий	0	0	0	0

ПРИРОДНЫЙ ПАРК «РЕКА ЧУСОВАЯ». **Контрольные стационарные площадки наблюдений**

Стационарная площадка № 1 (СП 1)

Находится в елово-пихтово-сосновом лесу кустарничково-кислично-зеленомошном в пределах экологической тропы «Баронская петля». Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса по-прежнему близко к 50 %, в нем преобладают линнея северная, кислица обыкновенная, брусника и черника, несколько возросло обилие осоки пальчатой. По краю площадки отмечен охраняемый вид – гудайера ползучая. На СП 1 расширилась тропиночная сеть, в северо-западном углу площадки, ближе к берегу р. Межевая Утка, ширина тропы достигает 50–55 см. Однако внедрения синантропных видов не произошло, виды – индикаторы антропогенной нагрузки отсутствуют (табл. 1.2.6). Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса снизилось от 60–80 до 30–50 %.

Стационарная площадка № 3 (СП 3)

Заложена в сосново-еловом лесу с пихтой и осиною осочково-кисlichem. Степень сомкнутости древесного яруса – 0,7–0,8. Древостой сложен сосной обыкновенной и елью сибирской, единично пихта сибирская и осина обыкновенная. Подрост густой из ели и пихты, изредка осины. Кустарниковый ярус не сомкнут, в нем жимолость обыкновенная, черемуха обыкновенная, малина обыкновенная, ракитник русский, рябина обыкновенная. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют осока пальчатая и кислица обыкновенная со значительным участием майника двулистного. Наряду с типичными представителями бореальных лесов в сложении сообщества участвуют неморальные виды: копытень европейский, вороний глаз четырехлиственный и другие. Доля синантропных видов незначительна, виды – индикаторы антропогенной нагрузки отсутствуют (табл. 1.2.7).

**Индикация антропогенной нагрузки на растительность СП 1
в природном парке «Река Чусовая»**

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений		
	2014 г.	2015 г.	2017 г.
Общее проективное покрытие, %	50	50	50
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	20/40	20/40	20/50
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	22	23	21
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	3,7 ± 1,3	3,3 ± 1,0	3,2 ± 0,9
Число краснокнижных видов, шт.	0	0	1
Число синантропных видов, шт.	0	0	0
Индикаторные виды, покрытие, %			
– клевер ползучий	0	0	0
– мятлик однолетний	0	0	0
– подорожник большой	0	0	0
– горец птичий	0	0	0

Стационарная площадка № 5 (СП 5)

Заложена в сосновом лесу с елью, пихтой и березой осочково-кисличном. Древостой сложен сосной обыкновенной и елью сибирской с примесью пихты сибирской и березы повислой. Степень сомкнутости крон – 0,7, диаметр сосен 25–27 см, средняя высота – 20 м. Подрост густой из ели и пихты, единично осины. Кустарниковый ярус не сомкнут, в нем произрастают жимолость обыкновенная, черемуха обыкновенная, малина обыкновенная, шиповник иглистый, ива козья, можжевельник обыкновенный, рябина обыкновенная. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют осока пальчатая и кислица обыкновенная, содоминантом выступает майник двулистный. На СП 5 отмечен охраняемый вид – гудайера ползучая. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса 40 %, в нем преимущественно зеленые мхи. Доля синантропных видов незначительна, виды – индикаторы антропогенной нагрузки отсутствуют (табл. 1.2.7).

Таблица 1.2.7

Индикация антропогенной нагрузки на растительность контрольных площадок, организованных в 2017 году в природном парке «Река Чусовая»

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений	
	СП 3	СП 5
Общее проективное покрытие, %	50–60	50
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным / генеративным побегам, см	10/30	25/50
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	33	44
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	3,4 ± 0,8	5,3 ± 0,9
Наличие краснокнижных видов, шт.	0	1
Наличие синантропных видов, шт.	1	3
Индикаторные виды, покрытие, %		
– клевер ползучий	0	0
– мятлик однолетний	0	0
– подорожник большой	0	0
– горец птичий	0	0

ПРИРОДНЫЙ ПАРК «РЕКА ЧУСОВАЯ».
Площадки наблюдений за сообществами,
подверженными антропогенному воздействию

Стационарная площадка № 2 (СП 2)

Повторные наблюдения выполнены на оборудованной стоянке в начале экологической тропы «Баронская петля». Отмечено небольшое увеличение площади костровища. Растительность представлена вторичным сообществом, основу которого по-прежнему составляют синантропные виды: злаки (щучка дернистая, мятлики однолетний и узколистый, овсяница красная) и клевер ползучий. Проективное покрытие травянистого яруса не превышает 60 %, все выявленные ранее виды – индикаторы антропогенной нагрузки присутствуют в составе сообщества (табл. 1.2.8). Охраняемые виды отсутствуют.

**Индикация антропогенной нагрузки на растительность СП 2
в природном парке «Река Чусовая»**

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2017 г.
Общее проективное покрытие, %	0–50	0–50	0–50	0–60
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	10/40	30/40	10/30	30/50
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	39	50	50	52
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	Нет данных	5,7 ± 3,1	6 ± 0,7	4,8 ± 2,2
Число краснокнижных видов, шт.	0	0	0	0
Число синантропных видов, шт.	10	14	14	16
Индикаторные виды, покрытие, %				
– клевер ползучий	7–10	7– 10	7–10	10
– мятлик однолетний	7–10	10	7–10	7
– подорожник большой	3	3	3	1–2
– горец птичий	0	0	0	0

Стационарная площадка № 4 (СП 4)

Заложена в пределах оборудованной туристической стоянки «Ароматы леса». Представляет собой разнотравно-злаковое синантропизированное сообщество, где преобладает мятлик однолетний, овсяница красная, тмин обыкновенный, черноголовка обыкновенная, мятлик узколистный. По краю СП 4 высокие деревья сосны обыкновенной, ели сибирской, березы повислой; по центру куртина кустарников: рябина обыкновенная, ива козья, раkitник русский и подрост березы. Несмотря на высокую посещаемость, вдоль куртины отмечена популяция пальчатокоренника гебридского – вида, внесенного в Красную книгу Свердловской области. Треть СП 4 занимает костровище, в восточной части – лесная дорога (рыбацкий спуск к р. Межевая Утка). Состав и обилие видов-индикаторов антропогенной нагрузки приведены в табл. 1.2.9.

Стационарная площадка № 6 (СП 6)

Заложена на восточной окраине дер. Баронская на туристической стоянке «Лесная аптека». Представляет собой разнотравно-злаковое сообщество, зарастающее сосной обыкновенной (возраст особей – 8–12 лет). Травостой у скамеек и на дороге разрежен, в остальной части его проективное покрытие близко к 80 %. В нем доминируют манжетка обыкновенная, душистый колосок обыкновенный, черноголовка обыкновенная, щучка дернистая. Охраняемых растений не выявлено. Состав и обилие видов – индикаторов антропогенной нагрузки приведены в табл. 1.2.9

Таблица 1.2.9

Индикация антропогенной нагрузки на растительность площадок, подверженных рекреации, в природном парке «Река Чусовая»

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений	
	СП 4	СП 6
Общее проективное покрытие, %	40–50	60–70
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	10/40	20/70
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	45	31
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	4,0 ± 1,6	4,9 ± 1,0
Наличие краснокнижных видов, шт.	1	0
Наличие синантропных видов, шт.	13	12
Индикаторные виды, покрытие, %		
– клевер ползучий	10–12	2–3
– мятлик однолетний	5	1
– подорожник большой	1–2	0
– горец птичий	0	0

ПРИРОДНЫЙ ПАРК «БАЖОВСКИЕ МЕСТА».
Контрольные стационарные площадки наблюдений

Стационарная площадка № 1 (СП 1)

Заложена в разреженном сосновом лесу злаково-разнотравном в окрестностях оз. Тальков Камень. Наблюдается восстановительная динамика растительного сообщества, отмечен жизнеспособный подрост сосны и березы. В травяно-кустарничковом ярусе, как и ранее, преобладают черника и вейник тростниковый, при этом несколько возросло обилие типичных видов южнотаежных лесов (майника двулистного, плауна годичного, костяники обыкновенной). Несколько уменьшилось число видов сосудистых растений, вернувшись к показателям 2013–2014 годов (табл. 1.2.10). На СП 1 отмечено три охраняемых вида, при этом численность популяции венерина башмачка крапчатого остается стабильно высокой (290 побегов в пределах мониторинговой площади, из которых отцвело 70 особей) [Особо охраняемые природные территории..., 2015]. В северной части СП 1 появилась тропка.

Таблица 1.2.10

**Индикация антропогенной нагрузки на растительность СП 1
 в природном парке «Бажовские места»**

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2017 г.
Общее проективное покрытие, %	80	80	80	70–80	60–70
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	30/50	30/50	40/55	30/50	20/45
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	42	44	48	52	46
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	Нет данных	4,6 ± 0,7	5,2 ± 1,4	5,5 ± 1,1	5,1 ± 1,3
Число краснокнижных видов, шт.	1	2	2	2	3
Число синантропных видов, шт.	0	2	2	2	3
Индикаторные виды, покрытие, %					
– клевер ползучий	0	0	0	0	0
– мятлик однолетний	0	0	0	0	0
– подорожник большой	0	0	0	0	0
– горец птичий	0	0	0	0	0

Стационарная площадка № 3 (СП 3)

Заложена в сосновом лесу кустарничково-вейниковом. Степень сомкнутости древесного яруса – 0,5. Древостой сложен сосной обыкновенной. В подросте сосна и береза повислая. В кустарничковом ярусе отмечены черемуха обыкновенная, ракитник русский, рябина обыкновенная, дрок красильный, ива козья. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют вейник тростниковый и черника с заметным участием костяники обыкновенной, брусники, коротконожки перистой, линнеи северной. Отмечено три вида семейства Орхидные, внесенные в региональную Красную книгу: гудайера ползучая, венерин башмачок крапчатый, любка двулистная. Доля синантропных видов незначительна, виды – индикаторы антропогенной нагрузки отсутствуют (табл. 1.2.11).

Таблица 1.2.11

Индикация антропогенной нагрузки на растительность контрольных площадок, организованных в 2017 году в природном парке «Бажовские места»

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений	
	СП 3	СП 5
Общее проективное покрытие, %	50–60	50–60
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	15/50	30/60
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	40	38
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	4,8 ± 1,4	5,0 ± 0,9
Наличие краснокнижных видов, шт.	3	1
Наличие синантропных видов, шт.	3	4
Индикаторные виды, покрытие, %		
– клевер ползучий	0	0
– мятлик однолетний	0	0
– подорожник большой	0	0
– горец птичий	0	0

Стационарная площадка № 5 (СП 5)

Заложена в сосновом лесу злаково-кустарничково-зеленомошном по тропе к оз. Тальков камень. Степень сомкнутости древесного яруса – 0,5. Древостой сложен сосной обыкновенной и березой повислой. Диаметр старых сосен достигает 40–45 см, средняя высота – 20–22 м. В подросте сосна и береза. Кустарниковый ярус богат видами: черемуха обыкновенная, раkitник русский, рябина обыкновенная, малина обыкновенная, боярышник кроваво-красный, княжик сибирский. Зафиксировано внедрение в подлесок адвентивных видов ирги колосистой и яблони ягодной А. С. Третьяковой и П. В. Куликовым [Третьякова, Куликов, 2014]. В Свердловской области эти виды отнесены к инвазивным. Они активно осваивают пригородные леса, препятствуют возобновлению видов природной флоры, изменяя облик экосистем. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают вейник тростниковый, брусника и черника со значительной долей костяники обыкновенной, грушанки круглолистной, линнеи северной. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса – 30–50 %. Отмечен охраняемый вид – лилия волосистая. Участие синантропных видов незначительно, видов – индикаторов антропогенной нагрузки не выявлено (табл. 1.2.11).

ПРИРОДНЫЙ ПАРК «БАЖОВСКИЕ МЕСТА». **Площадки наблюдений за сообществами,** **подверженными антропогенному воздействию**

Стационарная площадка № 2 (СП 2)

Повторные наблюдения выполнены на СП 2 на месте многолетней туристической стоянки у оз. Тальков Камень. Растительность представлена мелкотравно-злаковым сообществом с единичными соснами. За время наблюдений неоднородность растительного покрова увеличилась, появились пятна оголенного грунта. Доминирующие позиции сохраняют такие синантропные виды, как подорожник большой, клевер ползучий и мятлик однолетний, остальные представлены в небольшом обилии. Несколько увеличилось число синантропных видов, состав и обилие видов – индикаторов антропогенной нагрузки приведены в табл. 1.2.12.

Стационарная площадка № 4 (СП 4)

Заложена в пределах туристической стоянки по тропе к оз. Тальков Камень. Представляет собой поляну в сосновом лесу. Оборудована скамьями и столом, имеется костровище. В восточной части проходит тропинка. Растительность неравномерна: вокруг скамеек и костровища вытоптана до почвогрунта, остальная часть заросла злаками, клевером ползучим, одуванчиком лекарственным, по краю – лесные виды, среди которых преобладают черника и вейник тростниковый. Охраняемые виды отсутствуют, с небольшим обилием отмечено два вида – индикатора антропогенной нагрузки (табл. 1.2.13).

Стационарная площадка № 6 (СП 6)

Заложена на туристической стоянке в средней части маршрута к оз. Тальков Камень. Имеет две резко ограниченные части. Одна из них представлена сообществом с преобладанием мятлика однолетнего, клевера ползучего, подорожника среднего и осоки заячьей. Во второй – между тропинками к северу от костровища крупная куртина кустарников (черемухи обыкновенной, ивы козьей, ольхи серой, малины обыкновенной). В травянистом покрове здесь преимущественно хвощ зимующий, кочедыжник женский, щитовник мужской, рпешок волосистый. Проективное покрытие колеблется от 0 до 50 %, в кустарниках и по краю доходит до 70 %. Состав и обилие видов – индикаторов антропогенной нагрузки приведены в таблице 1.2.13.

Таблица 1.2.12

Индикация антропогенной нагрузки на растительность СП 2 в природном парке «Бажовские места»

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2017 г.
Общее проективное покрытие, %	30	30	30–40	30–40	0–60
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	10/40	10/40	20/35	20/40	10/30
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	31	30	41	43	31

Окончание табл 1.2.12

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2017 г.
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	Нет данных	Нет данных	5,3 ± 1,3	4,4 ± 0,8	3,6 ± 1,6
Наличие краснокнижных видов, шт.	0	0	0	0	0
Наличие синантропных видов, шт.	10	10	13	13	15
Индикаторные виды, покрытие, %					
– клевер ползучий	5	5	5–7	5–7	10
– мятлик однолетний	5–7	7–10	7–10	7–10	10–15
– подорожник большой	10	10	10	10	7
– горец птичий	0	0	0	0	0

Таблица 1.2.13

Индикация антропогенной нагрузки на растительность площадок, подверженных рекреации, в природном парке «Бажовские места»

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений	
	СП 4	СП 6
Общее проективное покрытие, %	30–40	30–40
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	10/40	10/30
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	45	51
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	2,1 ± 1,8	2,5 ± 2,3
Наличие краснокнижных видов, шт.	0	0
Наличие синантропных видов, шт.	10	14
Индикаторные виды, покрытие, %		
– клевер ползучий	0–1	7–8
– мятлик однолетний	2–3	4–5
– подорожник большой	0	1
– горец птичий	0	0

ПРИРОДНО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ ЗАКАЗНИК «РЕЖЕВСКОЙ».
Контрольные стационарные площадки наблюдений

Стационарная площадка № 1 (СП 1)

Наблюдения ведутся с 2014 года в окрестностях скалы Шайтан-Камень в сосновом лесу с березой и осиной разнотравно-орляково-вейниковом. На исследованном участке сохраняется высокое видовое разнообразие. Доминантами травяно-кустарничкового яруса остаются вейник тростниковый, грушанка круглолистная, орляк обыкновенный, обилие костяники обыкновенной снизилось. В пределах СП 1 сохраняется вид Красной книги Свердловской области – лилия волосистая [Красная книга Свердловской области..., 2008]. Участие в составе сообщества синантропных видов незначительно (табл. 1.2.14).

Таблица 1.2.14

**Индикация антропогенной нагрузки на растительность СП 1
природно-минералогического заказника «Режевской»**

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений		
	2014 г.	2015 г.	2017 г.
Общее проективное покрытие, %	70	70	60
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	20/40	15/60	15/55
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	50	58	55
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	4,4 ± 0,5	5,5 ± 1,1	4,9 ± 1,3
Число краснокнижных видов, шт.	1	1	1
Число синантропных видов, шт.	3	3	3
Индикаторные виды, покрытие, %			
– клевер ползучий	0	0	0
– мятлик однолетний	0	0	0
– подорожник большой	0	0	0
– горец птичий	0	0	0

Стационарная площадка № 3 (СП 3)

Заложена в сосново-еловом лесу кустарничково-вейниково-зеленомошном. Степень сомкнутости древесного яруса 0,5. Древостой сложен сосной обыкновенной и елью сибирской, во втором ярусе единично береза повислая. В подросте ель, единично береза. Кустарниковый ярус сложен черемухой обыкновенной, раkitником русским, рябиной обыкновенной, можжевельником обыкновенным, шиповником колючим, малиной обыкновенной, княжиком сибирским. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют вейник тростниковый, черника, брусника, земляника лесная. Отмечены охраняемые виды растений: венерин башмачок крапчатый (около 10 особей), гудайера ползучая. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса – 50–60 %. Участие синантропных видов незначительно (табл. 1.2.15).

Стационарная площадка № 5 (СП 5)

Заложена в березово-сосновом лесу разнотравно-злаковым в окрестностях скалы Шайтан-Камень. Степень сомкнутости древесного яруса – 0,5–0,6. Древостой сложен сосной обыкновенной и березой повислой. В подросте участвуют сосна, береза, осина. Кустарниковый ярус не сомкнут, сложен черемухой обыкновенной, рябиной обыкновенной, шиповником майским, малиной обыкновенной. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют вейник тростниковый и сныть обыкновенная со значительным участием костяники обыкновенной, земляники зеленой, майника двулистного. Участие синантропных видов незначительно, виды – индикаторы антропогенной нагрузки отсутствуют (табл. 1.2.15).

Таблица 1.2.15

Индикация антропогенной нагрузки на растительность контрольных площадок, организованных в 2017 году в природно-минералогическом заказнике «Режевской»

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений	
	СП 3	СП 5
Общее проективное покрытие, %	50–60	60–70
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	10/40	15/50
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	44	37

Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	5,6 ± 1,3	4,9 ± 1,0
Наличие краснокнижных видов, шт.	2	0
Наличие синантропных видов, шт.	3	2
Индикаторные виды, покрытие, %		
– клевер ползучий	0	0
– мятлик однолетний	0	0
– подорожник большой	0	0
– горец птичий	0	0

ПРИРОДНО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ ЗАКАЗНИК «РЕЖЕВСКОЙ».
Площадки наблюдений за сообществами, подверженными антропогенному воздействию

Стационарная площадка № 2 (СП 2)

Повторные наблюдения выполнены на СП 2 на оборудованной туристической стоянке на левом берегу р. Реж. Растительность представлена разнотравно-злаковым сообществом на опушке березово-соснового леса. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса снизилось, увеличилась площадь костровища. Доминирующие позиции сохраняют такие синантропные виды, как подорожник большой, клевер ползучий, мятлик однолетний, щучка дернистая. Несколько увеличилось число синантропных видов, среди видов-индикаторов в 2017 году с небольшим обилием отмечен горец птичий, обилие клевера ползучего уменьшилось (табл. 1.2.16).

Таблица 1.2.16

Индикация антропогенной нагрузки на растительность СП 2 природно-минералогического заказника «Режевской»

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2017 г.
Общее проективное покрытие, %	60	40	50	60	50
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным/генеративным побегам, см	10/40	10/40	15/40	15/40	15/45
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	48	47	55	56	53
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	Нет данных	Нет данных	5,0 ± 1,5	4,1 ± 0,9	3,0 ± 2,3

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2017 г.
Число краснокнижных видов, шт.	0	0	0	0	0
Число синантропных видов, шт.	10	12	14	14	17
Индикаторные виды, покрытие, %					
– клевер ползучий	10–12	7–10	10–12	10–12	3–5
– мятлик однолетний	10–12	10–12	10–12	10–12	10–15
– подорожник большой	10	10	10	10	10–12
– горец птичий	0	0	0	0	1

Стационарная площадка № 4 (СП 4)

Заложена на рыбацкой стоянке по левому берегу р. Реж. Оборудована скамьями и столом, имеется костровище. Представляет собой мелкотравно-злаковое сообщество с отдельно стоящими особями сосны обыкновенной. Растительность неоднородна, треть площади (вокруг скамеек и костровища) вытоптана до почвогрунта. В восточной части проходит дорога. Основу травостоя составляют синантропные виды: клевер ползучий, мятлик однолетний, подорожник большой, кострец безостый и др. По краю мониторинговой площади подрост сосны, березы повислой, единично дрок красный. Охраняемые виды отсутствуют. Состав и обилие видов – индикаторов антропогенной нагрузки приведены в табл. 1.2.17.

Стационарная площадка № 6 (СП 6)

Заложена на туристической стоянке по левому берегу р. Реж, которая оборудована скамьями и столом, имеется костровище. Представляет собой мелкотравно-злаковое сообщество на опушке березово-соснового леса разнотравно-злакового. Растительность неоднородна, вокруг скамеек и костровища вытоптана до почвогрунта, в остальной части травянистый покров разрежен, низкорослый. Его основу составляют такие синантропные виды, как: клевер ползучий, мятлик однолетний, щучка дернистая, черноголовка обыкновенная и другие. Охраняемые виды отсутствуют; два вида-индикатора играют заметную роль в сообществе, подорожник большой отмечен контагиозно с небольшим обилием (табл. 1.2.17).

Таблица 1.2.17

Индикация антропогенной нагрузки на растительность площадок, подверженных рекреации, в природно-минералогическом заказнике «Режевской»

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений	
	СП 4	СП 6
Общее проективное покрытие, %	50	60
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным /генеративным побегам, см	10/40	15/50
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	36	31
Число видов на площадке размером 25×25 см (среднее по 10 площадкам)	3,2 ± 1,6	3,6 ± 2,2
Наличие краснокнижных видов, шт.	0	0
Наличие синантропных видов, шт.	18	13
Индикаторные виды, покрытие, %		
- клевер ползучий	7–8	15
- мятлик однолетний	10–15	15
- подорожник большой	5	2
- горец птичий	0	0

**§3. Контроль состояния сообществ водных беспозвоночных основных рек охраняемых природных территорий:
Чусовая, Серга, Реж, Черная**

Усиление антропогенного давления на водные экосистемы, неизбежное при развитии эколого-просветительской и туристической деятельности ООПТ, в чьи границы включены такие привлекательные реки, как Чусовая, Серга, Реж, Адуй, Черная (приток Сысерти), ведет к изменениям структуры сообществ, круговорота веществ, функциональных характеристик и основных направлений развития экосистем [Одум, 1986]. В связи с этим актуальность контроля состояния этих водотоков год от года возрастает.

В программах гидробиологического мониторинга речных систем исследование сообществ донных беспозвоночных животных является одним из основных элементов. Изучение таксономической структуры зообентоса лежит в основе исследований пространственной организации водной биоты, выявления закономерностей распре-

деления организмов и зависимости его от факторов среды, определения тенденций изменения населения при изменениях биотических и абиотических условий в водотоках и является отправной точкой для разработки комплексной экологической типизации водотоков. Наличие регулярной информации о многолетней динамике сообществ макрозообентоса позволяет оценивать экологического состояния водоемов, так как эти организмы в наиболее полной мере отражают особенности качества воды. Видовой состав и количественные характеристики зообентоса служат хорошими, а в ряде случаев единственными гидробиологическими показателями загрязнения грунта и придонного слоя воды и широко применяются в различных системах биоиндикации за состоянием водных экосистем [Баканов, 2000].

Исследования, проведенные в 2012–2016 годах на реках ООПТ Свердловской области (р. Серга – природный парк «Оленьи ручьи», р. Чусовая – природный парк «Река Чусовая», р. Черная – природный парк «Бажовские места», р. Реж – природно-минералогический заказник «Режевской»), показали, что видовое обилие гидробионтов определяют насекомые [Мониторинг состояния природной среды..., 2012; Результаты мониторинга..., 2013; Итоги мониторинга..., 2014; Особо охраняемые..., 2015; Мониторинг состояния биоты..., 2017]. В создании численности и биомассы беспозвоночных ведущую роль, как правило, играют ручейники, поденки, стрекозы, веснянки, водные клопы, мошки и хирономиды. Представители этих групп входят в состав доминирующих по биомассе комплексов. Существенных различий в структуре сообществ донных беспозвоночных животных на разных створах в пределах одной реки не отмечено. В создании численности и биомассы беспозвоночных ведущую роль играют ручейники, поденки, стрекозы, веснянки, водные клопы, мошки и хирономиды. Представители этих групп входят в состав доминирующих по биомассе комплексов. Значения индексов, рассчитанных на основе зообентоса для оценки экологического состояния рек на разных створах, изменяются незначительно и соответствуют 1–2 классам качества вод (чистые и очень чистые).

В 2017 году мониторинг состояния водных экосистем охраняемых природных территорий продолжен. В результате проведенных исследований в составе донной фауны рек на территории ООПТ Свердловской области в 2017 году определено 50 видов и таксонов более высокого ранга, относящихся к четырем типам и семи классам беспозвоночных животных (табл. 1.3.1). Встречаются представители из 17 систематических групп: губки (Porifera), олигохеты (Oligochaeta), пиявки (Hirudinea), моллюски (Mollusca), водные клещи (Acariformes),

стрекозы (Odonata), поденки (Ephemeroptera), веснянки (Plecoptera), водные клопы (Heteroptera) и жуки (Coleoptera), вислокрылки (Megaloptera), ручейники (Trichoptera), сетчатокрылые (Neuroptera), болотницы (Limoniidae), атерициды (Athericidae), мошки (Simuliidae) и хирономиды (Chironomidae), широко распространенных в водотоках различного типа на территории Свердловской области и Урала [Беляева, Поздеев, 2005; Крашенинников, Макаренко, 2009; Минин, 2003; Павлюк, 1998; Павлюк, 1999; Павлюк, Минин, 2002; Паньков, 2004; Степанов, 1990; Степанов, 2002; Степанов, 2007; Хохуткин, Ерохин, Гребенников, 2000 и др., Экологическое состояние..., 1999]. Число групп гидробионтов в изученных реках изменяется незначительно (табл. 1.3.1).

Таблица 1.3.1

**Таксономический состав донных беспозвоночных животных рек
ООПТ Свердловской области, 2017 год**

Группа, таксон	р. Серга	р. Чусовая	р. Черная	р. Реж
Тип PORIFERA (SPONGIA)				
Класс DEMOSPONGIA				
Отряд CORNACUSPONGIDA				
сем. Spongillidae				
<i>Spongilla lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Тип ANNELIDES				
Класс OLIGOCHAETA				
Отр. NAIDOMORPHA				
сем. Naididae				
<i>Ophidonais serpentina</i> (O.F. Müller, 1773)	+	–	+	–
сем. Tubificidae				
<i>Tubifex tubifex</i> (O.F. Müller, 1774)	–	+	–	+
Класс HIRUDINEA				
Отр. ARHYNCHOBDSELLIDA				
сем. Glossiphoniidae				
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnè, 1758)	–	–	+	–
сем. Erpobdellidae				
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	+	+
Тип MOLLUSCA				
Класс BIVALVIA				
Отряд ASTARTIDA				
сем. Sphaeriidae				

Группа, таксон	р. Серга	р. Чусовая	р. Черная	р. Реж
<i>Parasphaerium nitidum</i> Clessin in Westerlund, 1876	–	–	–	+
сем. Euglesidae				
<i>Euglesa</i> sp.	–	+	–	–
<i>Euglesa personata</i> (Malm, 1855)	–	–	+	–
Класс GASTROPODA				
Отряд ECTOBRENCHIA				
Отряд HYGROPHILA				
сем. Lymnaeidae				
<i>Lymnaea glutinosa</i> (O. F. Muller, 1774)	+	+	+	–
сем. Planorbidae				
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774	+	+	+	+
<i>Anisus stelmachoeitius</i> (Bourguignat, 1860)	–	–	+	–
<i>Anisus concinnus</i> (Westerlund, 1881)	+	+	–	–
Тип ARTHROPODA				
Класс ARANEINA (ARACHNIDA)				
Отряд ACARIFORMES				
сем. Lebertiidae				
<i>Lebertia</i> sp.	+	–	–	–
Класс INSECTA				
Отряд ODONATA				
сем. Gomphidae				
<i>Ophiogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	–
<i>Ophiogomphus cecilia</i> Geoffroy in Fourcroy, 1785	–	–	+	+
Отряд EPHEMEROPTERA				
сем. Baetidae				
<i>Baetis (Nigrobaetis) muticus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	–	–
<i>Baetis vernus</i> Curtis, 1834	+	+	+	+
<i>Baetis fuscatus</i> (Linnaeus 1761)	+	–	–	–
<i>Baetis</i> gr. <i>rhodani</i>	–	–	+	–
сем. Polymitarcyidae				
<i>Ephoron virgo</i> (Olivier, 1791)				
<i>Ephoron nigradorsum</i> Tshernova, 1934	–	–	–	+
сем. Heptageniidae				
<i>Ecdyonurus (Electrogena)</i> sp.	+	+	–	–
<i>Heptagenia sulfurea</i> (O.F. Müller, 1776)	+	–	–	–
<i>Heptagenia longicauda</i> (Stephens, 1835)	–	+	–	+

Группа, таксон	р. Серга	р. Чусовая	р. Черная	р. Реж
<i>Heptagenia flava</i> Rostock, 1878	–	–	+	–
сем. Isonychiidae				
<i>Isonychia ignota</i> (Walker, 1853)	–	–	–	+
сем. Ephemerellidae				
<i>Ephemerella ignita</i> (Poda, 1761)	+	+	+	+
Отряд PLECOPTERA				
сем. Perlodidae				
<i>Diura</i> sp.	–	–	+	–
<i>Perlodes</i> sp.	+	–	–	–
сем. Leuctridae				
<i>Leuctra digitata</i> Kempny, 1899	+	+	+	+
Отряд HETEROPTERA				
сем. Aphelocheiridae				
<i>Aphelocheirus aestivalis</i> (Fabricius, 1803)	+	+	+	+
Отряд MEGALOPTERA				
сем. Sialidae				
<i>Sialis morio</i> (Klingstedt 1932)	–	–	+	–
Отряд COLEOPTERA				
сем. Elmidae				
<i>Elmis</i> sp.	–	+	–	–
Отряд TRICHOPTERA				
сем. Psychomyiidae				
<i>Psychomyia pusilla</i> (Fabricius, 1781)	–	–	–	+
сем. Polycentropodidae				
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pictet, 1834	+	–	–	–
сем. Hydropsychidae				
<i>Ceratopsyche nevae</i> (Kolenati, 1858)	+	+	–	+
<i>Hydropsyche contubernalis</i> McLachlan, 1865	–	+	–	+
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	+	+	+	+
сем. Brachycentridae				
<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curtis, 1834	+	–	–	–
Отряд NEUROPTERA				
сем. Sisyridae				
<i>Sisyra terminalis</i> Curtis, 1854	–	–	+	–
Отряд DIPTERA				
сем. Limoniidae				

Группа, таксон	р. Серга	р. Чусовая	р. Черная	р. Реж
<i>Dicranota bimaculata</i> (Schummel, 1829)	+	+	+	+
<i>Hexatoma bicolor</i> (Meigen, 1818)	+	–	–	+
сем. Athericidae				
<i>Atherix ibis</i> (Fabricius, 1798)	+	+	+	+
сем. Simuliidae				
<i>Simulium</i> sp.	+	+	–	+
<i>Simulium reptans</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	–
сем. Chironomidae				
п/сем. Tanypodinae				
<i>Ablabesmyia</i> gr. <i>annulata</i>	–	–	+	+
п/сем. Orthoclaidiinae				
<i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i>	+	+	–	–
п/сем. Chironominae				
триба Chironomini				
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	–	–	+	–
<i>Polypedilum convictum</i> (Walker, 1856)	+	–	–	–
<i>Xenochironomus xenolabis</i> Kieffer, 1916	–	–	+	–
Число групп	14	13	15	13
Число видов	27	22	25	22

Видовое обилие гидробионтов определяют насекомые (Insecta) – 74 % от общего числа таксонов. Их доля в видовых списках гидробионтов в разных реках изменяется от 68 до 77,2 %. Наиболее разнообразно представлены поденки (12 таксонов), двукрылые (10), моллюски (7) и ручейники (6). Величина индекса Шеннона [Песенко, 1982], отражающего степень качественного богатства зообентоса, в разных реках изменяется незначительно и составляет в среднем $3,6814 \pm 0,2003$ бит/экз. Только в р. Реж редко встречается поденка *Isonychia ignota*, занесенная в Красную книгу Республики Коми [Красная книга Республики Коми..., 1998].

Структуру сообществ зообентоса определяют личинки амфибиотических насекомых, на долю которых приходится 76,5–95,5 % суммарной численности и 76,9–92,0 % биомассы всех гидробионтов (табл. 1.3.2). В их составе, как правило, доминируют поденки и ручейники. Большую роль в создании численности всего зообентоса

играют моллюски (реки Серга, Чусовая), веснянки (реки Черная, Реж, Серга), пиявки, атерициды и мошки (р. Реж) и водные клопы (реки Серга, Чусовая).

Таблица 1.3.2

Роль основных групп беспозвоночных животных в зообентосе рек

Группа	р. Серга		р. Чусовая		р. Черная		р. Реж	
	<i>N</i> , %	<i>B</i> , %						
Oligochaeta	3,2	0,3	3,9	0,5	0,6	< 0	3,4	0,4
Hirudinea	1,3	0,2	—	—	0,8	7,2	2,3	12,9
Mollusca	12,7	15,2	19,6	22,6	3,1	4,5	2,3	6,0
Hydracarina	0,6	< 0	—	—	—	—	—	—
Odonata	1,9	17,0	< 0	< 0	0,6	0,2	< 0	< 0
Ephemeroptera	33,1	9,0	35,3	34,8	20,4	23,9	34,1	31,9
Plecoptera	8,3	1,2	2,0	0,6	11,9	4,1	11,4	1,7
Hemiptera	9,0	17,3	2,0	7,5	0,3	0,2	1,1	2,4
Coleoptera	—	—	1,9	5,5	—	—	—	—
Trichoptera	21,0	38,5	23,5	26,3	57,8	58,5	25,0	17,3
Neuroptera	—	—	—	—	0,3	0,1	—	—
Limoniidae	1,9	0,6	2,0	1,7	0,3	0,2	5,7	8,8
Athericidae	0,6	0,1	3,9	1,2	0,3	0,5	3,4	17,1
Simuliidae	5,1	0,6	< 0	< 0	1,9	0,3	10,2	1,4
Chironomidae	1,3	< 0	5,9	0,4	1,7	0,3	1,1	0,1
Насекомые	82,2	84,3	76,5	76,9	95,5	88,3	92,0	80,7
Всего:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание: *N* – относительная численность, *B* – относительная биомасса.

Организмы доминирующего по биомассе комплекса формируют 45,1–80,4 % численности и 63,3–78,0 % биомассы всех беспозвоночных животных. В его состав в разных реках входят ручейники (*H. pellucidula*, *H. conturbernalis*, *C. nevae*) и поденки (*E. ignita*, *H. flava*, *Ecdionurus (Electrogena) sp.*) стрекозы р. Ophiogomphus, клопы (*A. aestivalis*), атерициды (*A. ibis*), мошки (*Simulium sp.*) и пиявки (*E. octoculata*). Ведущую роль в зообентоценозах во всех реках, как правило, играют фильтраторы ручейники сем. Hydropsychidae. На их долю приходится 16,2–57,8 % численности и 15,9–58,5 % биомассы всего бентоса. Существенных различий в структуре сообществ донных беспозвоночных животных обследованных рек на территории четырех ООПТ не

отмечено. В целом качественные и количественные характеристики зообентоса характерны для реофильных сообществ донных беспозвоночных животных каменистых грунтов перекатов малых и средних рек различных регионов России.

Для оценки экологического состояния рек использовали широко распространенные в практике гидробиологических исследований показатели: относительная численность олигохет (No/Nb , No – численность олигохет, Nb – численность всех организмов), индекс Пареле ($D1 = T/B$, T – численность олигохет тубифицид, B – численность всего бентоса), биотический индекс Вудивисса, Бельгийский биотический индекс ВВІ [Гидробионты..., 1977; Баканов, 2000; Руководство по методам..., 1983; De Pauw, Vanhoogen, 1983; Вудивисс, 1977]. Для расчета этих индексов используются крупные систематические таксоны: олигохеты, поденки, веснянки, ручейники, мошки и т. д., определение которых относительно несложно и не требует высокой квалификации.

Величины полученных индексов на обследованных створах рек соответствуют 1 классу качества вод – «очень чистые», загрязнение отсутствует (табл. 1.3.3), что свидетельствует о стабильности водных экосистем рек Чусовой, Серги, Режа, Черной. Существующая в настоящее время антропогенная нагрузка на водные артерии природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогического заказника «Режевской» не превышает допустимые нормы.

Таблица 1.3.3

Значения индексов для оценки качества вод

Объект значений показателей	Класс вод	Качество вод	No/Nb	D_1	Индекс Вудивисса	VVI
Стандартные значения показателей	1	Очень чистые	1–20	1–16	8–10	9–10
	2	Чистые	21–35	17–33	5–7	7–8
	3	Умеренно-загрязненные	36–50	34–50	3–4	5–6
	4	Загрязненные	51–65	51–67	1–2	3–4
	5	Грязные	66–85	68–84	0–1	1–2
	6	Очень грязные	86–100	85–100	0	0
Результаты исследований 2017 года						
р. Серга	1	Очень чистые	3,2	0	10	10
р. Чусовая	1	Очень чистые	3,9	3,9	9	10
р. Черная	1	Очень чистые	0,6	0	10	10
р. Реж	1	Очень чистые	3,4	3,4	10	10

Глава 2

КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОХРАННОЙ ЗОНЫ ВИСИМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

§1. Состояние растительных сообществ

В целях оценки современного состояния растительных сообществ в районе проектируемых и строящихся экологических троп, расположенных в охранной зоне Висимского заповедника на склоне г. Веселая и в окрестностях пос. Карпушиха, выполнены повторные геоботанические описания площадок фитомониторинга, организованных в 2016 году. Проведенные исследования направлены на получение первичных данных для слежения за проявлениями процессов синантропизации во флоре (изменении видового разнообразия, внедрении в состав сообществ антропофитов) и в растительности (смене естественных растительных сообществ производными, упрощении структуры фитоценозов и т. д.).

Исследования проведены в четырех группах фитоценозов (темнохвойных лесах, мелколиственных березовых и осиновых лесах, пихтово-еловых редколесьях, редилах и курумниках), также описана растительность дорог и полян. Выполнено 46 повторных геоботанических описаний пробных площадей, 40 из них – для участка гора Веселая, остальные – для окрестностей пос. Карпушиха. Собран и определен гербарный материал в объеме 120 листов (хранится в музее Института экологии растений и животных УрО РАН). Пополнена база данных биологического разнообразия указанной территории, уточнены и дополнены списки видов на каждой пробной площади, дана подробная характеристика сообществ по основным фитоценоотическим параметрам. Выполнена повторная ландшафтная фотосъемка, позволяющая детально фиксировать как состояние растительного покрова мониторинговых площадей в целом, так и отдельных популяций редких и охраняемых видов растений. Как и в 2016 году, основное внимание уделялось универсальным индикаторам состояния растительных сообществ: видовому богатству (то есть общему числу видов, рассчитываемому на определенную площадь); количеству (доле) редких и исчезающих видов;

количеству (доле) синантропных видов, количеству (доле) адвентивных или инвазивных видов. Особенности погодных условий 2016–2017 годов позволили довольно полно исследовать флористический состав растительных сообществ контролируемой территории. По данным ФГБУ «Уральское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», лето 2016 года было самым жарким за 180-летний период метеонаблюдений в Екатеринбурге. Средняя температура лета составила 20,2 °С, дождей летом было в два раза меньше нормы, и уровни воды в конце сезона приблизились к минимальным отметкам. Первая половина лета 2017 года была прохладной и дождливой, во второй погода улучшилась, стало теплее и суше. Средняя температура летнего периода составила 15–17 °С, что соответствует средним многолетним значениям. Количество летних осадков превысило норму в 1,2–2 раза [Обзоры..., 2017]. В 2016 году на исследуемой территории зарегистрировано 178 видов сосудистых растений [Мониторинг состояния биоты..., 2017], в 2017 году – 219 видов (табл. 2.1.1).

Для оценки полноты выявления видового богатства парциальной флоры изученной территории использован стандартный анализ – построены кривые разрежения с использованием программы EstimateS [Colwell, 2013] (рис. 2.1). Кривые характеризуют среднюю скорость увеличения числа обнаруженных видов при увеличении числа выполненных описаний. Общее число обнаруживаемых видов быстро возрастает при обследовании первых 20–30 площадей, все более и более замедляясь при дальнейшем росте числа описаний. На графиках показаны комбинированные оценки. До значений от 1 до 40 по оси абсцисс представлены реальные оценки, далее, в интервале от 41 до 80, – экстраполированные, то есть расчетные, в реальности не наблюдавшиеся. Такая экстраполяция демонстрирует следующее: 1) Условия для выявления флористического богатства в 2017 году были более благоприятны, чем в 2016 году; 2) 95 %-ые доверительные интервалы для оценок обнаруживаемого числа видов при $n = 40$ и при $n = 80$ перекрываются. Это означает, что увеличение числа обследуемых площадей в два раза не привело бы к качественно иным оценкам флористического богатства района в целом. Другими словами, в оба года на мониторинговых площадях была выявлена подавляющая часть потенциального списка сосудистых растений парциальной флоры.

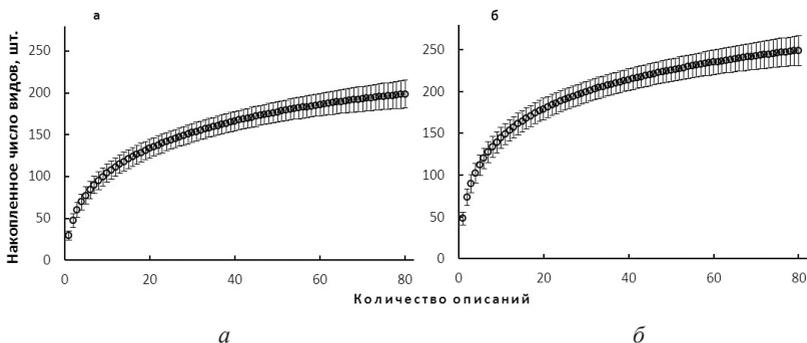


Рис. 2.1. Кумулятивные кривые (± 95 %-й доверительный интервал) накопления числа видов сосудистых растений с ростом обследованных мониторинговых площадей в охранной зоны Висимского биосферного заповедника в 2016 (а) и 2017 (б) годах. До $n = 40$ – интерполированные, после $n = 40$ – экстраполированные оценки числа обнаруженных видов

Таблица 2.1.1

Список видов и частота встречаемости сосудистых растений на площадках мониторинга охранной зоны Висимского заповедника в разных группах фитоценозов

№	Название вида	Темно-хвойные леса (n = 3)	Мелколиственные леса (n = 16)	Пихтово-еловые редколесья (n = 16)	Редины и курумники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
1	Адокса мускусная <i>Adoxa moschatellina</i> L.	2	4	5	0	0
2	Бедренец камнеломка <i>Pimpinella saxifraga</i> L.	0	0	0	0	1
3	Береза повислая <i>Betula pendula</i> Roth	3	16	10	6	1
4	Береза пушистая <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	0	8	9	5	0
5	Бодяк болотный <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	0	1	0	0	1
6	Бодяк огородный <i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	0	0	0	0	1
7	Бодяк разнолистный <i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill	2	6	3	1	2

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтово- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
8	Бодяк щетинистый <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.	0	1	0	0	2
9	Бор развесистый <i>Milium effusum</i> L.	3	8	4	3	0
10	Борец обыкновенный <i>Aconitum lycoctonum</i> L.	3	9	5	1	0
11	Брусника <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	0	0	1	0	0
12	Будра плюшевидная <i>Glechoma hederacea</i> L.	0	1	0	0	0
13	Бузина сибирская <i>Sambucus sibirica</i> Nakai	1	3	5	5	0
14	Валериана волжская <i>Valeriana wolgensis</i> Kazak.	0	10	5	1	0
15	Василисник малый <i>Thalictrum minus</i> L. s.l.	1	15	6	4	2
16	Вейник Лангсдорфа <i>Calamagrostis langsdorffii</i> (Link) Trin.	0	3	5	1	1
17	Вейник притупленный <i>Calamagrostis obtusata</i> Trin.	1	5	4	1	0
18	Вейник пурпурный <i>Calamagrostis purpurea</i> (Trin.) Trin.	0	0	0	1	0
19	Вейник тростниковый <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	3	12	12	6	3
20	Вероника дубравная <i>Veronica chamaedrys</i> L.	3	6	0	2	2
21	Вероника лекарствен- ная <i>Veronica officinalis</i> L.	3	3	0	0	0
22	Вероника тимьяно- листная <i>Veronica serpyllifolia</i> L.	1	1	1	1	4
23	Ветреничка уральская <i>Anemonoides uralensis</i> (DC.) Holub	3	0	0	0	0

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно-хвойные леса (n = 3)	Мелколиственные леса (n = 16)	Пихтово-еловые редколесья (n = 16)	Редины и курумники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
24	Володушка золотистая <i>Bupleurum aureum</i> (Fisch. ex Hoffm.)Soo	0	1	1	1	0
25	Волчник обыкновенный, волчье лыко <i>Daphne mezereum</i> L.	1	4	3	0	0
26	Воробейник лекарственный <i>Lithospermum officinale</i> L.	0	1	0	0	0
27	Воронец колосистый <i>Actaea spicata</i> L.	1	1	3	0	0
28	Воронец красноплодный <i>Actaea erythrocarpa</i> Fisch.	0	0	0	1	0
29	Вороний глаз четырехлиственный <i>Paris quadrifolia</i> L.	1	3	3	1	0
30	Вяжечка гладкая <i>Turritis glabra</i> L.	0	1	0	1	0
31	Гвоздика травянка <i>Dianthus deltooides</i> L.	0	0	0	0	1
32	Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	2	14	5	3	3
33	Гирчовник татарский <i>Conioselinum tataricum</i> Hoffm.	0	4	6	2	0
34	Голокучник обыкновенный <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	3	2	1	0	1
35	Горошек заборный <i>Vicia sepium</i> L.	2	3	0	0	1
36	Горошек лесной <i>Vicia sylvatica</i> L.	1	3	1	0	1
37	Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i> L.	0	1	0	0	0
38	Гравилат алеппский <i>Geum aleppicum</i> Jacq.	1	0	0	0	1
39	Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	0	1	0	0	0

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтово- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
40	Гроздовник многораз- дельный <i>Botrychium multifidum</i> (S.G. Gmel.) Rupr.	0	3	0	2	0
41	Грушанка круглолистная <i>Pyrola rotundifolia</i> L.	1	1	0	0	0
42	Грушанка малая <i>Pyrola minor</i> L.	2	2	0	0	1
43	Двулепестник альпий- ский <i>Circaea alpina</i> L.	1	0	0	0	0
44	Диплазиум сибирский <i>Diplazium sibiricum</i> (Turcz. ex Kunze) Kurata	1	0	0	0	0
45	Дудник лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	0	10	7	5	4
46	Дудник низбегающий <i>Angelica decurrens</i> (Ledeb.) B. Fedtsch.	0	0	0	1	1
47	Душистый колосок обыкновенный <i>Anthoxanthum</i> <i>odoratum</i> L.	0	0	0	0	1
48	Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i> L.	0	0	0	0	2
49	Ель сибирская <i>Picea obovata</i> Ledeb.	3	13	12	6	2
50	Жерушник болотный <i>Rorippa palustris</i> (L.) Bess.	0	0	1	0	4
51	Живучка ползучая <i>Ajuga reptans</i> L.	0	4	4	0	2
52	Жимолость алтайская <i>Lonicera altaica</i> Pall.	0	4	3	2	0
53	Жимолость обыкно- венная <i>Lonicera xylosteum</i> L.	2	15	7	4	0
54	Жимолость Палласа <i>Lonicera pallasii</i> Ledeb.	0	1	0	0	0

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно-хвойные леса (n = 3)	Мелколиственные леса (n = 16)	Пихтово-еловые редколесья (n = 16)	Редины и курумники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
55	Звездчатка Бунге <i>Stellaria bungeana</i> Fenzl	3	15	10	6	3
56	Звездчатка злаковая <i>Stellaria graminea</i> L.	0	1	0	0	0
57	Звездчатка ланцетолистная <i>Stellaria holostea</i> L.	2	10	4	2	1
58	Звездчатка средняя <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	0	0	0	0	1
59	Зверобой пятнистый <i>Hypericum maculatum</i> Crantz	0	0	0	0	1
60	Земляника обыкновенная <i>Fragaria vesca</i> L.	3	12	7	3	3
61	Золотарник обыкновенный <i>Solidago virgaurea</i> L.	2	13	11	6	4
62	Ива козья, бредина <i>Salix caprea</i> L.	0	8	2	1	2
63	Ива мирзинолистная <i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	0	1	0	1	3
64	Ива пепельная <i>Salix cinerea</i> L.	0	1	0	0	1
65	Ива пятичичиновая <i>Salix pentandra</i> L.	0	1	0	0	0
66	Иван-чай узколистый <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	0	9	5	5	2
67	Кадения сомнительная <i>Kadenia dubia</i> (Schkuhr) Lavrova et V. Tichomirov	0	3	1	1	1
68	Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i> L.	2	1	0	0	0
69	Камыш лесной <i>Scirpus sylvaticus</i> L.	0	1	0	0	1

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтово- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
70	Кизильник черно- плодный <i>Cotoneaster melano- carpus</i> Fisch. ex Blytt	0	1	0	0	0
71	Кипрей горный <i>Epilobium montanum</i> L.	1	0	1	1	0
72	Кипрей железистосте- бельный <i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	0	0	0	0	1
73	Кислица обыкновенная <i>Oxalis acetosella</i> L.	3	8	10	4	0
74	Клевер луговой <i>Trifolium pratense</i> L.	0	0	0	0	3
75	Клевер ползучий <i>Amoria repens</i> (L.) C. Presl	0	2	0	0	3
76	Княжик красивый <i>Atragene speciosa</i> Weinm.	2	4	6	3	0
77	Колокольчик жестко- волосистый <i>Campanula cervicaria</i> L.	0	0	1	0	2
78	Колокольчик скупен- ноцветковый <i>Campanula glomerata</i> L.	0	3	0	3	0
79	Копытень европей- ский <i>Asarum europaeum</i> L.	3	14	7	2	0
80	Коротконожка перистая <i>Brachypodium pinna- tum</i> (L.) Beauv.	0	5	0	0	0
81	Костяника обыкно- венная <i>Rubus saxatilis</i> L.	2	10	7	3	2
82	Кочедыжник женский <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	2	5	3	3	0
83	Кошачья лапка двудомная <i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	0	1	0	0	1

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтово- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
84	Крапива двудомная <i>Urtica dioica</i> L.	2	0	0	1	1
85	Крестовник дубрав- ный <i>Senecio nemorensis</i> L.	1	3	0	2	0
86	Крестовник Якова <i>Senecio jacobaea</i> L.	1	0	0	0	0
87	Кукушкин цвет обык- новенный <i>Coscyganthe flos-cuculi</i> (L.) Fourg.	0	1	0	0	3
88	Кульбаба осенняя <i>Leontodon autumnalis</i> L.	0	0	0	0	4
89	Купырь лесной <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	0	6	1	1	1
90	Лабазник вязолист- ный <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	2	1	0	0	1
91	Лапчатка норвежская <i>Potentilla norvegica</i> L.	2	0	0	0	1
92	Лапчатка прямостоячая <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	0	0	0	0	1
93	Лапчатка серебристая <i>Potentilla argentea</i> L.	0	1	0	0	0
94	Лепидотека пахучая (ромашка пахучая) <i>Lepidotheca suaveolens</i> (Pursh) Nutt.	0	0	0	0	5
95	Лилия волосистая, саранка <i>Lilium pilosiusculum</i> (Freyn) Miscz.	0	7	5	3	0
96	Линнея северная <i>Linnaea borealis</i> L.	2	0	2	1	0
97	Липа сердцелистная <i>Tilia cordata</i> Mill.	3	7	2	0	0
98	Лисохвост равный <i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	0	0	0	0	1

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтово- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
99	Лисохвост тростни- ковый <i>Alopecurus arundina- ceus</i> Poir.	0	1	0	0	0
100	Любка двулистная <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	1	0	0	0	3
101	Лютик едкий <i>Ranunculus acris</i> L.	2	2	0	0	2
102	Лютик золотистый <i>Ranunculus auricomus</i> L.	0	1	0	0	1
103	Лютик многоцветко- вый <i>Ranunculus polyan- themus</i> L.	1	0	0	0	1
104	Лютик ползучий <i>Ranunculus repens</i> L.	2	1	0	0	3
105	Люцерна хмелевидная <i>Medicago lupulina</i> L.	0	0	0	0	1
106	Майник двулистный <i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt	3	7	9	5	0
107	Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	3	12	10	4	4
108	Манжетка <i>Alchemilla</i> spp.	0	2	0	1	6
109	Манжетка остроло- пастная <i>Alchemilla acutiloba</i> Opiz	0	1	0	0	1
110	Манник большой <i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb.	0	1	0	0	0
111	Марьянник луговой <i>Melampyrum pratense</i> L.	4	0	0	0	3
112	Мать-и-мачеха обык- новенная <i>Tussilago farfara</i> L.	1	1	0	0	4
113	Медуница неясная <i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	3	13	7	4	2

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтово- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
114	Мелколепестник острый <i>Erigeron acris</i> L.	0	0	0	0	1
115	Мшанка лежачая <i>Sagina procumbens</i> L.	0	1	0	0	1
116	Мятлик болотный <i>Poa palustris</i> L.	0	4	3	0	3
117	Мятлик лапландский <i>Poa lapponica</i> Prokud.	0	0	0	1	0
118	Мятлик лесной <i>Poa nemoralis</i> L.	1	2	1	0	0
119	Мятлик луговой <i>Poa pratensis</i> L.	0	6	6	5	5
120	Мятлик обыкновен- ный <i>Poa trivialis</i> L.	1	2	1	1	1
121	Мятлик однолетний <i>Poa annua</i> L.	0	0	1	0	4
122	Недоспелка копье- видная <i>Cacalia hastata</i> L.	0	3	2	4	0
123	Недотрога обыкно- венная <i>Impatiens noli-tangere</i> L.	0	0	4	1	0
124	Недотрога уральская <i>Impatiens uralensis</i> A. Skvorts.	0	0	0	1	0
125	Незабудка болотная <i>Myosotis palustris</i> (L.) L.	0	1	0	0	1
126	Незабудка Крылова <i>Myosotis krylovii</i> Serg.	2	8	5	5	4
127	Нивяник обыкновенный <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	0	1	0	0	6
128	Норичник узловатый <i>Scrophularia nodosa</i> L.	0	0	1	1	1
129	Овсяница красная <i>Festuca rubra</i> L.	0	0	0	0	2
130	Овсяница луговая <i>Festuca pratensis</i> Huds.	0	0	0	0	1

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтово- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
131	Одуванчик лекар- ственный <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	0	1	0	0	6
132	Ожика бледная <i>Luzula pallescens</i> Sw.	0	0	0	0	2
133	Ожика волосистая <i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	2	9	9	4	2
134	Ортилия однобокая <i>Orthilia secunda</i> (L.) House	0	1	0	0	0
135	Осина, тополь дрожа- щий <i>Populus tremula</i> L.	3	12	9	1	0
136	Осока бледнеющая <i>Carex pallescens</i> L.	1	1	0	0	3
137	Осока большехвостая <i>Carex macroura</i> Meinsh.	2	8	5	2	1
138	Осока заячья <i>Carex leporina</i> L.	1	2	0	0	5
139	Осока пальчатая <i>Carex digitata</i> L.	0	2	5	0	0
140	Осока седеющая <i>Carex cinerea</i> Poll.	1	1	0	1	1
141	Очанка волосистая <i>Euphrasia hirtella</i> Jord. ex Reut.	0	0	0	0	1
142	Очанка коротковоло- систая <i>Euphrasia brevipila</i> Burn. et Gremli	0	1	0	0	2
143	Пастушья сумка обык- новенная <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	0	0	0	0	2
144	Перловник поникший <i>Melica nutans</i> L.	2	7	7	5	2
145	Пижма обыкновенная <i>Tanacetum vulgare</i> L.	0	0	0	0	2

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтово- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
146	Пикульник двураз- дельный <i>Galeopsis bifida</i> Voenn.	0	6	6	6	4
147	Пион уклоняющийся <i>Paeonia anomala</i> L.	0	1	0	0	0
148	Пихта сибирская <i>Abies sibirica</i> Ledeb.	3	13	6	3	0
149	Погремок весенний <i>Rhinanthus vernalis</i> (N. Zing.) Schischk. et Serg.	0	0	0	0	1
150	Погремок летний <i>Rhinanthus aestivalis</i> (N. Zing.) Schischk. et Serg.	0	1	0	0	0
151	Подмаренник белый <i>Galium album</i> Mill.	0	3	0	0	1
152	Подмаренник мягкий <i>Galium mollugo</i> L.	1	0	0	0	0
153	Подорожник большой <i>Plantago major</i> L.	1	2	1	0	8
154	Подорожник степной <i>Plantago urvillei</i> Opiz	0	1	0	0	0
155	Полевица побегоносная <i>Agrostis stolonifera</i> L.	0	1	0	0	0
156	Полевица тонкая <i>Agrostis capillaris</i> L.	2	7	2	1	7
157	Полынь горькая <i>Artemisia absinthium</i> L.	0	0	0	0	2
158	Полынь обыкновенная <i>Artemisia vulgaris</i> L.	0	0	0	0	1
159	Проломник нитевидный <i>Androsace filiformis</i> Retz.	0	0	0	0	3
160	Пырей ползучий <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	0	2	0	0	2
161	Пырейник собачий <i>Elymus caninus</i> (L.) L.	0	1	0	0	0

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтово- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
162	Реброплодник ураль- ский <i>Pleurospermum ura- lense</i> Hoffm.	0	9	6	2	1
163	Репешок волосистый <i>Agrimonia pilosa</i> Le- deb.	0	1	0	0	0
164	Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L.	3	3	0	0	0
165	Рябина сибирская <i>Sorbus sibirica</i> Hedl.	0	10	7	6	1
166	Седмичник европей- ский <i>Trientalis europaea</i> L.	3	9	11	5	0
167	Селезеночник очеред- нолистный <i>Chrysosple- nium alternifolium</i> L.	0	0	0	0	1
168	Сердечник горький <i>Cardamine amara</i> L.	1	0	0	0	0
169	Ситник альпийскочлен- нистый <i>Juncus alpino-articula- tus</i> Chaix	0	1	0	0	0
170	Ситник жабий <i>Juncus bufonius</i> L.	0	0	0	0	1
171	Ситник нитевидный <i>Juncus filiformis</i> L.	0	1	0	0	0
172	Ситник членистый <i>Juncus articulatus</i> L.	0	1	0	0	0
173	Скерда болотная <i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	1	0	0	0	0
174	Скерда сибирская <i>Crepis sibirica</i> L.	1	11	6	3	2
175	Смородина колосис- тая <i>Ribes spicatum</i> Robson	2	5	4	4	0
176	Смородина черная <i>Ribes nigrum</i> L.	0	1	0	0	0
177	Сныть обыкновенная <i>Aegopodium podag- raria</i> L.	3	14	6	5	4

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтowo- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
178	Сосна сибирская, кедр <i>Pinus sibirica</i> Du Tour	1	2	3	2	0
179	Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i> L.	1	1	2	1	1
180	Спорыш незамечен- ный <i>Polygonum neglectum</i> Bess.	0	0	1	0	6
181	Сухоцветка лесная <i>Omalotheca sylvatica</i> (L.) Sch. Bip. et Schultz	1	1	0	3	3
182	Таран альпийский (го- рец альпийский) <i>Aconogonon alpinum</i> (All.) Schur	0	2	2	4	1
183	Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i> L.	0	0	0	1	3
184	Тмин обыкновенный <i>Carum carvi</i> L.	0	0	0	0	2
185	Трехреберник проды- рявленный <i>Tripleurospermum per- foratum</i> (Merat) Lainz	0	0	0	0	2
186	Тысячелистник обик- новенный <i>Achillea millefolium</i> L.	0	1	0	0	3
187	Фегоптерис связыва- ющий <i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt	1	1	0	0	1
188	Фиалка дубравная <i>Viola nemoralis</i> Kütz	1	3	3	1	2
189	Фиалка сверху-голая <i>Viola epipsila</i> Ledeb.	0	0	0	1	0
190	Фиалка Селькирка <i>Viola selkirkii</i> Pursh ex Goldie	1	2	2	3	1
191	Фиалка удивительная <i>Viola mirabilis</i> L.	1	9	3	1	1
192	Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	1	2	0	0	0

Продолжение табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтово- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
193	Хвощ луговой <i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	1	1	0	0	1
194	Цицербита ураль- ская <i>Cicerbita uralensis</i> (Rouy) Beauverd	0	7	5	4	1
195	Черемуха обыкно- венная <i>Padus avium</i> Mill.	3	6	1	3	1
196	Черника <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	0	2	1	2	0
197	Черноголовка обыкно- венная <i>Prunella vulgaris</i> L.	2	7	0	0	3
198	Чина весенняя <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	3	11	5	1	2
199	Чина Гмелина <i>Lathyrus gmelinii</i> Frit- sch	3	6	3	0	0
200	Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i> L.	0	2	0	0	3
201	Чистец лесной <i>Stachys sylvatica</i> L.	0	2	1	0	0
202	Шиповник игольчатый <i>Rosa acicularis</i> Lindl.	2	4	3	4	1
203	Шиповник майский <i>Rosa majalis</i> Herrm.	0	2	5	2	1
204	Щавель длиннолист- ный <i>Rumex longifolius</i> DC	0	0	0	0	1
205	Щавель курчавый <i>Rumex crispus</i> L.	0	1	0	0	1
206	Щитовник мужской <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	1	1	1	0	0
207	Щитовник распро- стертый <i>Dryopteris expansa</i> (C. Presl) Fraser-Jenkins et A. Jermy	3	1	4	1	0

Окончание табл. 2.1.1

№	Название вида	Темно- хвойные леса (n = 3)	Мелколи- ственные леса (n = 16)	Пихтово- еловые редколесья (n = 16)	Редины и курум- ники (n = 7)	Дороги и поляны (n = 8)
208	Щитовник шартрский <i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs	2	3	1	0	0
209	Щучка дернистая <i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.	2	3	0	0	3
210	Яблоня ягодная <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	0	1	0	0	0
211	Ясколка дернистая <i>Cerastium holosteoides</i> Fries	1	5	1	0	2
212	Ясколка малоцвет- ковая <i>Cerastium pauciflorum</i> Stev. ex Ser.	2	6	1	1	0
213	Яснотка белая <i>Lamium album</i> L.	0	5	6	2	2
214	Ястребинка <i>Hieracium</i> sp.	1	3	1	3	0
215	Ястребинка беложил- ковая <i>Hieracium albocosta- tum</i> Norrl. ex Juxip	0	5	1	2	0
216	Ястребинка зонтичная <i>Hieracium umbellatum</i> L.	0	3	1	0	3
217	Ястребинка прозрач- новатая <i>Hieracium subpelluci- dum</i> (Norrl.) Norrl.	0	0	0	1	1
218	Ястребиночка воло- систая <i>Pilosella officinarum</i> Schultz et Sch.Bip.	0	1	0	0	0
219	Ястребиночка онеж- ская <i>Pilosella onegensis</i> Norrl.	2	2	0	0	1

Примечание: выделены виды растений, включенные в Красную книгу Свердловской области [Красная книга Свердловской области..., 2008]

На исследуемой территории отмечено присутствие пяти видов растений, имеющих природоохранный статус. Ветренника уральская *Anemonoides uralensis* (DC.) Holub включена в Красную книгу Российской Федерации [Красная книга Российской Федерации..., 2008] (2-я категория редкости). В Красную книгу Свердловской области [Красная книга Свердловской области..., 2008] внесены с 3-й категорией редкости: цицербита уральская *Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauverd, лилия волосистая (саранка) *Lilium pilosiusculum* (Frey) Misch., пион уклоняющийся *Paeonia anomala* L. и любка двулистная *Platanthera bifolia* (L.) Rich. Виды, ценные в природоохранном отношении, то есть внесенные в Красные книги Свердловской области и РФ, а также уральские эндемики, отмечены на 29 площадях: на 11 контрольных и 18 нарушенных (табл. 2.1.2). Подобное распределение свидетельствует о том, что существующий уровень антропогенной трансформации растительного покрова не оказывает негативного влияния на выявленные редкие виды. Характер распределения обусловлен спецификой этих видов. Так, любка двулистная в норме произрастает в светлых сосновых, березовых и смешанных лесах, на полянах, опушках, лесных лугах, в кустарниках, по окраинам болот. Лилия волосистая – предпочитает сосновые, березовые, смешанные леса, лесные луга и поляны. Цицербита уральская произрастает в темнохвойных и смешанных лесах, на опушках, в зарослях кустарников, по старым просекам и вырубкам, лесным лугам, является компонентом высокотравья. Это растение хотя и может переносить затенение под пологом древесного яруса, оптимальные условия для его произрастания создаются на освещенных участках: полянах, опушках, вырубках, обочинах лесных дорог; нередко отмечается в местообитаниях с несколько нарушенным растительным покровом, в которых ослаблена конкуренция со стороны сопутствующих видов [Куликов, Золотарева, Подгаевская, 2013]. Такие биологические особенности способствуют их сохранению в слаборазрушенных сообществах. При увеличении антропогенной нагрузки их численность может снизиться.

Таблица 2.1.2

Частота встречаемости видов, ценных в природоохранном отношении, на площадях с разным уровнем нарушений

Название вида	Природоохранный статус	Частота встречаемости на мониторинговых площадях	
		контрольные (n = 20)	нарушенные (n = 20)
Ветреничка уральская <i>Anemonoides uralensis</i> (DC.) Holub	Красная книга РФ, эндемик Урала	2	1
Лилия волосистая <i>Lilium pilosiusculum</i> (Frey) Miscz.	Красная книга Свердловской области	8	7
Цицербита уральская <i>Cicerbita uralensis</i> (Rouy) Beauverd	Красная книга Свердловской области, субэндемик Урала и восточной части Русской равнины	4	11
Любка двулистная <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	Красная книга Свердловской области	1	3
Пион уклоняющийся <i>Paeonia anomala</i> L.	Красная книга Свердловской области	0	1
Недотрога уральская <i>Impatiens uralensis</i> A.Skvorts.	Эндемик Урала	0	1

В 2017 году уточнен и дополнен список синантропных видов, которые составили 27 % от общего числа зарегистрированных на мониторинговых площадях в этом году. Апофиты (виды местной флоры, устойчивые к антропогенному воздействию) составляют 24 % от общего числа видов, антропофиты (привнесенные) – 3 %. Незначительная степень адвентизации флоры (доля привнесенных человеком видов) согласуется с аналогичными оценками флоры Висимского заповедника, полученными ранее, – 2,5 % от общего числа видов [Телегова, 2004]. Отметим, что в ходе мониторинга состояния растительных сообществ природных парков Свердловской области, проведенного в 2012–2015 годах, также установлено, что основу синантропной фракции составляют виды местной флоры (апофиты) [Ерохина, Пустовалова, 2015]. На исследуемой территории адвентивные виды отмечены на 23 пробных площадях с небольшим обилием. Преимущественно это виды травянокустарничкового яруса: полынь горькая *Artemisia absinthium* L.,

кипрей железистостебельный *Epilobium adenocaulon* Hausskn., пикульник двунадрезный *Galeopsis bifida* Voenn., ромашка пахучая *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt., пастушья сумка *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. В кустарниковом ярусе отмечено внедрение в окрестностях пос. Карпушиха яблони ягодной *Malus baccata* (L.) Borkh. По указанию А. С. Третьяковой в Свердловской области она является инвазивным видом, активно осваивающим пригородные леса [Третьякова, 2014].

Результаты исследования современного состояния растительных сообществ представлены по группам фитоценозов (табл. 2.1.3).

Таблица 2.1.3

Индикация антропогенной нагрузки на сообщества площадей мониторинга

Группа фитоценозов	Число видов			
	Общее	Охраняемых	Синантропных	Адвентивных
Участок 1. Гора Веселая				
Елово-пихтовые редколесья	17–58	0–2	2–14	0–1
Мелколиственные леса	38–60	0–2	4–16	0–1
Редины и курумники	17–61	0–2	5–13	0–1
Дороги и поляны	25–67	0–1	18–37	0–5
Участок 2. Окрестности пос. Карпушиха				
Темнохвойные леса	43–64	0–1	6–14	0
Мелколиственные леса	61–88	0–2	13–40	0–2
Дороги	50	1	29	0

Степень антропогенной трансформации, оцениваемая долей синантропных (суммарно апофиты и антропофиты) видов, в описании невысокая (хвойные леса – 14–25 %; лиственные леса – 11–45 %; редины и редколесья – 21–53 %). Уровень антропогенной трансформации сообществ дорог и полей, как и в 2016 году, высокий – 39–69 %, [Мониторинг состояния биоты..., 2017]. Высокая встречаемость апофитов, то есть видов местной флоры, адаптированных к росту в умеренно нарушенных сообществах, очевидно, является следствием рубок 1960–1980-х годов. В настоящее время наблюдается восстановление лесных сообществ. В осиновых, березовых и смешанных лесах на 17 площадях отмечен жизнеспособный подрост ели и пихты, на шести площадях в подросте участвует кедр.

Незначительное участие адвентивных, и особенно чужеродных, растений в районе мониторинга, свидетельствует о низком уровне антропогенного воздействия в последние десятилетия.

В 2016 году было установлено, что видовое богатство (число видов на 400 м²) уменьшается в ряду групп фитоценозов: леса – редины и редколесья – дороги и поляны. В 2017 году уменьшение видового богатства распределено следующим образом: леса (38–88 видов на площадь) – дороги и поляны (25–67 видов) – редины и редколесья (17–61 видов). Следует отметить, что видовое богатство в пределах дорог и полей обусловлено сочетанием лесных, луговых и синантропных видов. Погодные условия 2017 года способствовали усилению контрастов в микрорельефе. Так, если в 2016 году дороги были преимущественно сухие и относительно ровные, в 2017 году в колеях было влажно (а на отдельных участках стояла вода), на обочинах – следы колес. Это создало возможность произрастания на дорогах и вблизи них видов с различным отношением к влажности почвы, что способствовало увеличению видового богатства сообществ мониторинговых площадей.

Таким образом, контрастные погодные условия двух лет наблюдений, 2016 и 2017 годов, позволили достаточно полно выявить флористический состав сообществ окрестностей проектируемых экологических троп, расположенных в охранной зоне Висимского заповедника. Растительные сообщества слабо антропогенно трансформированы. Синантропные виды составляют менее трети от числа всех видов, зарегистрированных на мониторинговых площадях. Основу синантропной фракции составляют виды местной флоры, доля адвентивных видов незначительна. Особое внимание обращает на себя активное внедрение инвазивного вида яблони ягодной, *Malus baccata* (L.) Borkh. На стационарных площадях мониторинга сохраняются редкие и исчезающие виды растений, внесенные в Красные книги Свердловской области и Российской Федерации. Распределение этих видов на нарушенных и ненарушенных участках подтверждает, что современный уровень антропогенного воздействия на этой территории не оказывает негативного влияния. Увеличение освещенности в ходе изреживания древостоя благоприятно для отдельных видов, однако при увеличении антропогенной нагрузки их численность может снизиться, поэтому сохраняется необходимость контроля состояния популяций редких и охраняемых видов в районе исследований.

§2. Исследование населения рыжих лесных муравьев

Рыжие лесные муравьи (*Formica s. str.*) – ключевая группа наземных беспозвоночных, оказывающих существенное влияние на все компоненты лесных биоценозов, в связи с чем все виды этой группы являются перспективными объектами для мониторинга состояния природной среды лесных экосистем [Мониторинг муравьев Формика..., 2013].

В 2017 году продолжен контроль состояния поселений рыжих лесных муравьев на двух участках охранной зоны Висимского заповедника. Участок 1 – в районе горы Веселой (координаты вершины 57°29'07" с.ш., 59°42'13" в.д), где в настоящее время завершается обустройство туристической тропы и визит-центра со смотровой площадкой; участок 2 – в окрестностях пос. Карпушиха (Ушковские скалы 57°30'34" с.ш., 59°50'26" в.д.), где в перспективе предполагается создание туристической тропы с соответствующей инфраструктурой. Работа второго года заключалась в оценке состояния уже обнаруженных поселений рыжих лесных муравьев, а также в поиске гнезд на контрольных участках, определении их состояния, фиксации их местоположения.

Участок 1. Гора Веселая

В районе разрабатываемой экологической тропы в 2016 году было обнаружено 15 муравейников, из них в 2017 году исчезло три и вновь образовалось три. Всего в 2017 году обнаружено 22 муравейника, из них 20 жилых и два брошенных (табл. 2.2.1). Таким образом, всего на данном участке за два года зарегистрировано 25 гнезд рыжих лесных муравьев. В настоящее время все жилые муравейники принадлежат волосистому лесному муравью *F. lugubris*. Как уже отмечалось [Мониторинг состояния природной среды..., 2017], на Среднем Урале волосистый лесной муравей редок, и это второе крупное поселение волосистого лесного муравья на территории всей Свердловской области (по состоянию изученности на сегодняшний день).

Наибольшие изменения в состоянии поселений произошли в районе технологической дороги (табл. 2.2.1). Два гнезда исчезли, одно оказалось брошено и еще одно разрушено. Две последние семьи выжили и переселились в небольшие муравейнички рядом с прежними гнездами, в связи с чем сократилась численность этих семей. Гнездо № 3 оказалось между двумя дорогами, условия

существования муравьев сильно ухудшились: средние размеры муравейников уменьшились (табл. 2.2.2). В целом все отмеченные изменения произошли вследствие усиления хозяйственной деятельности (увеличения интенсивности движения по дороге, создания промежуточных складов пиломатериалов).

В окрестностях экологической тропы также произошли некоторые изменения. Один муравейник оказался брошенным (без видимых причин). На участке с наибольшей концентрацией гнезд (№ 8–12) возник новый муравейник (№ 9а). Все гнезда находятся в хорошем состоянии. Средние размеры муравейников на данном участке практически не изменились (табл. 2.2.2.), что свидетельствует о стабильности поселения. Изменения в окружающей среде, если и были, то носили в основном естественный характер. Так, у муравейника № 13 упало «его» дерево, под которым он находился. Это не причинило муравейнику никаких повреждений. В целом условия на данном участке можно оценить как благоприятные для муравьев.

В 2017 году удалось найти пять новых муравейников, пригодных для использования в качестве контроля. Они все расположены в окрестностях экологической тропы, на расстояниях 30–50 м и более. Нахождение их вне пределов прямой видимости со стороны тропы и общая труднодоступность местности (курумники, бурелом) практически исключает посещение их туристами и сколько-нибудь значимое воздействие с их стороны. В то же время они образуют единый комплекс с гнездами, расположенными в непосредственной близости от тропы, что делает эти комплексы идеальными объектами для контроля. Характеристики их приведены в табл. 2.2.1 и 2.2.2. Средние размеры гнезд у экологической тропы и в контроле практически совпадают, отличаясь на 1–2 см, что свидетельствует о том, что в настоящее время, несмотря на ведущиеся работы по благоустройству тропы и визит-центра, неблагоприятного воздействия на муравейники нет.

В 2017 году большинство муравейников было промаркировано на местности малозаметными метками для облегчения дальнейшей работы.

Участок 2. Окрестности поселка Карпушиха

Большая часть территории проектируемой туристической зоны этого участка представлена преимущественно производными березняками, густыми, с высокой степенью затенения, что

неблагоприятно для рыжих лесных муравьев [Мониторинг состояния биоты..., 2017]. В 2016 году на всей этой территории муравейников не обнаружено, лишь на начальном участке тропы (свороток с основной дороги) обнаружено небольшое поселение *Formica pratensis*, состоящее из двух небольших муравейников. В 2017 году в этом поселении отмечены существенные изменения (табл. 2.1.2). Наибольшие отмечены для гнезда № 1, самого крупного в данном поселении. В 2016 году оно имело сдвоенный купол, напоминающий цифру 8, причем второй купол был заметно меньше первого и только начинал формироваться. Фактически это был еще единый овальный купол с двумя вершинами, что довольно часто наблюдается у рыжих лесных муравьев. В 2017 году единый купол распался, в результате чего сформировалось пять куполов разного размера (в табл. 2.2.1 приведены размеры самого крупного) на едином валу, который существенно увеличился в диаметре (практически на 1 м). В 2016 году от этого муравейника отходило четыре мощных тропы, в 2017 году троп стало пять. Это свидетельствует о бурных процессах роста численности семьи, сопровождающихся усложнением внутренней структуры семьи. Увеличение числа троп указывает на выделение новой колонны – относительно независимой части семьи, занимающей определенный сектор гнезда. В данном случае этот рост и усложнение структуры сопровождаются ослаблением внутренних связей, целостности семьи, процессами ее дезинтеграции, что выражается в формировании нескольких куполов. Стоит также добавить, что новое гнездо № 3, возникшее в 15 м от гнезда № 1, явно является его отводком, хотя в настоящее время и не связано с ним обменной тропой, – обособившаяся часть семьи, перешедшая к самостоятельному существованию. В дальнейшем процессы дезинтеграции могут нарастать и привести к образованию нескольких независимых гнезд либо смениться процессами интеграции и объединением семьи в одном гнезде.

Кроме внутренних причин, ослабления связей между частями семьи вследствие процессов быстрого роста, к такой дестабилизации и дезинтеграции могут приводить и внешние причины, разного рода повреждающие воздействия на муравейник. Так, первая половина лета 2017 года была очень холодной, с необычно сильными дождями, что вызывало оседание купола и существенно повлияло на состояние муравьев, препятствуя их внегнездовой активности. Кроме того, в непосредственной близости от муравейника отмече-

ны следы постоянного пребывания лосей, которые могли случайно повреждать купол, в том числе в зимний период, когда это особенно неблагоприятно сказывается на муравьях.

Гнездо № 2 не претерпело таких существенных изменений, лишь незначительно уменьшилось в размерах по сравнению с прошлым годом [Мониторинг состояния биоты..., 2017]. Рядом с ним, на расстоянии пяти метров, обнаружен новый муравейник (№ 4), явно являющийся его отводком. Данное событие также может рассматриваться как свидетельство роста численности данной семьи.

Таким образом, на участке 2 (окрестности пос. Карпушиха) условия существования семей муравьев в 2017 году, несмотря на своеобразные погодные условия, складывались достаточно благоприятно, численность семей существенно росла, появились новые гнезда, и в целом число муравейников в поселении выросло вдвое. Средние размеры гнезд несколько уменьшились, однако наиболее вероятная причина этого – расселение муравьев, о чем свидетельствует появление двух новых небольших муравейников.

При дополнительном обследовании участка территории, прилегающей к дороге на Карпушиху, в ближайших окрестностях аналогичных поселений как лугового муравья, так и других видов *Formica s.str.* обнаружено не было. Особенности рельефа, гидрологии и характера антропогенного освоения территории как в настоящее время, так и в недавнем прошлом, привели к формированию довольно густых вторичных лесов, преимущественно молодых ельников и березняков, часто влажных, что не благоприятствует расселению рыжих лесных муравьев. При развитии рекреационной деятельности на данном участке в качестве контроля можно будет использовать серию наблюдений, которая уже проводится в данном поселении муравьев, начиная с 2016 года и до тех пор, пока не начнутся работы по обустройству и дальнейшей эксплуатации проектируемой туристической зоны. Учитывая, что все виды рыжих лесных муравьев охраняются законами РФ, следует разработать комплекс превентивных мер по сохранению данного поселения муравьев. Более того, данное поселение может стать одним из объектов познавательного экологического туризма на экологической тропе, что уже с успехом осуществляется на территории ряда ООПТ России.

Таблица 2.2.1

**Результаты учета гнезд рыжих лесных муравьев на проектируемых
рекреационных участках в охранной зоне Висимского заповедника в 2017 году**

№	Координаты (представлены в градусах и ми- нутах с десятич- ной дробью)	Промеры гнезд, см				Вид	Состояние
		<i>D</i> (диаметр с валом)	<i>d</i> (диаметр купола)	<i>H</i> (высота с валом)	<i>h</i> (высота купола)		
Участок 2. Окрестности пос. Карпушиха							
1	N 57°29,661' E 059°51,389'	315	90	40	17	<i>F. pratensis</i>	Жилое
2	N 57°29,661' E 059°51,389'	130	70	40	20	<i>F. pratensis</i>	Жилое
3	N 57°29,661' E 059°51,389'	120	90	35	27	<i>F. pratensis</i>	Жилое
4	N 57°29,661' E 059°51,389'	80	50	34	20	<i>F. pratensis</i>	Жилое
Участок 1. Гора Веселая							
Технологическая дорога							
1	N 57°28,870' E 059°41,619'	–	–	–	–	Не определен	Не найдено
2	N 57°28,847' E 059°41,809'	–	–	–	–	<i>F. aqulonia</i>	Не найдено
3	N 57°28,899' E 059°41,739'	85	45	35	23	<i>F. lugubris</i>	Жилое
4	N 57°28,944'	–	–	–	–	<i>F. lugubris</i>	Брошено
4а	E 059°41,740'	30	30	15	15	<i>F. lugubris</i>	Жилое
5	N 57°28,956'	–	–	–	–	<i>F. lugubris</i>	Разрушено
5а	E 059°41,726'	50	50	25	25	<i>F. lugubris</i>	Жилое
6	N 57°28,976' E 059°41,760'	50	50	25	25	<i>F. lugubris</i>	Жилое
Экологическая тропа							
7	N 57°28,934' E 059°42,052'	53	53	40	40	<i>F. lugubris</i>	Жилое
8	N 57°28,896' E 059°42,018'	100	80	50	33	<i>F. lugubris</i>	Жилое
9	N 57°28,898'	130	105	60	46	<i>F. lugubris</i>	Жилое
9а	E 059°42,025'	70	70	40	40		Жилое
10	N 57°28,890' E 059°42,004'	180	64	80	36	<i>F. lugubris</i>	Жилое
11	N 57°28,875' E 059°41,961'	170	120	87	56	<i>F. lugubris</i>	Жилое

Окончание табл. 2.2.1

№	Координаты (представлены в градусах и ми- нутах с десятич- ной дробью)	Промеры гнезд, см				Вид	Состояние
		<i>D</i> (диаметр с валом)	<i>d</i> (диаметр купола)	<i>H</i> (высота с валом)	<i>h</i> (высота купола)		
12	N 57°28,862' E 059°41,950'	150	117	70	60	<i>F. lugubris</i>	Жилое
13	N 57°28,864' E 059°41,903'	140	120	80	65	<i>F. lugubris</i>	Жилое
14	N 57°28,848' E 059°41,909'	110	70	35	15	<i>F. lugubris</i>	Жилое
15	N 57°28,840' E 059°41,903'	–	–	–	–	<i>F. lugubris</i>	Брошено
16	N 57°28,831' E 059°41,905'	110	78	60	44	<i>F. lugubris</i>	Жилое
Контроль							
18	Координаты не зафиксиро- ваны	170	120	55	40	<i>F. lugubris</i>	Жилое
19		65	55	40	35	<i>F. lugubris</i>	Жилое
20		95	68	44	40	<i>F. lugubris</i>	Жилое
21		80	65	25	15	<i>F. lugubris</i>	Жилое
22		150	110	70	55	<i>F. lugubris</i>	Жилое
23		190	100	100	67	<i>F. lugubris</i>	Жилое

Таблица 2.2.2

**Изменение средних размеров гнезд рыжих лесных муравьев
на проектируемых рекреационных участках охранной зоны
Висимского заповедника в 2016–2017 годах**

Участок	Маршрут	Год	Промеры гнезд			
			<i>D</i> (диаметр с валом)	<i>d</i> (диаметр купола)	<i>H</i> (высота с валом)	<i>h</i> (высота купола)
Участок 2. Карпушиха	Экологическая тропа	2016	173	120	43,5	33,5
		2017	161,25	75	37,25	21
Участок 1. Гора Веселая	Технологическая дорога	2016	78,17	63,5	37,17	30,33
		2017	53,75	43,75	25	22
	Экологическая тропа	2016	128,7	88,3	61,1	44,2
		2017	121,3	87,7	60,2	43,5
	Контроль	2016	–	–	–	–
		2017	125	86,33	55,67	42

Глава 3

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКАРИЦИДОВ НА ЛУГОВЫЕ ЦЕНОЗЫ ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ОЛЕНЬИ РУЧЬИ»

Во всех особо охраняемых природных территориях, где частично разрешена хозяйственная деятельность, возникает проблема противоречия основных направлений деятельности ООПТ: сохранение природных комплексов, имеющих большую экологическую и эстетическую ценность, и обеспечение их рекреационной привлекательности, в том числе безопасности посетителей. Наиболее остро вопрос о необходимости обеспечения безопасности посетителей возникает в период активности иксодовых клещей – основных переносчиков возбудителя клещевого энцефалита.

В законодательстве на данный момент имеется неразрешимое противоречие между Федеральным законом № 52-ФЗ от 30 марта 1999 года «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и в соответствии с ним подзаконными актами (СанПиНы) и Федеральным законом № 33-ФЗ от 14 марта 1995 года «Об особо охраняемых природных территориях», что приводит к конфликтной ситуации и судебным разбирательствам между органами Роспотребнадзора и администрациями ООПТ. В Федеральном законе № 33-ФЗ от 14.03.1995 г. «Об особо охраняемых природных территориях» в ст. 21 «Режим особой охраны территорий природных парков» п. 3 гласит: «На территориях природных парков запрещается деятельность, влекущая за собой изменение исторически сложившегося природного ландшафта, снижение или уничтожение экологических, эстетических и рекреационных качеств природных парков...». В документе «Дезинфектология. “Неспецифическая профилактика клещевого вирусного энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов”. Методические указания», утвержденном 04.04.2012 г. руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, в гл. 4 «Противоклещевые мероприятия» пункт 4.1.1. сказано: «Санитарно-экологическое преобразование окружающей среды включает в себя благоустройство лесных массивов, в том числе санитарные рубки, удаление сухостоя, валежника и прошлогодней травы, прореживание кустарника, ликвидация свалок бытового, строительного и лесного мусора. Участки территории, наиболее часто посещаемые людьми, освобождают от завалов

и густой лесной растительности. Особое внимание уделяют парковым дорожкам, <...> и другим местам массового пребывания людей, где травяная растительность должна быть скошена. Парковые территории максимально ограждают от проникновения домашних и диких животных, которые могут занести клещей». Более того, в 2016 году Первоуральским территориальным отделом Роспотребнадзора было вынесено предписание на проведение акарицидной обработки и дератизации на территории природного парка «Оленьи ручьи». Выполнение перечисленных мероприятий противоречит Федеральному закону № 33-ФЗ. (Информация предоставлена Н. М. Калинкиным, Е. Г. Сорокиной, сотрудниками природного парка «Оленьи ручьи».)

С 2002 года в парке проводится ежегодная акарицидная обработка участков территории, используемых для активного отдыха туристами. До 2016 года включительно использовался препарат «СИПАЗ супер к. э.», в 2017-м – «ЮРАКС 25 % к. э.». Действующее вещество у обоих препаратов – циперметрин. Это соединение семейства пиретроидов известно с 1970 года и успешно применяется в составе различных средств до сих пор. Они высокостабильны на солнечном свете, на неживых поверхностях могут сохраняться до 12 месяцев. Период полураспада на поверхности растений – 7–9 дней. Препараты этой группы слабо передвигаются в почве, легко впитываются и удерживаются почвенно-поглощающим комплексом. Под действием микрофлоры почвы они разрушаются в течение 2–4 недель. Циперметрин эффективен против насекомых и иксодовых клещей. Отмечается высокая токсичность для пчел и многих других полезных насекомых. Остаточное действие в природных биотопах сохраняется в течение 1–1,5 месяцев [Инструкция по применению средства..., 2013; Ганиев, Недорезков, 2006]. Результаты натуральных исследований по воздействию данных средств, как и других пиретроидных пестицидов, на ценозы нам не известно. Учитывая высокое токсическое их действие на беспозвоночных, можно предположить, что обработка может привести к нарушению структуры ценоза через пищевые связи данной группы с насекомоядными млекопитающими, птицами, рептилиями амфибиями, а также с растениями как источником питания, через систему «почва – растения» и, как следствие, мелкие млекопитающие.

Для решения вопроса о возможности/целесообразности проведения акарицидных обработок на охраняемых природных территориях летом 2017 года проведен учет численности иксодовых клещей на основных маршрутах природного парка в разные пе-

риоды его активности, произведена оценка воздействия циперметрин-содержащих акарицидов на различные компоненты лугового ценоза природного парка «Оленьи ручьи». Территория проведения исследований обозначена на рис. 3.1. и в табл. 3.1. При организации исследований поставлены следующие задачи:

1. Учет численности клещей на основных маршрутах.
2. Выявление зависимости структуры и видового состава луговых фитоценозов от степени антропогенного воздействия.
3. Проверка гипотезы сокращения общего обилия трех ярусных групп беспозвоночных луговых сообществ (население травостоя, поверхности почвы и почвенной микрофауны) под действием пестицида.
4. Изучение видовой структуры и обилия мелких млекопитающих.

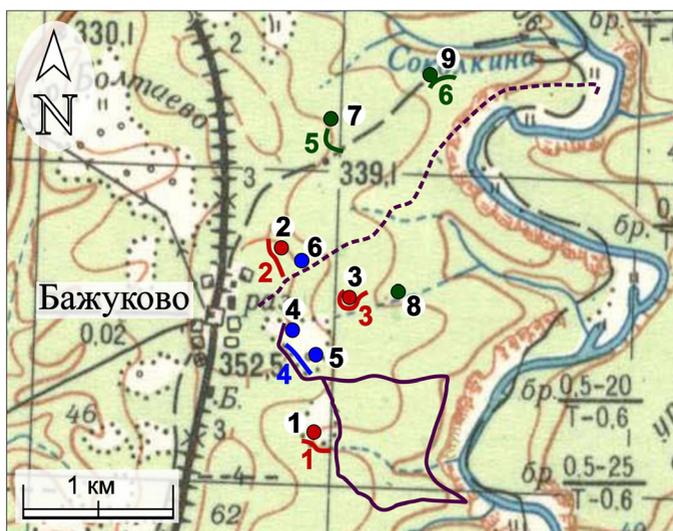


Рис. 3.1. Карта-схема исследований на территории природного парка «Оленьи ручьи»:
 ● 1–3 – территории, подверженные рекреации, сенокосению, акарицидной обработке;
 ● 4–5 – территории, подверженные рекреации, сенокосению;
 ● 7–9 – контрольные территории.

Маршруты учета численности таежного клеща:

- маршрут «Кольцевой»;
- маршрут «Карстовый мост».

Линии отлова мелких млекопитающих:

- 1–3 – территории, подверженные рекреации, сенокосению, акарицидной обработке;
- 4 – территория, подверженная рекреации, сенокосению;
- 5–6 – контрольные территории.

Таблица 3.1

**Местонахождение исследуемых лугов и их характеристика
по типу антропогенного воздействия**

№ луга	Координаты луга		Группа исследуемых лугов	Характер антропогенного воздействия
	Широта	Долгота		
1	56°30'57.7"	59°14'22.0"	Обработываемые	Сенокошение, рекреация, акарицидная обработка
2	56°31'35.4"	59°14'10.4"		
3	56°31'23.7"	59°14'36.7"		
4	56°31'18.6"	59°14'08.5"	Косимые	Сенокошение, рекреация
5	56°31'14.8"	59°14'22.7"		
6	56°31'31.8"	59°14'17.4"		
7	56°32'03.4"	59°14'30.2"	Контрольные	Не подверженные воздействию человека
8	56°31'24.8"	59°14'55.7"		
9	56°32'12.0"	59°15'12.9"		

**§1. Результаты исследования обилия клещей *Ixodes*
на тропах туристических маршрутов**

Учеты клещей в 2017 году проведены в четыре этапа: 5 мая, 7 июня, 20, 27 июня и 10 августа, обследованы тропы двух наиболее популярных туристических маршрутов (рис. 3.1). Сбор клещей на тропе каждого маршрута проводился с помощью волокуши (размер полотна льняной плотной ткани 0,8×0,8 м) методом одновременного протаскивания трех волокуш двумя или тремя учетчиками умеренным шагом (2 км/ч) непосредственно по тропе и с двух сторон от нее по обочине (на ширину волокуши 0,8 м). Осмотр волокуши проводился примерно каждые 200 м с учетом типа покрытия тропы. Учитывались имаго и нимфы предвзрослой стадии голодных активных клещей, так как неполовозрелые особи также способны нападать на человека [Шашина, Германт, 2010]. Всего отловлено 136 особей одного вида *Ixodes persulcatus* Sch. 1930. Собранный материал хранится в Институте экологии растений и животных УрО РАН.

Согласно источникам, для *I. persulcatus* характерна весенняя активность с одним пиком численности [Филиппова, 1985; Балашов, 2009]. Продолжительность его активности может быть различной в зависимости от погодных условий и широтно-долготного распространения. Например, для Красноярского края период

активности этого вида может составлять 114 дней в году, и клещи отмечались даже в октябре [Хазова, 2007].

На территории природного парка «Оленьи ручьи» пик активности клеща зарегистрирован в первой половине мая, к концу июня численность снизилась, и в первой декаде августа не обнаружено ни одной особи (табл. 3.1.1). На первом этапе учетов на обоих маршрутах клещи попадали на волокушу преимущественно на обочине тропы и реже на тропе. Однако в последующие два этапа (начало и конец июня) в момент общего снижения активности клещей их количество непосредственно на тропе возросло – можно предположить, что клещи тяготеют к тропам благодаря интенсивности перемещения по ним людей, и к середине лета концентрируются на них. Известно, что иксодовые клещи способны улавливать запах, концентрацию CO₂ хозяина с достаточно больших дистанций и, ориентируясь по ним, двигаться в его сторону [Романенко, 1984; Романенко, 2006; Леонович, 1989].

Тропы двух обследованных маршрутов имеют смешанное покрытие: деревянный настил, щебеночное и грунтовое. На обоих маршрутах наибольшее количество клещей отмечено на грунтовом покрытии. Кольцевой маршрут отличается большей благоустроенностью (деревянный настил, большая протяженность щебеночного покрытия) и большей шириной тропы. Это обуславливает меньшую встречаемость клещей на данном маршруте в расчете на 1 км – 2,3 экз./км, что в два раза меньше, чем на маршруте «Карстов мост» (5,3 экз./км). На грунтовом и старом щебеночном покрытиях всегда присутствует некоторая растительность и хвойно-лиственный опад, что создает благоприятные условия для присутствия клещей.

Таблица 3.1.1

Количество особей клещей *I. persulcatus*, обнаруженных на тропях двух маршрутов с разным типом покрытия в течение летнего сезона 2017 года

Дата учета	Элементы тропы	Тип покрытия	Маршрут (протяженность, м)	
			«Карстов мост» (3200)	Кольцевой (6000)
05.05.2017	Тропа	Деревянный	—	0
		Щебеночный	0	0
		Грунтовый	4	0
	Обочина		32	44

Окончание табл. 3.1.1

Дата учета	Элементы тропы	Тип покрытия	Маршрут (протяженность, м)	
			«Карстов мост» (3200)	Кольцевой (6000)
07.06.2017	Тропа	Деревянный	—	0
		Щебеночный	4	3
		Грунтовый	7	7
	Обочина		4	20
20.06 и 27.06.2017*	Тропа	Деревянный	—	1
		Щебеночный	1	2
		Грунтовый	1	1
	Обочина		3	2
10.08.2017	Тропа	Деревянный	—	0
		Щебеночный	0	0
		Грунтовый	0	0
	Обочина		0	0
За весь сезон	Деревянное покрытие		—	1
	Щебеночное покрытие		5	5
	Грунтовое покрытие		12	8
	Обочина		39	66
Всего			56	80

Примечание: * 20 июня учет на маршруте «Кольцевом», 27 июня учет на маршруте «Карстов мост». Разные даты учетов обусловлены погодными условиями.

Полученные результаты проведенных в 2017 году учетов свидетельствуют, что опасность нападения клеща на человека сохраняется с конца весны до середины лета. Этот диапазон может меняться под действием погодных и климатических факторов и зависит от состояния путей прохождения посетителей парка: на тропе с менее благоустроенным покрытием вероятность нападения клещей выше.

§2. Состояние суходольных лугов природного парка «Оленьи ручьи»

В июне-июле 2017 года на территории природного парка «Оленьи ручьи» в рамках комплексных исследований проведено изучение растительности и видового состава девяти суходольных лугов различающихся характером антропогенного воздействия (табл. 3.1.) Луга № 1–3 являются местами проведения массовых

мероприятий и подвергаются как рекреации, так и периодическому кошению, а также обработке акарицидными препаратами в весенний период; луга № 4–6 периодически выкашиваются и также подвергаются рекреации; луга № 7–9 не выкашивали предположительно с момента создания природного парка (1999 г.), рассматриваются нами в качестве контроля. Цель исследований – выявить зависимость структуры и видового состава луговых сообществ от степени антропогенного воздействия.

Для характеристики растительности каждого луга заложены три пробные площади размером 10×10 м, на которых выполнено стандартное геоботаническое описание, учтено присутствие охраняемых и синантропных видов, определены высота и проективное покрытие выраженных подъярусов. В пределах луга пробные площади расположены на максимальном удалении друг от друга (не менее 50 м). Поскольку площади лугов невелики, некоторые из пробных площадей находятся в экотонной зоне – вблизи от лесного фитоценоза, окружающего луг. Для оценки степени антропогенной трансформации луговых сообществ использованы число синантропных видов и индекс проективного покрытия (долю их проективного покрытия от суммарного проективного покрытия сообщества), а также индекс синантропизации, предложенный П. Л. Горчаковским (доля участия синантропных видов растений в процентах от всего флористического состава) [Горчаковский, 1999].

Прежде всего описана структура лугов, определено сходство их фитоценозов, которое оценивалось с помощью коэффициента Серенсена (качественная форма) [Мэгарран, 1992]. Фитоиндикация местообитаний исследованных фитоценозов по факторам увлажнения, богатства и засоленности почвы выполнена с помощью экологических шкал Л. Г. Раменского [Раменский, Цаценкин, Чижиков, Антипин, 1956] в программе IBIS 6,0 [Зверев, 2007]; оценка взаимосвязи между признаками выполнена с помощью непараметрического коэффициента корреляции Спирмена (r_s); данные сравнивались с помощью критерия Манна – Уитни (U).

Структура луговых фитоценозов трех групп лугов оценена по следующим признакам (далее по тексту сохраняется их нумерация):

1. Высота травостоя (м).
2. Высота подъяруса, имеющего максимальное проективное покрытие (м).

3. Число синантропных видов.
4. Индекс синантропизации (%).
5. Доля проективного покрытия синантропных видов от суммарного проективного покрытия сообщества (%).
6. Доля проективного покрытия злаков в суммарном проективном покрытии сообщества (%).
7. Доля проективного покрытия бобовых в суммарном проективном покрытии сообщества (%).
8. Доля проективного покрытия разнотравья в суммарном проективном покрытии сообщества (%).
9. Доля проективного покрытия лесных видов в суммарном проективном покрытии сообщества (%).
10. Доля проективного покрытия лесо-луговых видов в суммарном проективном покрытии сообщества (%).
11. Доля проективного покрытия луговых видов в суммарном проективном покрытии сообщества (%).

Две группы лугов, № 1–3 и № 4–6, подверженные антропогенному воздействию, не отличаются друг от друга ни по одному их перечисленных признаков: 1. $U = 40$, $P = 0,97$; 2. $U = 33$, $P = 0,66$; 3. $U = 39$, $P = 0,9$; 4. $U = 35$, $P = 0,63$; 5. $U = 33$, $P = 0,51$; 6. $U = 32$, $P = 0,45$; 7. $U = 32$, $P = 0,45$; 8. $U = 26$, $P = 0,2$; 9. $U = 33$, $P = 0,51$; 10. $U = 31$, $P = 0,40$; 11. $U = 22$, $P = 0,1$. Напомним, различие этих групп в том, что луга 1–3, помимо сенокосения и рекреации, подвергались также и акарицидной обработке. Отсутствие различий в структуре фитоценозов этих двух групп лугов свидетельствует о том, что однократная ежегодная акарицидная обработка не привела к существенному изменению их структуры. В дальнейших ботанических исследованиях луга № 1–3 и № 4–6 объединены и рассматриваются как единая группа антропогенно трансформированных.

Рассматриваемые луга располагаются на правом берегу р. Серги между пос. Бажуково и берегом реки в районе скалы Карстовый Мост занимают одинаковое положение в рельефе, относятся к суходольным, все имеют послелесное происхождение. По шкале увлажнения местообитания исследованных фитоценозов соответствуют ступени 64–76 и характеризуются как влажнолуговые, по шкале богатства – засоленности большая часть относится к ступени 7–9 – небогатые почвы, меньшая – к ступени 10–13 – довольно богатые почвы (табл. 3.2.1). Все исследованные луга, подверженные антропогенному

воздействию, за исключением пробных площадей № 3–1, 3–2 луга № 3, представлены злаково-манжетковыми сообществами, из злаков обычно доминируют луговые виды полевица волосовидная, пахучеколосник душистый (табл. 3.2.2). Луг № 3 (поляна «У Тимофеевны»), где находится оборудованная туристическая стоянка, отличается опушечным характером пробных площадей, которые расположены по его периметру и в разной степени подвергаются рекреации, что в совокупности приводит к существенным отличиям видового состава как между пробными площадями внутри луга, так и с пробными площадями остальных лугов. Доминанты здесь представлены не только луговыми видами, такими как манжетка обыкновенная, но и лесолуговыми: сныть обыкновенная, черноголовка обыкновенная и рудерально-луговым одуванчик лекарственный. На лугах, рассматриваемых в качестве контрольных, состав доминирующих видов меняется, на ведущие позиции выходит разнотравье: таран альпийский, змеевик большой, лабазник вязолистный, подмаренник белый, а роль злаков в сложении сообщества уменьшается и среди видов с высоким обилием отмечены не только луговые ежа сборная, пырей ползучий, но и лесолуговые коротконожка перистая (табл. 3.2.2).

Видовой состав каждого из лугов охарактеризован на основе трех пробных площадей как совокупность выявленных на них видов. Всего во флоре исследованных лугов насчитывается 160 видов высших растений, в том числе 28 синантропных и четыре вида, включенных в Красную книгу Свердловской области (наперстянка крупноцветковая, короставник татарский, лилия волосистая, любка двулистная). Видовое богатство отдельных лугов колеблется от 48 до 97 видов (табл. 3.2.3), а видовая насыщенность – от 31 до 54 видов на 100 м². Контрольные и антропогенно трансформированные луга не отличаются по таким параметрам, как видовая насыщенность и видовое богатство, так как умеренные антропогенные нагрузки способствуют сохранению флористического разнообразия, в то время как при длительном заповедании видовой состав сообщества постепенно обедняется [Горчаковский, 1999].

Таблица 3.2.1

Основные экологические и фитоценологические параметры пробных площадей суходольных лугов природного парка «Оленьи ручьи»

№ пробной площади	Координаты, с.ш., в.д.	У	БЗ	Число синантропных видов/индекс синантропизации, %	Доля проективного покрытия индикаторных групп видов от суммарного проективного покрытия сообщества, %						Высота, м/проективное покрытие, % по подъярусам травяного яруса			
					а	б	в	г	д	е	ж	з	И	II
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-1	56°30'56,7"	64,3	9,7	13/28,9	30,6	40,3	0,7	59,0	1,1/25	0,6/25	0,25/95	0	0	0
1-2	56°30'59,4"	66,4	9,4	16/25,8	17,4	35,4	2,5	62,1	1,1/50	0,4/95	0	0	0	0
1-3	56°31'0,6"	65,6	9,8	15/27,3	19,6	26,8	14,3	58,9	0,75/40	0,4/90	0,25/7	0	0	0
2-1	56°31'35,2" 59°14'10"	73,6	10,5	8/26,7	34,8	60,3	4,3	28,4	0,65/10	0,25/100	0	0	0	0
2-2	56°31'34,2" 59°14'10,9"	69,2	9,6	9/28,1	58,0	53,8	4,8	39,4	0,5/10	0,25/100	0	0	0	0
2-3	56°31'31,8" 59°14'10,8"	69,3	9,5	7/21,9	33,7	69,3	3,4	27,3	0,8/5	0,3/90	0	0	0	0
3-1	56°31'23,9	67,0	9,8	15/26,3	45,4	24,6	3,8	71,5	1/3	0,5/15	0,25/60	0,1/5	0	0
3-2	56°31'23,2"	76,2	10,2	7/12,7	52,3	4,5	0,9	94,6	0,65/7	0,2/70	0	0	0	0
3-3	56°31'24,7"	68,9	8,9	9/17,0	19,4	20,4	0,0	77,8	0,75/20	0,4/80	0	0	0	0
4-1	56°31'20" 59°14'10,6"	68,9	8,9	12/28,6	41,4	48,6	3,6	45,9	0,5/10	0,2/100	0	0	0	0
4-2	56°31'18,3" 59°14'08,9"	67,3	9,3	12/36,4	38,5	44,6	3,1	51,5	0,55/10	0,25/100	0	0	0	0
4-3	56°31'18,6" 59°14'04,7"	66,0	9,2	13/38,2	35,0	48,0	7,3	44,7	0,55/20	0,25/100	0	0	0	0
5-1	56°31'14,1"	67,6	10,2	12/22,2	8,0	33,6	16,0	50,4	1,1/10	0,4/100	0	0	0	0

Окончание табл. 3.2.1

№ пробной площадки	Координаты, с. ш., в. д.	У	БЗ	Число синантропных видов/индекс синантропизации, %	Доля проективного покрытия индикаторных групп видов от суммарного проективного покрытия сообщества, %							Высота, м/проективное покрытие, % по подъярусам травяного яруса			
					а	б	в	г	И	II	III	IV	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
5-2	56°31'17,1"	67,0	8,2	10/20,4	36,2	37,6	2,0	55,0	1/3	0,65/50	0,35/80	0	0	0	
5-3	56°31'18,4"	67,1	8,2	14/24,6	40,1	39,4	0,7	57,0	1,1/3	0,75/50	0,4/85	0	0	0	
6-1	56°31'31,2"	66,1	8,9	13/34,2	37,9	35,3	15,5	46,6	0,6/10	0,25/100	0	0	0	0	
6-2	56°31'34,0"	68,8	9,2	11/19,3	37,6	43,6	1,2	48,5	0,95/50	0,6/25	0,4/85	0	0	0	
6-3	56°31'30" 59°14'14,7"	70,0	9,2	5/16,1	43,8	56,2	4,1	34,7	0,6/20	0,25/100	0	0	0	0	
7-1	56°32'03" 59°14'31,3"	73,0	9,3	4/10,5	8,8	24,8	4,8	70,4	1/50	0,5/60	0	0	0	0	
7-2	56°32'03,6" 59°14'28,3"	74,6	9,5	3/8,6	10,3	27,8	4,1	68,0	1,1/60	0,6/60	0	0	0	0	
7-3	56°32'03,7" 59°14'34,2"	75,8	9,2	3/11,1	3,9	13,2	3,9	82,9	0,8/40	0,45/70	0	0	0	0	
8-1	56°31'26,0" 59°14'56,1"	66,1	9,1	4/6,5	4,1	45,5	11,5	43,0	1,2/30	0,8/90	0	0	0	0	
8-2	56°31'30,1"	68,8	10,1	12/23,1	0,8	22,6	5,6	71,8	1,5/5	0,9/50	0,45/60	0	0	0	
8-3	56°31'24,9"	64,8	8,3	4/9,3	0,1	45,3	0,7	54,0	1,35/10	0,7/90	0	0	0	0	
9-1	56°32'11,9"	71,0	8,6	9/21,4	12,9	31,0	0,9	68,1	1,1/30	0,7/90	0	0	0	0	
9-2	56°32'12,5"	69,7	8,9	11/21,6	17,9	26,9	8,3	64,8	1,2/30	0,7/90	0	0	0	0	
9-3	56°32'12,9"	72,0	8,7	7/17,5	5,2	26,1	0,0	73,9	1,5/95	0,8/25	0	0	0	0	

Примечание: У – значение по шкале увлажненности Л. Г. Раменского, БЗ – значение по шкале активного богатства и засоленности почвы Л. Г. Раменского; индикаторные группы видов для определения местоположения пробной площади в градиенте антропогенной трансформации: а – синантропные виды, основные агроботанические группы: б – злаки, в – бобовые, г – разногравье. I-IV – подъярусы травяного яруса

Таблица 3.2.2

**Основные параметры исследованных лугов природного парка
«Оленьи Ручьи»**

№ луга	Доминирующие виды	Видовое богатство/видовая насыщенность* на 100 м ²	Число охраняемых видов	Число синантропных видов/число синантропных видов* на 100 м ²	Сходство видового состава пробных площадей в пределах луга**
1	Манжетка обыкновенная, полевика волосовидная, мятлик луговой	80/54	1	21/14,7	0,80
2	Манжетка обыкновенная, пахучеколонник душистый, щучка дернистая, мятлик луговой	51/31,3	2	13/8,0	0,73
3	Сныть обыкновенная, манжетка обыкновенная, черноголовка обыкновенная, лютик ползучий, одуванчик лекарственный	90/55	3	18/10,3	0,74
4	Манжетка обыкновенная, пахучеколонник душистый	56/36,3	0	20/12,3	0,77
5	Манжетка обыкновенная, полевика волосовидная, ежа сборная	84/53,3	1	18/12,0	0,76
6	Манжетка обыкновенная, полевика волосовидная, пахучеколонник душистый, щучка дернистая	73/42	0	18/9,7	0,70
7	Змеевик большой, лабазник вязолистный, подмаренник белый	48/33,3	0	7/3,3	0,80
8	Таран альпийский, коротконожка перистая, ежа сборная, борщевик сибирский	97/52,3	3	16/6,7	0,66
9	Таран альпийский, пырей ползучий, герань лесная	63/43,3	0	13/9,0	0,82

Примечание: *указаны средние значения; **среднее значение коэффициента Серенсена.

Таблица 3.2.3

Видовой состав суходольных лугов природного парка «Оленьи ручьи»

Название вида	№ луга								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Таран альпийский <i>Aconogonon alpinum</i> (All.) Schur	+	-	+	-	-	-	-	+	+
Сныть обыкновенная <i>Aegopodium podagraria</i> L.	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Полевица волосовидная <i>Agrostis capillaris</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Живучка ползучая <i>Ajuga reptans</i> L.	-	+	+	-	-	+	+	+	+
Манжетка обыкновенная <i>Alchemilla vulgaris</i> L. s.l.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Лисохвост луговой <i>Alopecurus pratensis</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	+	+
Клевер горный <i>Amoria montana</i> (L.) Sojak	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Клевер ползучий <i>Amoria repens</i> (L.) C.Presl	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Дудник лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Пахучеколосник душистый <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Купырь лесной <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	-	-	+	-	-	-	-	+	+
Кочедыжник женский <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Береза повислая <i>Betula pendula</i> Roth	-	-	-	+	+	+	+	+	-
Береза пушистая <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Змеевик большой <i>Bistorta major</i> Gray	-	-	+	-	+	-	+	+	+
Коротконожка перистая <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Свербига восточная <i>Bunias orientalis</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Волдушка золотистая <i>Vupleurum longifolium</i> L. ssp. <i>aureum</i> (Fisch. ex Hoffm.) Soo	-	-	-	+	-	-	+	+	+
Вейник тростниковый <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Калужница болотная <i>Caltha palustris</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	-	-

Продолжение табл. 3.2.3

Название вида	№ луга								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Колокольчик скученноцветковый <i>Campanula glomerata</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Колокольчик раскидистый <i>Campanula patula</i> L.	+	-	+	+	+	+	-	+	-
Осока заячья <i>Carex leporina</i> L.	+	-	+	-	+	+	-	-	-
Осока бледнеющая <i>Carex pallescens</i> L.	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Тмин обыкновенный <i>Carum carvi</i> L.	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Василек фригийский <i>Centaurea phrygia</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Василек шероховатый <i>Centaurea scabiosa</i> L.	+	-	-	-	-	-	-	+	+
Ясколка малоцветковая <i>Cerastium pauciflorum</i> Steven ex Ser.	+	-	+	+	+	+	+	+	
Бутень Прескотта <i>Chaerophyllum prescottii</i> DC.	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Иван-чай узколистый <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	+	-	-	-	-	-	-	+	+
Златоштитник каштановый (клевер каштановый) <i>Chrysaspis spadicea</i> (L.) Greene	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Бодяк разнолиственный <i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Бодяк огородный <i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Бодяк щетинистый <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser	+	-	+	+	+	+	-	+	+
Кукушкин цвет обыкновенный <i>Coscyganthe flos-cuculi</i> (L.) Fourg.	-	-	+	-	+	+	+	-	-
Скерда болотная <i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Живокость альпийская <i>Delphinium alpinum</i> Waldst. et Kit.	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Щучка дернистая <i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Гвоздика травянка <i>Dianthus deltoides</i> L.	+	-	-	-	+	+	-	-	-
Наперстянка крупноцветковая <i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	+	+	+	-	-	-	-	+	-

Продолжение табл. 3.2.3

Название вида	№ луга								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змееголовник Руйша <i>Dracocephalum ruyschiana</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Щитовник шартрский <i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Пырей ползучий <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	+	-	+	+	+	+	-	+	+
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	-	+	+	-	+	+	+	+	-
Очанка мохнатая <i>Euphrasia hirtella</i> Jord. ex Reut.	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Гречишка вьюнковая <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Love	+	-	+	-	+	-	-	-	+
Овсяница гигантская <i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Овсяница луговая <i>Festuca pratensis</i> Huds.	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Овсяница красная <i>Festuca rubra</i> L.	-	+	+	+	+	+	-	+	+
Лабазник вязолистный <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Земляника лесная <i>Fragaria vesca</i> L.	+	-	+	+	+	-	-	+	-
Пикульник двураздельный <i>Galeopsis bifida</i> Voenn.	+	-	+	+	+	+	-	+	+
Подмаренник белый <i>Galium album</i> Mill.	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Подмаренник северный <i>Galium boreale</i> L.	+	-	+	-	+	+	+	+	+
Подмаренник топяной <i>Galium uliginosum</i> L.	+	-	+	-	+	+	-	+	+
Герань луговая <i>Geranium pratense</i> L.	-	+	-	+	+	+	+	-	+
Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	+	+	+	-	+	+	-	+	+
Герань уральская <i>Geranium uralense</i> Kuvaev	-	-	+	-	-	-	-	+	+
Гравилат алеппский <i>Geum aleppicum</i> Jacq.	+	-	+	-	-	-	-	-	-
Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Будра плющевидная <i>Glechoma hederacea</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	+	+

Продолжение табл. 3.2.3

Название вида	№ луга								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Борщевик сибирский <i>Heracleum sibiricum</i> L.	+	+	+	-	+	-	-	+	+
Ястребинка зонтичная <i>Hieracium umbellatum</i> L.	+	-	+	-	+	+	-	-	-
Очитник пурпурный <i>Hylotelephium triphyllum</i> (Haw.) Holub	-	-	+	+	+	+	-	+	+
Зверобой пятнистый (з. четырехгранный) <i>Hypericum maculatum</i> Crantz	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Девясил иволистный <i>Inula salicina</i> L.	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Короставник полевой <i>Knautia arvensis</i> (L.) J.M.Coult.	+	-	+	-	+	+	-	+	+
Короставник татарский <i>Knautia tatarica</i> (L.) Szaba	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Чина гороховидная <i>Lathyrus pisiformis</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Чина весенняя <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Кульбаба осенняя <i>Leontodon autumnalis</i> L.	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Кульбаба щетинистая <i>Leontodon hispidus</i> L.	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Нивяник обыкновенный <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Лилия волосистая (саранка) <i>Lilium pilosiusculum</i> (Freyn) Misch.	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Льнянка обыкновенная <i>Linaria vulgaris</i> Mill.	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Ожика многоцветковая <i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Ожика бледная <i>Luzula pallescens</i> Sw.	-	+	-	-	+	+	-	-	-
Вербейник обыкновенный <i>Lysimachia vulgaris</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Марьянник гребенчатый <i>Melampyrum cristatum</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Марьянник польский <i>Melampyrum polonicum</i> (Beauverd) Soa	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Марьянник луговой <i>Melampyrum pratense</i> L.	+	+	-	+	-	-	-	+	-

Продолжение табл. 3.2.3

Название вида	№ луга								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бор развесистый <i>Milium effusum</i> L.	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Незабудка полевая <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	+	+	-	+	+	+	+	-	+
Незабудка Крылова <i>Myosotis krylovii</i> Serg.	-	-	+	-	+	+	-	+	-
Сухоцветка лесная (сушеница лесная) <i>Omalotheca sylvatica</i> (L.) Sch. Bip. & F.W. Schultz	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Душица обыкновенная <i>Origanum vulgare</i> L.	+	-	-	-	+	-	-	+	-
Черемуха обыкновенная <i>Padus avium</i> Mill.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i> L.	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Горлюха ястребинковая <i>Picris hieracioides</i> L.	+	-	+	-	+	-	-	+	+
Ястребиночка онежская <i>Pilosella onegensis</i> Norrl.	+	+	+	+	+	+	+		+
Бедренец-камнеломка <i>Pimpinella saxifraga</i> L.	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Сосна обыкновенная (с. лесная) <i>Pinus sylvestris</i> L.	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Подорожник большой <i>Plantago major</i> L.	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Подорожник средний <i>Plantago media</i> L.	+	-	-	+	+	+	-	-	-
Любка двулистная <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	-	+	-	-	+	-	-	-	-
Мятлик узколистый <i>Poa angustifolia</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мятлик однолетний <i>Poa annua</i> L.	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Мятлик дубравный <i>Poa nemoralis</i> L.	-	-	+	-	-	+	-	+	+
Мятлик болотный <i>Poa palustris</i> L.	+	+	-	-	+	+	+	+	+
Мятлик луговой <i>Poa pratensis</i> L.	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Мятлик обыкновенный <i>Poa trivialis</i> L.	-	-	+	-	+	-	-	+	+
Синюха голубая <i>Polemonium caeruleum</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	-	-

Продолжение табл. 3.2.3

Название вида	№ луга								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Истод хохлатый <i>Polygala comosa</i> Schkuhr	+	-	-	+	+	-	-	-	-
Купена душистая (к. лекарственная) <i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Осина, тополь дрожащий <i>Populus tremula</i> L.	-	+	-	-	-	-	+	-	-
Лапчатка серебристая <i>Potentilla argentea</i> L.	-	+	-	+	-	+	-	-	-
Лапчатка прямостоячая, калган <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raesch.	-	-	+	+	-	+	+	+	-
Лапчатка Гольдбаха <i>Potentilla goldbachii</i> Rupr.	+	-	+	+	+	-	-	-	-
Черноголовка обыкновенная <i>Prunella vulgaris</i> L.	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Медуница мягкая <i>Pulmonaria mollis</i> Wulfen ex Hornem.	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Лютик едкий <i>Ranunculus acris</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Лютик кашубский <i>Ranunculus cassubicus</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Лютик однолистный <i>Ranunculus monophyllus</i> Ovcz.	+	-	+	-	+	-	-	-	+
Лютик многоцветковый <i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	+	-	-	-	+	+	-	+	+
Лютик ползучий <i>Ranunculus repens</i> L.	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Погремок малый <i>Rhinanthus minor</i> L.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Погремок весенний <i>Rhinanthus vernalis</i> (N.W.Zinger) Schischk. & Serg.	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Шиповник игольчатый <i>Rosa acicularis</i> Lindl.	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Шиповник майский <i>Rosa majalis</i> Herrm.	-	-	-	-	+	-	-	+	-
Костяника обыкновенная <i>Rubus saxatilis</i> L.	+	-	-	-	-	-	-	+	-
Щавель кислый <i>Rumex acetosa</i> L.	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Щавель конский <i>Rumex confertus</i> Willd.	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Ива козья, бредина <i>Salix caprea</i> L.	-	-	-	-	-	+	-	-	-

Продолжение табл. 3.2.3

Название вида	№ луга								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ива пепельная <i>Salix cinerea</i> L.	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Ива мирзинолистная (и. чернеющая) <i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Норичник узловатый <i>Scrophularia nodosa</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Шлемник обыкновенный <i>Scutellaria galericulata</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Смолевка поникшая <i>Silene nutans</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Золотарник обыкновенный, золотая розга <i>Solidago virgaurea</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L.	-	-	-	-	+	-	-	+	-
Чистец лекарственный (буквица лекарственная) <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevir.	+	+	+	-	-	-	+	+	-
Чистец болотный <i>Stachys palustris</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Звездчатка злаковая <i>Stellaria graminea</i> L.	+	+	+	+	+	+	-	-	+
Звездчатка ланцетолистная <i>Stellaria holostea</i> L.	-	+	+	-	-	-	+	+	+
Звездчатка дубравная <i>Stellaria nemorum</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Сивец луговой <i>Succisa pratensis</i> Moench	-	-	-	-	+	+	+	-	-
Пижма обыкновенная <i>Tanacetum vulgare</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	+	+	+	+	-	+	-	-	-
Василисник малый <i>Thalictrum minus</i> L.	-	-	-	+	+	-	-	+	-
Василисник простой <i>Thalictrum simplex</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Седмичник европейский <i>Trientalis europaea</i> L.	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Клевер средний <i>Trifolium medium</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Клевер луговой <i>Trifolium pratense</i> L.	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Купальница европейская <i>Trollius europaeus</i> L.	+	+	+	-	+	-	+	+	+

Название вида	№ луга								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Прозанник крапчатый, тромсдорфия крапчатая <i>Trommsdorffia maculata</i> (L.) Bernh.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Мать-и-мачеха обыкновенная <i>Tussilago farfara</i> L.	+	-	-	+	+	-	-	-	-
Крапива двудомная <i>Urtica dioica</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Валериана волжская <i>Valeriana wolgensis</i> Kazak.	+	-	+	-	-	-	+	+	-
Чемерица Лобеля <i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	-	+	-	+	-	-	+	+	-
Вероника дубравная <i>Veronica chamaedrys</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Вероника длиннолистная <i>Veronica officinalis</i> L.	-	-	+	+	+	+	-	-	-
Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Горошек заборный <i>Vicia sepium</i> L.	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Фиалка холмовая <i>Viola collina</i> Besser	+	-	-	-	+	-	-	+	-
Фиалка дубравная <i>Viola nemoralis</i> Kutz.	+	-	-	+	+	+	-	-	-
Фиалка трехцветная <i>Viola tricolor</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	-	+

В биоморфологическом спектре лугов преобладают поликарпические травы (неоднократно цветут и плодоносят в течение жизни) (табл. 3.2.4), доля монокарпических трав (отмирают после первого цветения и плодоношения) в среднем выше на лугах, подверженных антропогенному воздействию, так как многие синантропные виды относятся именно к этой жизненной форме (гречишка вьюнковая, пикульник двураздельный, незабудка полевая, горлюха ястребинковая и др.). Все исследованные луга находятся в окружении лесной растительности, что обуславливает присутствие почти на каждом из них небольшого числа деревьев и кустарников, наиболее часто встречается береза повислая, реже – береза пушистая, шиповник майский, ива пепельная и др.

Таблица 3.2.4

Спектр основных жизненных форм высших растений исследованных лугов

№ луга	Деревья	Кустарники	Поликарпические травы	Монокарпические травы
	Количество видов (% от общего количества видов)			
1	0	0	66 (82,5)	14 (17,5)
2	1 (2)	0	45 (88,2)	5 (9,8)
3	0	0	80 (88,9)	10 (11,1)
4	1 (1,8)	0	47 (83,9)	8 (14,3)
5	3 (3,5)	3 (3,5)	70 (82,4)	9 (10,6)
6	4 (5,5)	2 (2,7)	60 (82,2)	7 (9,6)
7	2 (4,2)	1 (2,1)	43 (89,6)	2 (4,2)
8	3 (3,1)	1 (1,0)	83 (85,6)	10 (10,3)
9	0	0	55 (87,3)	8 (12,7)

Из ценотических групп на всех лугах как по числу, так и по доле в видовом составе наиболее представлены луговые виды, вторую по численности и доле группу составляют лесные виды, чуть меньше лесо-луговых видов, болотно-луговые виды немногочисленны, болотно-лесные и лугово-степные образуют незначительную примесь (табл. 3.2.5). При этом на лугах, испытывающих антропогенное воздействие, в среднем доля луговых видов выше (46,1 и 40,1 % соответственно), а лесных – ниже, чем на контрольных (19,8 и 25,5 % соответственно). Среди антропогенно трансформированных лугов наибольшим числом и долей лесных видов выделяется луг № 3, близкий по этим показателям к контрольным лугам, что связано с опушечным характером заложенных здесь пробных площадей. Ценотические спектры всех исследованных лугов включают рудерально ориентированные виды (способны обитать в антропогенно нарушенных типах местообитаний, в данном случае рудеральные, рудерально-луговые, рудерально-лесные), число и доля которых для группы антропогенно трансформированных лугов в два раза выше, чем для контрольных (8,8 и 4,7 видов, 12,4 и 6,6 % соответственно).

В экологическом спектре исследованных лугов более 70 % видов относятся к мезофитам (растения умеренно увлажненных местообитаний) (табл. 3.2.5), они же играют основную роль в сложении фитоценозов, составляя обычно 70–90 % от суммарного проективного покрытия сообщества. Второй по численности экологической группой

Таблица 3.2.5

**Соотношение ценогических и экологических групп
во флоре судоходных лугов**

Группы видов	№ луга, число видов (% от общего числа видов)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Ценогические								
Болотно-луговые	0 (12,5)	0 (21,6)	2 (2,2)	0 (16,1)	2 (2,4)	2 (2,7)	1 (2,1)	1 (1,0)	0
Болотно-лесные	3 (3,8)	3 (5,9)	6 (6,7)	2 (3,6)	6 (7,1)	5 (6,8)	4 (8,3)	5 (5,2)	8 (12,7)
Лесные	10 (12,5)	11 (21,6)	25 (27,8)	9 (16,1)	16 (19,0)	16 (21,9)	13 (27,1)	31 (32,0)	11 (17,5)
Лесо-луговые	11 (13,8)	7 (13,7)	10 (11,1)	6 (10,7)	10 (11,9)	9 (12,3)	6 (12,5)	15 (15,5)	8 (12,7)
Луговые	43 (53,8)	23 (45,1)	36 (40,0)	28 (50,0)	38 (45,2)	31 (42,5)	19 (39,5)	32 (33,0)	30 (47,6)
Лугово-степные	3 (3,8)	1 (2,0)	2 (2,2)	2 (3,6)	2 (2,4)	1 (1,4)	2 (4,2)	6 (6,2)	2 (3,2)
Рудерально ориентированные	10 (12,5)	6 (11,8)	9 (10,0)	9 (16,1)	10 (11,9)	9 (12,3)	3 (6,3)	7 (7,2)	4 (6,3)
	Экологические								
Ксеромезофиты	6 (7,5)	3 (5,9)	4 (4,4)	6 (10,7)	6 (7,1)	5 (6,8)	3 (6,3)	11 (11,3)	5 (7,9)
Мезофиты	66 (82,5)	40 (78,4)	69 (76,7)	45 (80,4)	64 (76,2)	54 (74,0)	36 (75,0)	74 (76,3)	47 (74,6)
Гигромезофиты	7 (8,8)	8 (15,7)	15 (16,7)	5 (8,9)	12 (14,3)	12 (16,4)	9 (18,8)	11 (11,3)	8 (12,7)
Гигрофиты	1 (1,2)	0	2 (2,2)	0	2 (2,4)	2 (2,7)	0	1 (1,0)	3 (4,8)

в большинстве случаев являются гигромезофиты (растения, предпочитающие постоянно сырые или временно заливаемые участки), только для лугов № 1, 4, 8 их число примерно равно числу ксеромезофитов (растения, предпочитающие местообитания с переменным или постоянным недостатком влаги). При небольшой численности гигромезофиты принимают существенное участие в сложении ряда фитоценозов – так на лугах № 2, 4, 6 (пробные площади 6–2, 6–3) их доля в суммарном проективном покрытии достигает 16–45 %, а на пробной площади 3–2 – 64 %. Участие ксеромезофитов в сложении исследованных луговых фитоценозов незначительно, обычно 0–6 % от суммарного проективного покрытия, исключением является луг № 1, где этот показатель существенно выше – 11–17 %.

По видовому составу пробные площади в пределах одного луга в большинстве случаев неоднородны – для шести исследованных лугов (как антропогенно трансформированных, так и контрольного) среднее значение коэффициента Серенсена составляет менее 0,8, в связи с чем при построении дендрограммы сходства видового состава пробные площади не всегда группируются согласно пространственной близости (рис. 3.2.1). В дендрограмме отчетливо выделяются два кластера. Первый объединяет большую часть пробных площадей, испытывающих антропогенное воздействие, второй – пробные площади контрольных лугов и пробные площади № 3–1, 3–2 антропогенно трансформированного луга № 3, располагающиеся в непосредственной близости от границ лесного фитоценоза и отличающиеся опушечным характером видового состава – присутствием видов, характерных для лесного сообщества: купырь лесной, бодяк огородный, скерда болотная, овсяница гигантская и др.

Антропогенное воздействие определяет различия исследованных лугов не только на уровне видового состава, но также и по другим параметрам. Традиционно для оценки степени антропогенной трансформации фитоценозов используют индекс синантропизации по видовому составу – доля синантропных видов растений в процентном соотношении от всего флористического состава [Горчаковский, 1999; Горчаковский, Козлова, 1998], для более точной оценки участия синантропных видов в сложении сообщества мы также учитываем долю их проективного покрытия (в процентах) от суммарного проективного покрытия фитоценоза.

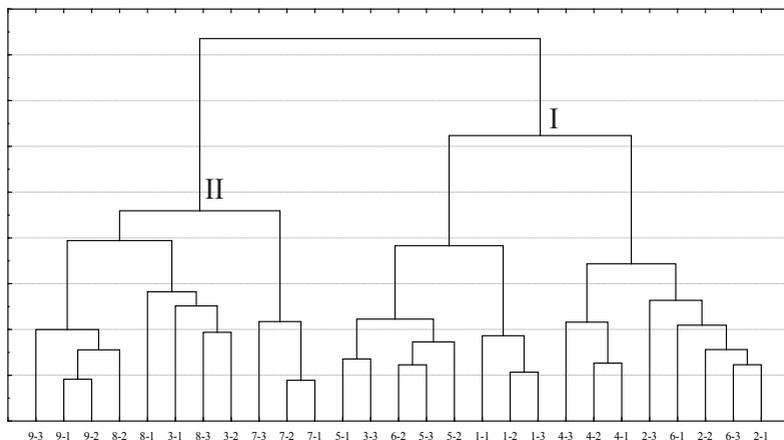


Рис. 3.2.1. Дендрограмма сходства видового состава пробных площадей сухозольных лугов природного парка «Оленьи ручьи», построенная на основе значений коэффициента Серенсена. Римские цифры – номера кластеров (I – антропогенно трансформированные луга, II – контрольные луга)

Напомним, что по происхождению все исследованные луга относятся к вторичным, они возникли на месте лесной растительности под влиянием хозяйственной деятельности человека и длительно использовались как сенокосные угодья. В настоящее время луга № 1–6 продолжают периодически выкашивать, также здесь отмечено умеренное рекреационное воздействие, контрольные луга перестали косить около 18 лет назад, но до сих пор на всех пробных площадях присутствуют синантропные виды (табл. 3.2.6). Если по числу, индексу синантропизации (рассчитывается как доля синантропных видов по отношению к общему числу) антропогенно трансформированные луга значительно превосходят контрольные не более чем в 1,8 раза, то по доле в суммарном проективном покрытии – в пять раз (табл. 3.2.6). Антропогенное воздействие приводит к изменению вертикальной структуры фитоценоза: значительно снижается как общая высота травостоя, так и высота, на которой отмечено максимальное проективное покрытие (табл. 3.2.6). Выявлена тесная отрицательная взаимосвязь этих параметров с долей проективного покрытия синантропных видов в суммарном проективном покрытии сообщества (для высоты травостоя $r_s = -0,72, P \leq 0,001$; для высоты подъяруса с максимальным проективным покрытием $r_s = -0,83, P \leq 0,001$), что еще раз подчеркивает определяющее влияние антропогенных факторов на вертикальную структуру фитоценоза.

Таблица 3.2.6

Изменение структуры луговых фитоценозов вследствие антропогенного воздействия (приведены данные для площади 100 м²)

Признак	Антропогенно трансформированные луга, N = 18	Контрольные луга, N = 9	U коэффициент Манна – Уитни	
	Среднее значение ± ошибка среднего Минимальное – максимальное значения			
1	Высота травостоя, м	0,8±0,1 0,5–1,1	1,2±0,1 0,8–1,5	U = 16,5**
2	Высота подъяруса, имеющего максимальное проективное покрытие, м	0,30±0,02 0,2–0,4	0,71±0,1 0,5–1,5	U = 0**
3	Число синантропных видов	11,2±0,7 5–16	6,3±0,7 3–12	U = 24*
4	Индекс синантропизации, %	25,3±1,6 12,7–38,2	14,4±2,2 6,5–23,1	U = 20*
5	Доля проективного покрытия синантропных видов от суммарного проективного покрытия сообщества, %	35,0±2,9 8–58	7,1±2,0 0–17,9	U = 5**
6	Доля проективного покрытия злаков в суммарном проективном покрытии сообщества, %	40,1±3,6 4,5–69,3	29,2±3,5 13,2–45,5	U = 49
7	Доля проективного покрытия бобовых в суммарном проективном покрытии сообщества, %	4,9±1,2 0–16,0	4,4±1,2 0–11,5	U = 80,5
8	Доля проективного покрытия разнотравья в суммарном проективном покрытии сообщества, %	53,0±4,0 27,3–94,6	66,3±3,9 43,0–82,9	U = 39*
9	Доля проективного покрытия лесных видов в суммарном проективном покрытии сообщества, %	5,5±1,8 0–34,2	15,7±1,9 6,9–21,9	U = 12**
10	Доля проективного покрытия лесо-луговых видов в суммарном проективном покрытии сообщества, %	8,0±1,5 0,7–21,6	24,7±4,9 9,6–50,0	U = 18**
11	Доля проективного покрытия луговых видов в суммарном проективном покрытии сообщества, %	69,7±3,5 46,6–93,3	52,9±4,6 31,4–75,8	U = 38*

Примечание: уровень значимости * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,001$.

Известно, что длительные сенокосение и выпас приводят к изменению не только вертикальной структуры травостоя, но и соотношения ценотических групп видов: при возрастании нагрузки сокращается число и доля в видовом составе лесных и луговых видов, увеличивается – луговых [Горчаковский, 1999; Коробейникова, 2006]. Однако число видов какой либо группы или их доля в видовом составе сообщества не позволяют дать точных оценок происходящих изменений, так как многие виды способны длительно существовать при возрастающих нагрузках, при этом их обилие существенно снижается. По результатам наших исследований, количественное участие видов в сложении фитоценоза – более информативный показатель. Участие лесных и лугово-лесных видов в сложении фитоценоза, оцененное через долю их проективного покрытия в суммарном проективном покрытии сообщества, в три раза ниже на антропогенно трансформированных лугах по сравнению с контрольными, в то время как луговых – в 1,3 раза выше. Изменение структуры фитоценоза проявляется также на уровне агроботанических групп: на пробных площадях, подверженных антропогенному воздействию, доля злаков выше, чем на контрольных в 1,4 раза, а разнотравья – ниже в 0,8 раза.

Контрольные луга (№ 7–9), согласно стадиям антропогенной трансформации луговых сообществ, выделенным П. Л. Горчаковским [Горчаковский, 1999], относятся к I стадии, для которой характерно присутствие в травостое значительного числа лесных видов, а также лугово-лесных и лугово-болотных, что отражает послелесное происхождение лугов. В составе травостоя преобладает разнотравье, злаки и бобовые представлены меньшей долей. Доминанты относятся к луговым и лугово-лесным травам, реже злакам. Индекс синантропизации по видовому составу для некоторых пробных площадей составляет 21–23 %, при этом доля синантропных видов в суммарном проективном покрытии сообщества невелика. Высота травостоя достигает 1,5 м, а наибольшее проективное (60–90 %) отмечено на высоте 0,7 м.

Луга, испытывающее антропогенное воздействие (№ 1–6), относятся к II стадии антропогенной трансформации. В травостое значительно сокращается участие лесных и лугово-лесных видов, увеличивается – луговых. Под действием длительного сенокосения на смену крупнотравью приходят злаки, их доля в проективном покрытии сообщества существенно возрастает, в то время как доля разнотравья снижается. Доминантами также становятся луговые

злаки – полевица волосовидная, пахучеколосник душистый, щучка дернистая и виды рода Манжетка. По сравнению с контрольными лугами, здесь возрастает индекс синантропизации (доля участия синантропных видов растений в процентах от всего флористического состава), который может достигать 38 %, но в большей степени увеличивается доля синантропных видов в проективном покрытии сообщества – до 58 %. Высота травостоя уменьшается до 0,8 м, так же как и высота подъяруса с наибольшим проективным покрытием (60–100 %) – 0,3 м. Тем не менее сохранность луговой растительности на этой стадии антропогенной трансформации достаточно высока, что подтверждается присутствием охраняемых растений на четырех лугах из шести.

Таким образом, уже по результатам первого года исследований можно говорить о том, что однократная ежегодная акарицидная обработка лугов не приводит к существенному изменению структуры фитоценозов. Периодическое сенокосение и рекреация при существующем уровне воздействия обусловили изменение вертикальной структуры луговых фитоценозов, соотношения экологических и ценотических групп видов, возрастание участия в сложении фитоценоза синантропных растений, не снижая при этом степень флористического разнообразия и сохранность растительного покрова лугов в целом. Более того, в условиях лесной зоны, где суходольные луга имеют вторичное происхождение, умеренные антропогенные нагрузки способствуют сохранению луговой растительности.

§3. Результаты исследования влияния акарицидной обработки на луговой комплекс беспозвоночных

В настоящее время пестициды активно и широко используются для защиты сельскохозяйственных угодий, крупных и частных садоводческих хозяйств. Используются они и для обработки природных территорий в целях борьбы с переносчиками клещевого энцефалита и других опасных заболеваний. При этом в спецификации химических средств указана степень опасности в первую очередь для человека, реже оговаривается опасность для домашних животных и еще реже для полезных насекомых – пчел. Тем не менее большинство подобных препаратов ядовиты для широкого спектра таксонов членистоногих (паукообразные, насекомые, ракообразные). Поэтому резонно предположить негативное влияние этих

препаратов на природные сообщества беспозвоночных. Несмотря на важность темы по оценке наносимого ущерба природным экосистемам, работ по изучению воздействия данной группы веществ на беспозвоночных на уровне сообщества нам не известны. Акарициды широкого спектра действия могут нарушать видовую и функциональную структуру сообщества беспозвоночных. Беспозвоночные, в свою очередь, служат источником питания для насекомыхядных млекопитающих, птиц, рептилий и земноводных, то есть являются важным звеном в передаче вещества и энергии на вышестоящие трофические уровни экосистемы. Кроме того, основными опылителями многих цветковых растений являются насекомые, а фитофаги участвуют в формировании растительной биомассы. Таким образом, многолетнее, неоднократное применение пестицидов может существенно влиять на стабильность экосистемы.

Исследование реакции сообщества беспозвоночных на акарицид проведено в 2017 году на вторичных суходольных лугах территории природного парка «Оленьи ручьи» близ п. Бажуково Свердловской области. Луга подвергаются комплексу антропогенной нагрузки: обработка акарицидами, рекреация и несистемное сенокосшение. При сложившихся условиях хозяйствования отдельно можно рассматривать только сенокосшение, химический и рекреационный факторы являются сопутствующими. Для выполнения работы выбрано три варианта лугов с тремя типами антропогенной нагрузки, условно: «обрабатываемые», «косимые» и «контрольные», в каждом – по три луга. Исследуемые луга по происхождению относятся к вторичным, возникшим в результате вырубki лесной растительности и длительно использовались как сенокосные угодья (рис. 3.1). В настоящее время луга № 1–6 продолжают периодически выкашивать, также здесь отмечена умеренная рекреация; контрольные луга (№ 7–9) перестали косить 18 лет назад; луга № 1–3 в разные годы и с разной продолжительностью подвергались акарицидной обработке: луг № 1 – 2014–2015 годах, № 2 – 2015–2017 годах и № 3 – 2002–2017 годах. Контрольные луга за исключением эпизодической нерегулярной рекреации, со времени окончания рубок иным формам антропогенного воздействия не подвергались.

Контрольные луга относятся к I стадии антропогенной трансформации, для которой характерно присутствие в травостое значительного числа лесных видов растений, а также лугово-лесных и лугово-болотных, что отражает послелесное происхождение лугов. Луга, испытывающее антропогенное воздействие, относятся

к II стадии трансформации, в травостое значительно сокращается участие лесных и лугово-лесных видов, увеличивается – луговых. Под действием длительного сенокосения на смену крупнотравью приходят злаки, их доля в проективном покрытии сообщества существенно возрастает, в то время как доля разнотравья снижается.

Сообщество беспозвоночных исследовано на уровне ярусных экологических групп: обитатели травостоя, поверхности почвы и почвенная микрофауна. Под термином «микрофауна» понимается размерная группа беспозвоночных, к которой относятся микроартроподы (клещи и коллемболы) и нематоды [Гиляров, 1941]. Кроме микроартропод и нематод, учтены также все прочие соразмерные беспозвоночные, попавшие в пробу (энхитреиды, пауки, жуки, личинки насекомых, сенокосцев, многоножек и пр.).

Сбор материала проводился в два периода летнего сезона: 27 июня – 01 июля и 21–24 августа 2017 года. **Беспозвоночные травяного яруса** отлавливались стандартным энтомологическим сачком ($d = 30$ см) по 10 одиночных взмахов. Проба складывалась в полиэтиленовый пакет и замаривалась этил-ацетатом, далее ее очищали от крупных фрагментов растительности и в бязевом мешочке помещали в бутылку с 70 %-м этанолом. На каждом лугу было выбрано три пробных площади (ПП) на расстоянии более 50 м. Схема сбора: два периода учета \times 9 лугов \times 3 ПП, всего взято 54 пробы. **Беспозвоночные напочвенного яруса** отлавливались почвенными ловушками (пластиковый стакан 0,5 л с диаметром отверстия 9 см), в качестве фиксатора использовали 3 %-й раствор уксусной кислоты. На одном лугу установлено в одну линию пять ловушек на расстоянии 3–4 м; время экспозиции – трое суток. Схема сбора: 2 периода учета \times 9 лугов \times 5 проб, всего 90 проб. **Почвенную микрофауну** собирали вместе с почвенным монолитом 5 \times 5 см путем вырезания по металлической рамке (5 \times 5 см) ножом с широким лезвием на глубину 10 см и помещали в бумажный пакет. В этот же день собранный материал транспортировали в лабораторию, где почвенные монолиты помещали на сетку (размер ячейки 1 мм) сверху стеклянной воронки и оставляли сохнуть на две недели. Представители микрофауны из почвенного монолита попадали в пробирки с 70 %-м этанолом, прикрепленным к узкой части воронки. На каждом лугу изымалось пять почвенных монолитов. Схема сбора: два периода учета \times 9 лугов \times 5 проб, всего 90 проб. Окончательный разбор всех проб и подсчет беспозвоночных проводили в лабораторных условиях под биноклем МС-2.

Значимость различий обилия беспозвоночных между периодами учетов, лугами и типами антропогенной нагрузки проанализирована с помощью отношения правдоподобия (LR) для обобщенной линейной модели (GLM, распределение Пуассона для зависимой переменной) с использованием множественного сравнения Тьюки, критерий HSD в программном обеспечении R v.3.3.1 [R Core Team, 2015]. Единицей учета для трех ярусных групп беспозвоночных является проба.

Общее относительное количество особей беспозвоночных (далее обилие) трех вариантов исследуемых лугов составило 25 624 особи. В первой и второй половине летнего сезона обилие беспозвоночных примерно одинаковое – 12 769 и 12 855 особей, соответственно. На обрабатываемых лугах общее обилие оказалось минимальным (6 531 особь), максимальное обилие отмечено на контрольных лугах (10 609) и промежуточное значение на косимых лугах (8 484). Максимальным обилием из трех ярусных групп обладают беспозвоночные травостоя (12 000 особей) и немногим меньше почвенной микрофауны (10 861) минимальным – напочвенные беспозвоночные (2 763 особи). Фактические данные представлены в табл. 3.3.1.

Таблица 3.3.1

Суммарное обилие беспозвоночных трех ярусных групп на исследуемых лугах по трем вариантам антропогенной нагрузки за два летних периода учета (римские цифры), количество особей

Вариант нагрузки	Луг	Население травостоя		Напочвенные беспозвоночные		Почвенная микрофауна	
		I	II	I	II	I	II
Обрабатываемые	1	582	1260	419	148	332	255
	2	235	691	155	84	519	539
	3	302	278	138	69	276	248
Косимые	4	558	1031	243	103	256	398
	5	568	764	134	112	589	441
	6	537	906	329	62	873	580
Контрольные	7	982	556	121	154	983	1266
	8	884	519	83	66	954	1055
	9	905	442	219	124	593	704

Примечание: периоды учета: I – первая половина лета, II – вторая половина лета.

Обилие беспозвоночных трех ярусных групп широко варьирует и имеет существенные отличия между исследуемыми лугами

(табл. 3.3.1, 3.3.2). Напочвенное население и население травостоя проявляют изменчивость также в зависимости от периода учета и взаимодействующих источников изменчивости. Однако при попарном сравнении (критерий Тьюки) обилия беспозвоночных между исследуемыми лугами, случаев существенных различий оказывается немного исключительно в пределах одного варианта антропогенной нагрузки. Так, обилие населения травостоя значимо отличается только между лугами № 1 и 3 во втором туре ($p < .001$). Для населения почвенной микрофауны отмечается два случая расхождения по обилию: в первой половине лета между лугами № 4 и 6 ($p < .01$), во второй половине – между № 7 и 9 ($p = .02$). Отличие обилия напочвенных беспозвоночных отмечено для пяти пар участков и только в первой половине лета: 1–2 ($p < .001$), 1–3 ($p < .001$), 5–6 ($p < .001$), 7–9 ($p < .01$) и 8–9 ($p < .001$).

Таблица 3.3.2.

Результаты GLM анализа различий обилия беспозвоночных трех ярусных групп между периодами учета и исследуемыми лугами

Ярусная группа беспозвоночных	Источник изменчивости		
	Период учета	Луг	Период учета × Луг
Население травостоя, $n = 3$	*5,0	**7,8	**10,5
Напочвенное население, $n = 5$	**72,3	**17,6	**5,4
Почвенная микрофауна, $n = 5$	0,1	**16,9	1,3

Примечание: * – $p < .05$, ** – $p < .001$; n – количество наблюдений.

При объединении лугов в три типа антропогенной нагрузки анализируется большее количество наблюдений, при этом значимость источников изменчивости обилия некоторых групп беспозвоночных снижается (табл. 3.3.3). Обилие **беспозвоночных травяного яруса** между вариантами антропогенной нагрузки меняется в зависимости от периода учета, по отдельности эти источники изменчивости на обилие не влияют. Комплекс **беспозвоночных напочвенного яруса** отличается наименьшим обилием и также не зависит от варианта антропогенной нагрузки. Значимое отличие обилия этой группы наблюдается только между двумя периодами учета с явным снижением во второй половине лета на всех лугах (рис. 3.3.1). **Почвенные микробеспозвоночные** демонстрируют наиболее стабильную реакцию на антропогенные факторы: в контроле их обилие значимо выше, чем на обрабатываемых и косимых лугах. Несмотря на

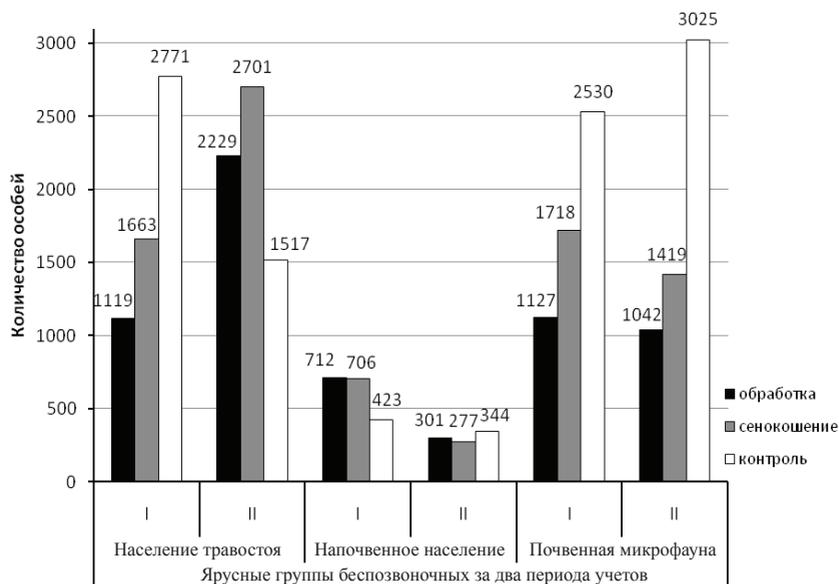


Рис. 3.3.1. Обилие беспозвоночных трех ярусных групп в трех вариантах антропогенного воздействия за два периода учета (римские цифры), количество особей

то, что в первой половине лета изменчивость обилия почвенной микрофауны между контрольными и сенокосными лугами отсутствует (критерий Тьюки, $p = .09$), а во второй половине она значима ($p < .001$), совместное влияние на обилие беспозвоночных периода учета и варианта антропогенной нагрузки ничтожно мало. Не обнаружено отличия обилия этой группы и между обрабатываемыми и косимыми лугами.

Таблица 3.3.3

Результаты GLM анализа различий обилия беспозвоночных трех ярусных групп между периодами учета и вариантами антропогенной нагрузки

Ярусная группа беспозвоночных	Источник изменчивости		
	Период учета	Вариант нагрузки	Период учета × Вариант нагрузки
Население травостоя, $n = 9$	2,3	2,8	*15,6
Напочвенное население, $n = 15$	*26,3	1,9	1,8
Почвенная микрофауна, $n = 15$	0,04	*31,5	1,7

Примечание: * – $p < .001$; n – количество наблюдений.

Обилие беспозвоночных сильно варьирует в пределах каждого исследуемого луга, что обусловлено его пространственной неоднородностью, об этом косвенно свидетельствует коэффициент вариации обилия (рис. 3.3.2). Для трех ярусных групп значения коэффициента достаточно высокие, но на контрольных лугах в среднем они меньше, за исключением беспозвоночных травяного яруса, у которых минимум отмечен в группе косимых лугов. Следовательно, антропогенно-нарушенные луга отличаются повышенным разнообразием топических условий. Согласно геоботаническим исследованиям видовой состав фитоценозов исследуемых лугов в большинстве случаев разнороден, что согласуется с нашим предположением (раздел 3.2).

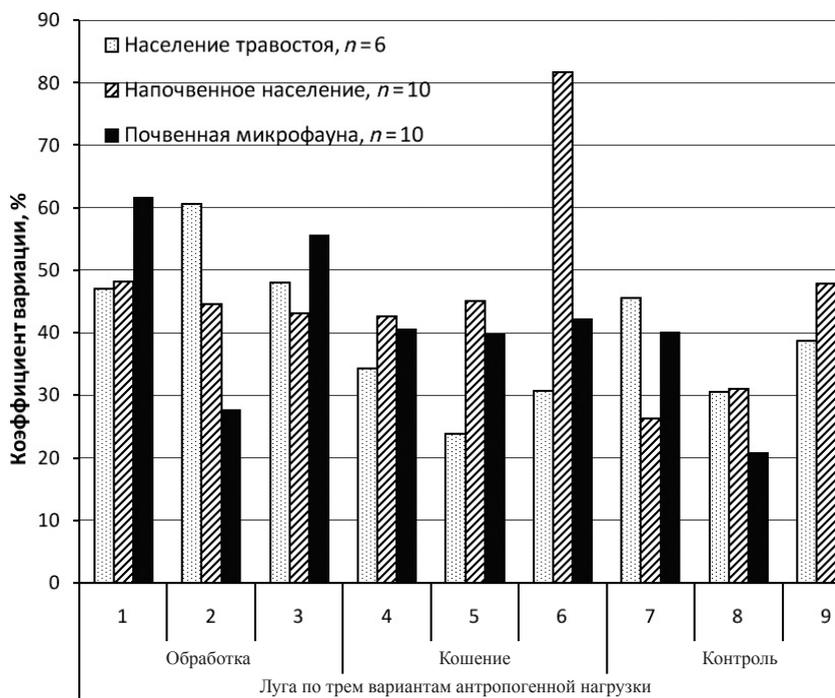


Рис. 3.3.2. Коэффициент вариации обилия трех ярусных групп беспозвоночных (n – количество наблюдений) на исследуемых лугах суммарно за два периода учета, в %

Распределение обилия беспозвоночных в трех вариантах антропогенной нагрузки более однородно. На первый взгляд реакция почвенной микрофауны подтверждает нулевую гипотезу. Независимо от периода летнего сезона обилие этой группы на обрабатываемых лугах в 2,6 раза ниже по сравнению с контролем и в 1,4 раза ниже, чем на сенокосных лугах. Мы рассматриваем две альтернативные причины такого различия: воздействие химического фактора (циперметрина); уплотнение почвы вследствие интенсивной рекреации.

1. Предположительно, регулярное многолетнее применение циперметрина способно вызвать устойчивое снижение обилия микроартропод, поскольку это вещество может проникать в почву путем смывания осадками с растительности [Ганиев, Недорезков, 2006]. То есть весенняя химическая обработка приводит к гибели почвенных беспозвоночных в первой половине лета, а во второй половине низкое обилие сохраняется вследствие низкой скорости их репродукции и неспособности к активным миграциям. Луга № 1, 2 обрабатывались эпизодически, и только 3-й – ежегодно с 2002 года, и, что характерно, на этом лугу отмечены минимальные значения обилия не только почвенных микроартропод, но и двух других групп беспозвоночных.

2. Таксономический состав и численность почвенной микрофауны зависят от количества полостей и скважин в почве [Гиляров, 1941; Гиляров, 1949]. Интенсивная по сравнению с остальными типами лугов рекреация приводит к уплотнению почвы (сокращению скважин и полостей), что негативно влияет на обилие беспозвоночных. Кроме того, меньшая высота травостоя и меньшее проективное покрытие (доминируют злаки) способствуют более интенсивному иссушению и повышению температуры верхних слоев почвы, где сосредоточена большая доля микрофауны [Рябинин, 2003]. Вторая половина лета 2017 года отличалась низким уровнем атмосферных осадков, по сравнению с первой половиной. Вероятно, на лугах с антропогенным воздействием повышенная сухость почвы вызвала миграцию беспозвоночных в более глубокие влажные слои, в результате чего произошло некоторое снижение обилия во второй половине лета. На контрольных лугах травостой представлен преимущественно крупным разнотравьем, сохраняющим влажность верхних слоев почвы, благодаря чему наблюдается незначительное повышение обилия (рис. 3.3.1).

По нашему мнению, вторая причина низкого обилия на обрабатываемых лугах является определяющей, так как достоверное отличие обилия между обрабатываемыми лугами (№ 1, 2, 3) отсутствует. Не обнаружено отличия между обрабатываемыми и косыми лугами, где химическую обработку не проводят. Таким образом, в настоящее время реакцию обилия почвенной микрофауны на химический фактор можно рассматривать на уровне тенденции.

Реакция на антропогенное воздействие других двух групп не явная и в большей степени зависит от мозаичности условий биотопа. Так, на обилие населения травостоя влияние варианта антропогенной нагрузки отмечено в сочетании с периодом учета. Это проявляется в том, что обилие беспозвоночных травостоя к концу лета на обрабатываемых и сенокосных лугах увеличивается ($p = .014$, $p = .03$ соответственно), а на контрольных, наоборот, сокращается ($p = .003$). Достоверных отличий обилия между обрабатываемыми лугами и косыми не обнаружено. Интерес представляет существенное увеличение обилия на антропогенно-трансформированных лугах во второй половине лета (рис. 3.3.1.). Данную реакцию обитателей травостоя можно объяснить положительным влиянием на луговую растительность рекреации и сенокосения. Благодаря вытаптыванию и выкашиванию в составе растительных сообществ снижается доля разнотравья и увеличивается доля злаков, более привлекательных для фитофагов и достигающих максимальной фитомассы именно во второй половине лета. Иная динамика обилия наблюдается на контрольных лугах и отличается снижением обилия во второй половине лета. Фитоценозы данных лугов отличаются большей долей разнотравья и высотой травостоя. Растения – доминанты первого яруса представлены крупными зонтичными и горцем альпийским, которые в конце лета представляют собой сухую ветошь, вследствие чего беспозвоночные в этот период мигрируют на другие кормовые участки и в нижние ярусы.

Зависимость обилия напочвенных беспозвоночных от периода учета проявляется в группе антропогенно-нарушенных лугов (№ 1 – б), на контрольных лугах обилие стабильно во времени (рис. 3.3.1.). Синхронность летней динамики обилия на лугах двух вариантов антропогенной нагрузки обусловлена сходством фитоценологических характеристик лугов (видовой состав, проективное покрытие, высота травостоя). Снижение

обилия во второй половине лета может быть вызвано сменой весенне-летних видов летне-осенними, численность которых оказалась ниже, а кроме того, миграцией в более благоприятные станции благодаря меньшему количеству осадков в этот период сезона.

Обобщая результаты проведенных исследований, можно заключить, что обилие беспозвоночных на лугах, подверженных обработке, определяется преимущественно косвенным воздействием рекреации и сенокосения через изменение структуры фитоценоза, плотности, температуры и влажности почвы. Максимальное обилие беспозвоночных на антропогенно-трансформированных лугах отмечено для травяного и напочвенного яруса: положительная реакция сообщества беспозвоночных на умеренную антропогенную нагрузку в виде сенокосения и рекреации, вероятно, обусловлена положительной реакцией растительного сообщества. Более выраженную реакцию на обработку циперметринном, снижением обилия, демонстрируют почвенные микроартроподы. Но детальный анализ показывает отсутствие отличий обилия этой группы между двумя вариантами антропогенных воздействий, что свидетельствует об отсутствии прямого влияния пестицида.

Таким образом, нулевая гипотеза негативного влияния циперметрин содержащих акарицидов на обилие беспозвоночных на данном этапе исследований не нашла подтверждения. Тем не менее тенденция такого влияния существует, о чем свидетельствует обилие беспозвоночных одного из обрабатываемых лугов (№ 3), подверженного регулярной многолетней химической обработке. К сожалению, разделить эффекты химического и рекреационного воздействия на комплекс беспозвоночных при существующем режиме хозяйственного использования исследуемых лугов невозможно. Необходимо дополнительное проведение контролируемого натурального эксперимента с учетом высокой пространственной неоднородности обилия беспозвоночных трех ярусных групп в масштабе одного луга.

§4. Исследование состава населения мелких наземных млекопитающих на участках с различными вариантами антропогенного воздействия

Одним из наиболее широко применяемых биоиндикаторов состояния природного комплекса на биоценотической уровне

является население мелких млекопитающих. Эти животные доступны для контроля, привязаны к определенному месту обитания, структура их сообществ зависит от специфики природных условий той или иной территории, благодаря чему их часто используют в качестве объектов для экологического мониторинга [Пястолова, 1987; Большаков, Бердюгин, Васильева, Кузнецова, 2000; Комплексный экологический мониторинг..., 2008]. В биоиндикационных исследованиях при изучении антропогенных воздействий хорошим показателем служат данные о видовом составе и обилии мелких наземных мышевидных грызунов и мелких насекомоядных, а также об их возрастной структуре, пространственной неоднородности и динамических трендах. Высокая численность, оседлость, простота в проведении наблюдений позволяют отслеживать реакцию животных уже на самых первых этапах изменения среды. Осложняют ситуацию лишь естественные колебания численности этих животных, в связи с чем при интерпретации полученных результатов наблюдений необходимо учитывать экологические особенности популяционной динамики численности этих животных и, следовательно, проводить достаточно большое число повторных исследований.

Мелкие наземные млекопитающие являются переносчиками возбудителей опасных инфекционных заболеваний, в том числе прокормителями преимагинальных (изредка имагинальных) стадий иксодовых клещей [Окулова, 1986; Иванова, 2009; Черноусова, Толкачев, 2009, Мелкие млекопитающие..., 2013], которые, в свою очередь, являются переносчиками возбудителей клещевого энцефалита, клещевого боррелиоза и клещевого риккетсиоза. В связи с необходимостью обеспечения безопасности отдыхающих проводится химическая обработка наиболее посещаемых лугов природного парка препаратами на основе действующего вещества «циперметрин». В аннотации препаратов описана его эффективность против насекомых и иксодовых клещей, при этом он высокотоксичен и для других полезных насекомых, например для пчел; опасен для рыб и раков, для птиц считается малоопасным. Для человека и теплокровных животных данное вещество относится к среднему классу токсичности, от 2 до 4 класса, в зависимости от способа и продолжительности контактирования с препаратом. Исследований о степени прямого или косвенного воздействия его на

мелких млекопитающих в природной среде нам не известно. В связи с этим при комплексном исследовании воздействия акарицидной обработки проведена оценка состояния населения мелких наземных млекопитающих суходольных лугов природного парка «Оленьи ручьи», задействованных в рекреации и, для сравнения, контрольных, не посещаемых туристами. Типы антропогенного воздействия, геоботаническая характеристика и оценка состояния населения беспозвоночных на лугах представлены в §2, §3.

Учеты численности мелких млекопитающих проведены в июле 2017 года. Отлов животных проведен методом ловчих линий (50 ловушек-плашек на расстоянии пяти метров друг от друга) в течение трех-четырех суток непрерывного вылова [Zhigalski, 1992; Карасева, Телицына, Жигальский, 2008]. Линии расположены на опушке вокруг лугов и частично на полянах, рядом с которыми проходят туристические маршруты, расположение и их обозначения указаны на общей карте-схеме (рис. 3.1). Количество отработанных ловушко-суток, координаты начала линий приведены в табл. 3.4.1. Относительная численность животных рассчитана по количеству особей в пересчете на 100 ловушко-суток (л.-с.) по стандартной методике [Карасева, Телицына, Жигальский, 2008]. Отловленные животные подвергались общепринятой стандартной зоологической обработке: взвешивание животных и измерение длины тела, хвоста и ступни [Виноградов, Громов, 1952], а также запись массы внутренних органов согласно методу морфофизиологических индикаторов [Шварц, Смирнов, Добринский, 1968]. Всего отработано шесть ловушко-линий на шести участках: два контрольных, условно ненарушенных, и четыре подверженных антропогенному воздействию (для одного из них это рекреация и сенокосение, для трех других – рекреация, сенокосение и акарицидная обработка). Следует отметить, что участки с акарицидной обработкой наиболее посещаемы, на них находятся часто используемые в летний период хозяйственные постройки, в связи с чем напочвенный травянистый покров их дополнительно подвергаются интенсивному вытаптыванию. Контрольные линии заложены на расстоянии 2–3 км от туристического центра на небольших полянах в лесном массиве со схожими биоценотическими микроусловиями, присутствие человека на них минимально.

Таблица 3.4.1

Характеристика, географическое положение участков отлова мелких млекопитающих на территории природного парка «Олень Ручьи» и количество обработанных ловушко-суток на линиях

Характеристика участков			Географические координаты		Кол-во ловушко-суток
Обозначение участка	Характер антропогенного воздействия	Название участка	С.Ш.	В.Д.	
1	Рекреация, сенокошение и акарицидная обработка	Бойковская поляна	56°30'55.90"	59°14'23.20"	156
2		Кордоны Новый и Егерь	56°31'33.30"	59°14'10.90"	200
3		Поляна «У Тимофеевны»	56°31'18.30"	59°14'39.50"	200
4	Рекреация, сенокошение	Безымянная поляна	56°31'17.50"	59°14'5.30"	149
5	Не подверженные воздействию человека	Контрольная ближняя	56°32'1.30"	59°14'30.40"	150
6		Контрольная дальняя	56°32'12.00"	59°15'12.90"	150

За период исследований отловлено 158 животных: семь видов грызунов (малая лесная мышь, европейская рыжая и красная полевки, обыкновенная, пашенная и полевка-экономка, лесная мышовка) и один вид насекомоядных – обыкновенная бурозубка. Распределение мелких млекопитающих в отловах по линиям учета представлено в табл. 3.4.2.

Таблица 3.4.2

Видовой состав и численность мелких млекопитающих суходольных лугов и граничных с ними территорий природного парка «Олень ручьи», 2017 год

Вид	Численность отловленных животных, экз. В скобках – обилие, кол-во экз. на 100 л.-с.					
	Участок					
	1	2	3	4	5	6
Малая лесная мышь <i>Sylvaeetus uralensis</i> Pallas, 1811	1 (0,64)	2 (1,00)	6 (3,00)	4 (2,68)	–	1 (0,67)
Европейская рыжая полевка <i>Clethrionomys glareolus</i> Schreber, 1780	11 (7,05)	7 (3,50)	11 (5,50)	7 (4,70)	7 (4,67)	2 (1,33)

Окончание табл. 3.4.2

Вид	Численность отловленных животных, экз. В скобках – обилие, кол-во экз. на 100 л.-с.					
	Участок					
	1	2	3	4	5	6
Красная полевка <i>Clethrionomys rutilus</i> Pallas, 1779	3 (1,92)	4 (2,00)	3 (1,50)	5 (3,36)	–	1 (0,67)
Обыкновенная полевка <i>Microtus arvalis</i> Pallas, 1778	28 (17,95)	12 (6,00)	10 (5,00)	6 (4,03)	1 (0,67)	1 (0,67)
Пашенная полевка <i>Microtus agrestis</i> Linnaeus, 1761	–	2 (1,00)	4 (2,00)	–	1 (0,67)	–
Полевка-экономка <i>Microtus oeconomus</i> Pallas, 1776	–	–	–	–	2 (1,33)	–
Мышовка лесная <i>Sicista betulina</i> Pallas, 1779	–	–	–	1 (0,67)	–	1 (0,67)
Обыкновенная бурозубка <i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758	3 (1,92)	–	–	9 (6,04)	1 (0,67)	1 (0,67)
Всего:	46 (29,49)	27 (13,50)	34 (17,00)	32 (21,48)	12 (8,00)	7 (4,67)

Видовой состав отловленных животных типичен для исследуемой территории Среднего Урала – отмечены только лесные виды: лесные и серые полевки, малая лесная мышь и обыкновенная бурозубка. Наибольшая встречаемость у обыкновенной полевки и европейской рыжей полевки. Синантропных видов – домовая мышь (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) и серая крыса (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) – не обнаружено. Наибольшее число животных отловлено на линии № 1, которая расположена в лесном массиве между туристической тропой (Кольцевой маршрут) и Безыменными полянами, наиболее подверженными антропогенной нагрузке (рекреация, сенокосение, акарицидная обработка) – 46 особей шести видов. На двух других подобных участках (линии № 2 и № 3) не отмечены обыкновенная бурозубка и лесная мышовка, но отловлена пашенная полевка. Значительной разницы между рекреационным участком (линия № 4) и участками с дополнительной акарицидной обработкой (линии № 1–3) по обилию и видовому составу мелких млекопитающих нет. Наименьшее обилие мелких наземных млекопитающих на контрольных участках, однако именно здесь наблюдается наиболее полный видовой состав.

Следует отметить, что для иксодовых клещей в настоящее время не описана видоспецифичность по отношению к прокормителям: основными прокормителями обычно являются те виды, которые занимают на конкретных территориях доминирующее и субдоминирующее положение [Мелкие млекопитающие..., 2013; Окулова, 1986]. Таким образом, согласно полученным результатам, на антропогенно нарушенных участках (независимо от характера воздействия) численность иксодовых клещей, вероятно, выше, нежели на контрольных. Однако подтвердить это предположение можно только при дальнейших исследованиях, захватывающих как минимум два полных цикла популяционной динамики сообществ мелких млекопитающих. Такая работа запланирована, и более того, при последующих учетах предполагается осуществлять очесы отловленных животных, что позволит, во-первых, определить реальную численность этих беспозвоночных на исследуемых участках, и во-вторых, оценить степень преимущества тех или иных видов мелких млекопитающих в качестве промежуточных хозяев иксодовых клещей.

Глава 4

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ОЛЕНЬИ РУЧЬИ» НА КРУПНОМАСШТАБНОЙ КАРТЕ

Система долговременных мониторинговых измерений в ООПТ требует предварительного геоморфологического, геоботанического и почвенного обследования территории, которые должны дать представление о текущем состоянии базовых компонентов ландшафта [Пузаченко, 2017]. Закономерности распределения фитоценозов, их состав, основные тенденции развития растительности – все это отражают геоботанические карты. Изучение структуры растительного покрова и составление крупномасштабных карт растительности начато под руководством академика П. Л. Горчаковского в 2002 году в природном парке «Оленьи ручьи».

Первые флористические находки в районе парка «Оленьи ручьи» принадлежат А. В. Барановскому, собравшему уникальный гербарий и изучившему геологические особенности района [Барановский, 1874]. Гербарные сборы в окрестностях г. Нижние Серги и в долине р. Серги проводились П. Л. Горчаковским [Горчаковский, 1969] и многими другими исследователями. К моменту организации природного парка уже были начаты работы по изучению растительного покрова остепненных склонов и долины р. Серги, давались рекомендации об охране некоторых объектов [Радченко, Федоров, 1986, с. 97]. В геоботаническом отношении территория природного парка «Оленьи ручьи» изучена недостаточно. Имеющиеся фактические данные разных исследователей касались преимущественно лесорастительных округов, прилегающих к территории парка [Горчаковский, 1956; Растительность Урала..., 1975; Зубарева, 1967; Зубарева, 1975].

Несколько ранее [Радченко, Федоров, 1986], а впоследствии нами проведена геоботаническая съемка территории природного парка. Работы велись преимущественно маршрутным методом и методом профилирования. Данные полевых исследований заносились в бланки геоботанических описаний с указанием стандартных характеристик. При описании лесной растительности, кроме собственных материалов, проанализированы данные лесоустройства Гослесфонда Нижнесергинского района Свердловской области, лесов совхозного пользования и данные землеустройства изученного района. Также при работе использованы почвенные карты, составленные институтом «Уралгипрозем» [Гафуров, 2008].

В результате обобщения собственных данных, литературных и ведомственных источников составлена карта современной растительности природного парка «Оленьи ручьи» в масштабе 1:100 000 в аналоговом и электронном вариантах [Горчаковский, Никонова, Фамелис, 2005]. Легенда карты растительности природного парка «Оленьи ручьи» построена на основе регионально-типологического принципа. Картируемые подразделения растительности выделяются и группируются в ней с учетом географических, флористических, типологических и экологических критериев. Географическая дифференциация картируемой растительности показана путем выделения крупных региональных подразделений, различающихся по флористическому составу и по набору типологических категорий растительности. Самые крупные подзаголовки легенды соответствуют типологическим категориям растительности. Их объем различен: тип растительности, группа и класс формаций, формации. Основные картируемые единицы – фитоценоотические, они характеризуют растительность плакорных или близких к ним местообитаний. Наряду с основными фитоценоотическими единицами показаны и территориальные категории растительного покрова – сочетания растительных сообществ. Структура разделов легенды отражает динамические категории растительности. Все картируемые подразделения растительности по степени устойчивости и сформированности структуры, фитоценоотического и флористического состава отнесены к категориям коренных или производных от них антропогенных сообществ. В легенде антропогенные производные категории подчинены коренным и размещены непосредственно за ними. Система красочно-штриховых обозначений на карте также строилась с учетом динамических свойств растительного покрова. Например, коренные и условно-коренные сообщества показаны сплошной цветовой заливкой, производные – различного типа штриховкой по цветному фону. Легенда карты насчитывает 33 красочно-штриховых обозначения и одно дополнительное для некартируемых в данном масштабе растительных сообществ. Картируемые единицы располагаются последовательно друг за другом по определенным экологическим рядам от дренированных (плакорных) местообитаний к более увлажненным. Каждая картируемая единица получает свой порядковый номер и геоботаническую характеристику.

Карта современной растительности природного парка «Оленьи ручьи» представлена на рис. 4.1. Приводим характеристику растительности в рамках крупных подразделений легенды и размещение их на территории парка.

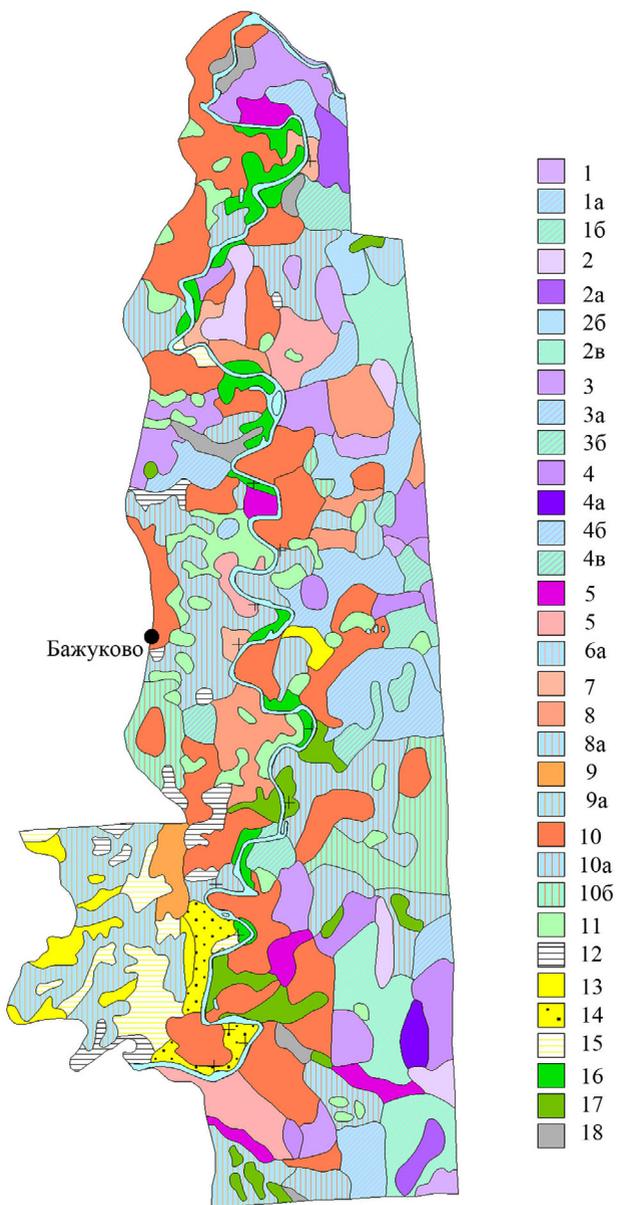


Рис. 4.1. Карта современной растительности природного парка «Олень ручьи»

Условные обозначения выделенных подразделений растительности (рис. 4.1):

Темнохвойные и широколиственно-темнохвойные леса и производные сообщества на их месте.

1* – еловые и пихтово-еловые с единичной березой и липой (с рябиной и малиной в подлеске) липняково-осочковые; 1а – березовые и осиново-березовые с единичной елью, пихтой и липой разнотравно-осочковые; 1б – осиновые с пихтой, березой, липой разнотравно-осочковые; 2 – сложные елово-пихтовые и пихтово-еловые с липой, единичной березой, осиной, иногда с кленом остролистным и ильмом горным (в подлеске из липы стелющейся формы, малины, бузины сибирской) липняковые с неравномерным травяным покровом из неморальных видов; 2а – пихтово-липовые и березово-липовые разнотравно-ясменниковые; 2б – березовые с елью, пихтой, липой разнотравные; 2в – осиновые и березово-осиновые с липой, пихтой, елью разнотравные; 3 – еловые с участием пихты, единичной березы, сосны, осины, липы с густым елово-пихтовым подростом (в подлеске куртины из липы, жимолости обыкновенной, рябины) травяно-зеленомошные; 3а – березово-еловые и елово-березовые с примесью сосны с подростом из ели и пихты травяно-зеленомошные; 3б – осиново-березовые и березово-осиновые с примесью пихты и ели крупнотравные; 4 – еловые с пихтой, единичной березой, осиной (с обильным подлеском из липы реже ивы, рябины, малины, черемухи) кислично-зеленомошные; 4а – липовые с елью, пихтой, березой и осиной разнотравные; 4б – березово-еловые и елово-березовые с единичной пихтой и сосной с подростом из ели и пихты разнотравные; 4в – осиновые с березой, елью, иногда липой с подростом из ели и пихты разнотравно-злаковые и злаково-разнотравные; 5 – еловые с примесью пихты и березы, единично ильма гладкого (в подлеске ива, смородина щетинистая, ольха) приручевые.

Сосновые и лиственнично-сосновые леса и производные сообщества на их месте: 6 – сосновые с примесью лиственницы, единично ели и пихты (в подлеске рябина, ракатник, жимолость обыкновенная, липа) разнотравно-злаковые; 6а – березовые и сосново-березовые с примесью ели разнотравно-злаковые; 7 – сосновые с участием ели, примесью пихты и березы (в подлеске липа, черемуха, рябина, ракатник, шиповник) ягоdnиковые; 8 – сосновые с елью (реже пихтой) в нижнем ярусе, единичной березой и липой (в подлеске пятнами липа, редко рябина, жимолость обыкновенная).

новенная, малина) липняково-осочковые; 8а – осиново-березовые с сосной осочково-травяные; 9 – сосновые и елово-сосновые с березой и осиной (в подлеске изредка рябина, черемуха, шиповник), травяные; 9а – березово-сосновые и сосново-березовые с осиной вейниково-костяничные; 10 – сосновые и елово-сосновые, в подлеске рябина, малина, черемуха травяно-зеленомошные; 10а – березовые с редкой сосной, нижним ярусом из ели и пихты травяные; 10б – осиновые с березой и сосной травяные.

Вторичные луга на месте лесных сообществ: 11 – злаково-бобово-манжетковые, манжетково-клеверо-душистоколосковые, разнотравно-злаковые; 12 – сельскохозяйственные земли на месте лесов и вторичных лугов.

Горные луговые степи, остепненные луга и производные сообщества на их месте: 13 – полидоминантноразнотравные остепненные луга; 14 – остепненные злаково-мелкотравные и мелко-травно-злаковые луга на крутых южных склонах рек; 15 – сельскохозяйственные земли на месте полидоминантноразнотравных остепненных лугов.

Лугово-кустарниково-болотная растительность пойм: 16 – разнотравно-крупнозлаковые, крупнозлаково-разнотравные луга в комплексе с кустарниково-лесной растительностью; 17 – мезофильные высокотравные луга по выположенным логам часто с отдельными деревьями; 18 – сероольховые с ивой, осиной, березой, черемухой крупнотравно-таволговые мелколесья в комплексе с заболоченными лугами.

Внемасштабными знаками (+) отмечены фрагменты петрофитной степи с участием эндемичных уральских видов.

Темнохвойные и широколиственно-темнохвойные леса и производные сообщества на их месте. Широколиственно-пихтово-еловые (подтаежные) леса образуют южную полосу в пределах распространения Камско-Печорско-Западноуральских смешанных темнохвойных лесов [Растительность европейской части..., 1980]. Они приурочены к серым лесным и дерново-подзолистым почвам, часто дерново-карбонатным и их горным аналогам, по механическому составу преимущественно суглинистым и глинистым, отчасти супесчаным.

Рассматриваемые темнохвойные леса характеризуются: 1) сосуществованием бореальных и неморальных видов в древостое; 2) преобладанием неморальных видов в кустарниковом и травяном ярусах; 3) сложной структурой по сравнению с лесами

других полос тайги; 4) слабым развитием мохового покрова. Древесный ярус состоит из двух, иногда трех подъярусов. Основу его слагают ель (*Picea obovata* Ledeb., *P. fennica* (Regl.) Kom.), а также пихта (*Abies sibirica* Ledeb.). Широколиственные породы образуют примесь в первом подъярусе и обычно слагают второй и третий подъярусы. Из них исключительная роль принадлежит липе (*Tilia cordata* Mill.), в качестве небольшой примеси участвуют *Acer platanoides* L., *Ulmus glabra* Huds., *U. laevis* Pall. Позиция темнохвойных пород довольно устойчива, они хорошо возобновляются после рубок. Кустарниковый ярус хорошо развит, густой, состоит из двух подъярусов: липы (стелющейся формы), с куртинами клена, ильма и бузины (*Sambucus sibirica* Nakai), малины, черемухи и жимолости (*Lonicera xylosteum* L.). Травяной покров обычно сплошной, густой, высокий, состоящий из трех-четырех подъярусов. Для них характерна большая видовая насыщенность, преобладание неморальных и субнеморальных видов над бореальными и почти полное отсутствие кустарничков. Широко распространены субнеморальные виды (*Melica nutans* L., *Milium effusum* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Paris quadrifolia* L.) и особенно папоротники. Заметно участие бореального и субнеморального крупнотравья. Из бореальных видов наиболее распространена *Oxalis acetosella* L.

Сосновые и лиственнично-сосновые леса и производные сообщества на их месте. Сосновые леса приурочены к легким по механическому составу наносам – пескам и супесям, поэтому распространение их строго эдафически обусловлено. Для большинства сосновых лесов характерна простая структура: в первом ярусе – сосна, иногда небольшая примесь других пород; второй ярус образуют кустарнички и травы; третий – мхи и лишайники. Для большинства сосновых лесов типична одновозрастность древостоя, обусловленная одновременностью развития светолубового соснового подростка после пожара или рубки. В виде примеси в древесном ярусе встречаются *Betula pendula* Roth., реже *B. pubescens* Ehrh. Наблюдается также примесь ели как в подросте, так и в верхнем пологе, иногда она образует второй подъярус древостоя. В сосновых лесах, кроме того, присутствует *Larix sibirica* Ledeb., заметную роль играет *Tilia cordata*. Подлесок в сосновых лесах обычно отсутствует, лишь отдельными кустами растет можжевельник (*Juniperus communis* L.) и небольшое число других видов (*Tilia cordata*, *Euomyzus verrucosa* Scop., *Cytisus ruthenicus* Fisch. ex Wiliszcz., *Genista tinctoria* L. и др.). Травяно-кустарниковый покров сравнительно беден по составу и представлен

мало требовательными к богатству почвы видами. Наиболее распространены и характерны для сосняков кустарнички (*Vaccinium vitis-idaea* L., *V. myrtillus* L., *Rubus saxatilis* L.). Из трав обычны виды рода *Pyrola*, *Calamagrostis*, *Pteridium aquilinum*, а также появляются южноборовые и лугово-степные виды (*Pulsatilla patens* L., *Thymus uralensis* Klok., *Astragalus danicus* Retz., *Centaurea scabiosa* L.). Из мхов наиболее распространен *Pleurozium schreber* (Brid.) Mitt, в качестве примеси встречаются *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al., *Dicranum polysetum* Sw.; при заболачивании поселяются *Polytrichum commune* Hedw, виды рода *Sphagnum* и др. Из лишайников встречаются *Cladina stellaris* (Opiz) Pouzar ex Vezda, *C.rangiferina* (L.) Weber ex F.H.Wigg., *C.arbuscula* (Wallr.) Flot.

На территории парка распространены сосняки, образующие особую ботанико-географическую группу – южноуральские предлесостепные сосновые и лиственнично-сосновые леса.

Вторичные луга на месте лесных сообществ. В современном растительном покрове природного парка в результате антропогенных воздействий на месте лесных сообществ образовались луга. Они представлены в легенде отдельным номером, так же как и сельскохозяйственные земли. Вследствие благоприятных климатических и почвенных условий луга хорошо развиты и отличаются большим типологическим разнообразием. Наиболее широко распространены разнотравные луга, где в травостое значительное участие принимают бобовые (*Lathyrus pratensis* L., *Trifolium medium* L., *T.repens* L., *Lotus ucrainicus* Klok. и др.) и многочисленная разнотравье (*Alchemilla tubulosa* Juz., *Ranunculus acris* L., *R.auricomus* L.). На бедных почвах на месте сосновых лесов обычно развиваются обедненные разнотравно-душистоколосковые луга. Луга отличаются большим флористическим разнообразием и часто образуют мощное травяное покрытие препятствующее восстановлению леса.

Горные луговые степи, остепненные луга и производные сообщества на их месте. С ботанико-географической точки зрения степи относятся к Евразийской степной области, Восточно-Европейской лесостепной провинции, Заволжско-Приуральской подпровинции. Луговые степи и остепненные луга в плакорных условиях характерны для северной части степной области, где эти степи и луга до их распашки чередовались с лесными массивами, создавая ландшафт лесостепи. В пределах степного типа растительности выделяются следующие подтипы: каменистые, луговые, типчаково-ковыльные, кустарниковые степи. Горные луговые

степи и остепненные луга распространены преимущественно в юго-западной части природного парка и приурочены к платообразной возвышенности. Они отличаются от луговых степей и остепненных лугов равнин. В составе горных луговых степей отмечается высокое содержание уральских эндемичных и реликтовых видов. Горные и предгорные каменистые степи – не просто петрофильный вариант равнинных степей, а самобытный, более древний по сравнению с равнинными степями флористико-фитоценотический комплекс, внесший существенный вклад в формирование флоры равнинных степей. Одна из черт своеобразия степных и остепненных растительных сообществ – присутствие в их составе уральских скально-горностепных эндемиков, а также высокогорного и скально-горностепного эндемика с более широким экологическим диапазоном *Scorzonera ruprechtiana* Lipsch. et Krasch.ex Lipsch. Кроме того, в состав степных и близких к ним сообществ входят реликты разного времени. В течение XIX и в начале XX столетий наряду с циклическими колебаниями климата существенное влияние на взаимоотношения степной и лесной растительности на территории парка оказала деятельность человека. Она привела к коренному изменению растительного покрова. Комплекс степных фитоценозов природного парка представляет собой реликтовый фрагмент древней, ранее более широко распространенной степной растительности горного Урала, сформировавшийся в доледниковое время и подвергшийся трансформации в плейстоцене и голоцене. Разнообразие уникальных степных и остепненных растительных сообществ вместе с генофондом входящий в их состав аборигенной флоры заслуживает тщательной охраны.

Лугово-кустарниково-болотная растительность пойм.

Хорошо известно о неоднородности и динамичности пойменной растительности, вызванной эрозионно-аккумулятивной деятельностью рек. Строение поймы зависит от поемности и аллювиальности. В результате разной напряженности этих процессов образуются обособленные эколого-генетические части, или зоны поймы. Каждой эколого-генетической части поймы свойствен свой тип экологических условий. Рельеф поймы не остается неизменным, а претерпевает относительно быстрые преобразования: в одних местах отлагается молодой аллювий, и образуются новые участки суши, в других накопление наносов приводит к постепенному повышению уровня и выходу из сферы заливания. На формирование поймы большое влияние оказывают природные особенности бассейна реки в целом и каждого ее отрезка. В таких нестабильных

условиях среды развиваются быстро сменяющиеся во времени и пространстве сообщества – серийные ряды: чередование растительных сообществ по поперечному профилю пойм, обусловленное изменением экологических факторов. Одновременно происходят смены, обязанные своим происхождением быстро изменяющейся среде в процессе формирования поймы. Общеизвестно, что первичную растительность пойм образуют леса, кустарниковые заросли и пойменные луга. При картировании пойменной растительности учитываются два основных принципа: выявление зональных и региональных (географических) ее особенностей и отражение динамики, обусловленной как спонтанным развитием растительности, так и воздействием человека. Для растительности бореальных пойм характерно развитие на высоких уровнях темнохвойных лесов. В притеррасной части и в пониженных местоположениях других частей формируются смешанные леса из видов ивы, березы, серой ольхи, иногда ели. Для всех охарактеризованных выше типологических подразделений определено соотношение коренных и производных сообществ (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Соотношение коренных и производных сообществ на территории природного парка «Олень ручьи»

Подразделения растительного покрова на карте современной растительности	Площадь, га	% от общей площади
<i>Темнохвойные и широколиственно-темнохвойные леса и производные сообщества на их месте</i>	4513,7	32,6
Коренные леса	1795,8	13
1) еловые и пихтово-еловые липняково-осочковые	182,8	1,3
2) сложные елово-пихтовые и пихтово-еловые липняковые	257,3	1,8
3) еловые травяно-зеленомошные	715,9	5,2
4) еловые кислично-зеленомошные	394,9	2,9
5) еловые приручьевые	244,9	1,8
Производные леса	2717,9	19,6
<i>Сосновые и лиственнично-сосновые леса и производные сообщества на их месте</i>	6351,8	45,9
Коренные леса	3792,9	27,4

Окончание табл. 4.1

Подразделения растительного покрова на карте современной растительности	Площадь, га	% от общей площади
6) сосновые с примесью ели разнотравно-злаковые	396,9	2,9
7) сосновые с участием ели ягдниковые	100,0	0,7
8) сосновые с елью липняково-осочковые	513,5	3,7
9) сосновые и елово-сосновые травяные	114,6	0,8
10) сосновые и елово-сосновые травяно-зеленомошные	2667,2	19,3
Производные леса	2558,9	18,5
Вторичные луга на месте лесных сообществ	893,9	6,5
11) злаково-бобово-манжетковые, манжетково-клеверо-душистоколосковые, разнотравно-злаковые	631,6	4,6
12) сельскохозяйственные земли на месте лесов и вторичных лугов	262,3	1,9
Горные луговые степи и остепненные луга и производные сообщества на их месте	752,8	5,4
13) полидоминантноразнотравные остепненные луга	244,2	1,7
14) остепненные злаково-мелкотравные и мелкотравно-злаковые	189,3	1,4
15) сельскохозяйственные земли на месте полидоминантноразнотравных лугов	319,3	2,3
Лугово-кустарниково-болотная растительность пойм	924,3	6,7
16) разнотравно-крупнозлаковые, крупнозлаково-разнотравные в комплексе с кустарниково-лесной растительностью	383,5	2,8
17) мезофильные высокотравные луга с отдельными деревьями	372,4	2,7
18) сероольховые крупнотравно-таволговые в комплексе с заболоченными лугами	168,4	1,2
Водные экосистемы и скалы	410,5	2,9
Всего	13847	100

Карта современной растительности отражает реальный флористический состав и структуру сообществ, а карта восстановленной растительности основана на воссоздании (прогнозировании) ранее существующей (узлового начального состояния) растительности на данной территории при полном отсутствии антропогенного вмешательства. Время восстановления растительного покрова определено первыми историческими поселениями (1736 г. – город Красноуфимск, 1805 г. – город Михайловск). Далее от этого временного интервала (середина XVIII – начало XIX в.) для достоверного исключения влияния человека на растительный покров был взят «временной шаг» в 100 лет, то есть середина XVII – начало XVIII вв.

В основу построения легенды карты восстановленной растительности был положен результат анализа динамических тенденций современного растительного покрова. В процессе составления карты растительности современного растительного покрова изучались закономерности трансформации растительных сообществ в результате влияния различных антропогенных факторов (вырубка, выпас, распашка). Для этого была разработана иерархическая система легенды современной растительности, позволяющая использовать изученные закономерности трансформации растительных сообществ. В основе иерархической классификации одновременно принимается во внимание три критерия: флористический, экологический и исторический. Эта тройная основа очень сложна. Поэтому фактически главным критерием служит флористический состав в генетическом смысле, то есть с учетом исторического прошлого флоры. Экологический характер формаций используется лишь в качестве дополнительного критерия при характеристике низших единиц. Было принято условие, что климат того времени мало отличался от современного. Состав и структура растительного покрова того времени были более целостными и соответствовали более высоким систематическим единицам растительных сообществ (классам формаций и типам растительности). Воссоздание облика былой растительности – это не просто процесс перенесения классификационных построений из одного ранга в другой. Это результат анализа и синтеза знаний основных закономерностей распространения растительности, когда анализируется растительность каждого контура. Многие фитогеографические явления, наблюдаемые в настоящее время, становятся понятными лишь тогда, когда принимается во внимание изучение спонтан-

ного и антропогенного происхождения растительных сообществ и факторов среды в прошлом. В основу построения легенды карты восстановленной растительности положены результаты анализа динамических тенденций современного состояния растительного покрова. При установлении динамических категорий картируемых единиц использованы ряды трансформации [Карпенко, 1965]. В ряд трансформации следует включать все производные сообщества: от наиболее нарушенных до почти сформировавшихся, возникших на месте определенного коренного сообщества под воздействием какого-нибудь одного или нескольких антропогенных факторов. Главным критерием остается флористический состав с учетом исторического прошлого флоры, с особым вниманием к наличию в растительных сообществах эндемичных и реликтовых видов. В автохтонном ядре (81 вид, или 8,7 %) флористических комплексов природного парка плиоценовые реликты (26 видов) представлены преимущественно неморальными видами, плейстоценовые реликты (12 видов) – преимущественно монтанными видами, голоценовые реликты (29) – преимущественно лесостепными видами; эндемичные виды (14 видов) – группой лесостепных и монтанных видов.

Карта восстановленной растительности отражена на рис. 4.2.

Темнохвойным формациям растительного покрова парка «Оленьи ручьи» присущи одновременно черты двух зон: бореальной и неморальной. При восстановлении (реконструкции) растительности парка на карте можно показать следующие полосы.

1. Пихтово-еловые и елово-пихтовые сложные неморально-бореальные леса – сюда входят все коренные формации (№ 1–4 в легенде карты современной растительности), а также их производные, восстановленные до соответствующих коренных. Сюда же включены частично подразделения № 11 и 12 – за счет восстановления лугов и сельскохозяйственных земель до лесных формаций, на месте которых они образовались. Они занимают возвышенные местоположения.

2. Отдельной полосой выделены коренные еловые леса приручьевые (№ 5 в легенде карты современной растительности), которые восстановлены до широколиственно-пихто-еловых неморально-травяных приручьевых лесов.

3. Сосновые и лиственнично-сосновые, часто с липой в подлеске травяные леса объединяют все коренные сосновые леса (№ 6–10 в легенде) и их производные: березовые, осиновые,

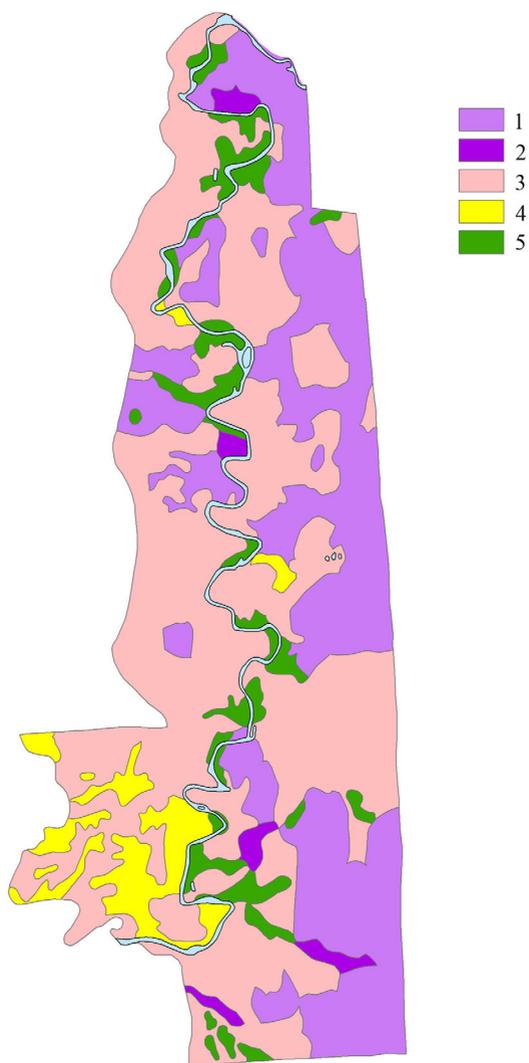


Рис. 4.2. Карта восстановленной растительности природного парка «Оленьи ручьи»: 1 – пихтово-еловые сложные неморально-бореальные леса; 2 – широколиственно-пихто-еловые неморально-травяные леса; 3 – сосновые и лиственнично-сосновые травяные леса; 4 – горно-луговые степи и остепненные луга; 5 – лугово-болотно-кустарниковая растительность

сосново-березовые, осиново-березовые, восстановленные до исходных коренных. Сюда же отнесен ряд контуров из № 11 и 12 подразделений легенды карты современной растительности – луга, также восстановленные до сосновых лесов. Объединение связано с их генезисом, с учетом имеющегося подроста хвойных пород.

4. Все полидоминантноразнотравные луга, остепненные злаково-мелкотравные и мелкотравно-злаковые луга восстановлены до комплекса горно-луговых степей и остепненных лугов, на месте которых они существовали ранее. Сюда же отнесены и сельскохозяйственные земли, существующие ныне (№ 13–15 легенды).

5. Лугово-кустарниково-болотный комплекс поймы объединяет существующие ныне № 16–18 карты современной растительности.

Из 33 картируемых подразделений карты современного растительного покрова стало только пять. Интеграция была проведена на основе анализа 296 контуров, представленных на карте современной растительности. Подходы к реконструкции восстановленной растительности были разными для лесной, луговой, степной. Производился анализ современного состава и структуры растительных сообществ с учетом их динамического состояния.

Растительный покров природного парка «Оленьи ручьи» характеризуется высоким типологическим разнообразием. Исследованная территория располагается в подзоне хвойно-широколиственных лесов. Однако в южной части парка четко прослеживается растительный покров, по составу и структуре характерный для горной лесостепи. Кроме того, территория парка расположена на границе Предуралья и Горного Урала. Поэтому значительное влияние на фиторазнообразие оказывает ее ландшафтная неоднородность. Многообразие экотопов, характеризующихся различным положением в рельефе, неоднородностью почвенно-грунтовых условий, состава подстилающих и глубины залегания материнских пород объясняет разнообразие произрастающих на них растительных сообществ. Продолжительная хозяйственная деятельность, нарушения в процессе рубок, пожаров, выпаса скота и пр. служат одной из главных причин пестроты растительного покрова территории, занятой сейчас природным парком. С этим связана гетерогенность вариантов сукцессионных восстановительных процессов. Отдельные фитогеографические явления, наблюдаемые в настоящее время, становятся понятными лишь тогда, когда принимается во внимание изучение спонтанного и антропогенного происхождения растительных сообществ и факторов среды в прошлом.

На карте современного растительного покрова представлено 296 выделов, характеризующихся 33 картируемыми подразделениями. На карте восстановленной растительности, представленной 79 выделами, установлено пять картируемых подразделений. На ней четко фиксируется гомогенное состояние растительных сообществ в прошлом. Сосновые и лиственнично-сосновые леса в прошлом занимали большую часть центральной и западной территории парка. Пихтово-еловые леса произрастали в восточной части парка. В юго-западной части большее распространение имели луговые и степные сообщества.

Происходящие существенные изменения в результате многолетнего использования территории природного парка вносят изменения в структуру растительного покрова. Поэтому его изучение и его картографическая интерпретация дает основание для научно обоснованного подхода к регулированию и рациональному использованию биологических ресурсов.

Глава 5

БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ РАЙОНА ПАДЕНИЯ ОТДЕЛЯЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ «СОЮЗ» НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО УРАЛА

Территория контролируемого района падения (РП № 401) отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧРН) «Союз» охватывает часть горной системы основного водораздела Северного Урала. Общая площадь РП – 2206,4 км², координаты центра – 60° 00' с.ш.; 58° 54' в.д. С момента открытия данной трассы выведения космических аппаратов на солнечно-синхронную орбиту с космодрома Байконур (2006 год) состоялось 11 пусков ракет-носителей. Все пуски ракет-носителей сопровождалось контролем состояния природной среды территории вероятного падения ОЧРН. При выполнении этих работ изменений состояния ландшафтов, в том числе и в месте падения фрагментов, не обнаружено; не возникло ни одного пожара, каких-либо аномальных явлений на поверхности водоемов, водотоков или в состоянии растительности. Контроль содержания нефтепродуктов (компонент используемого ракетно-космического топлива) в депонирующих средах, почве, снеге, воде водных объектов, не обнаружил увеличения этого показателя после падения фрагментов ОЧРН [Итоги мониторинга..., 2014; Большаков, Кузнецова, 2015].

Следует отметить, что экологическое сопровождение пусков ракет-носителей осуществляется в течение 4–5 дней: состояние природной среды фиксируется за день до пуска и по тем же параметрам и в тех же точках наблюдений оценивается в первые два дня после пуска. При таком контроле не рассматривается возможность пролонгированного воздействия, связанного с возможным выпадением загрязняющих веществ с атмосферными осадками. В связи с этим для получения более полной оценки состояния природной среды при воздействии ракетно-космической деятельности район падения ОЧРН включен в число территорий Свердловской области, на которых осуществляется комплексный экологический мониторинг. К сожалению, по полной программе вести наблюдения не представляется возможным. В качестве наиболее приемлемых параметров наблюдений при оценке атмосферного загрязнения определены суммарный снежный покров, почвы, растительный покров, состояние дереворазрушающих грибов на за-

ранее выбранных мониторинговых участках, а также – состояние водных экосистем основных водотоков [Результаты мониторинга..., 2013, Большаков, Кузнецова, 2015]. Периодичность проводимых контрольных наблюдений различна, наименьшие интервалы предполагаются при исследовании водных экосистем: все ручьи и реки района падения ОЧ РН имеют ярко выраженный характер горных водотоков, собирают свои воды в основном за счет таяния снега, что позволяет по их состоянию судить также и об уровне атмосферного загрязнения территории всего водосбора в предшествующий снежный период. Согласно результатам исследований предыдущих лет, во всех исследуемых водотоках содержание нефтепродуктов не достигало предельно допустимых концентраций (ПДК) по нормам Сан ПиН, и в большинстве случаев близко к ПДК для рыбохозяйственных объектов. В стабильных условиях состав донного населения водоемов относительно постоянен, даже малые и кратковременные воздействия химических загрязнителей, в том числе и нефтепродуктов, влияют на живых обитателей водных экосистем, и при загрязнении из его состава могут выпадать не только отдельные виды, но и целые группы беспозвоночных животных. В связи с этим качественные и количественные характеристики состояния зообентоса служат хорошими, а в ряде случаев – единственными показателями загрязнения водоемов [Баканов, 2000].

В 2013 году детальные исследования состояния макрозообентоса проведены на трех реках района падения, в максимальном приближении к центру РП и к местам обнаружения фрагментов ОЧ РН (Улс, Жиголан и Крив-Вагранский), в результате которых состояние этих рек определено как «очень чистые» [Результаты мониторинга..., 2013, Кузнецова, Степанов, 2016]. В 2017 году повторные исследования проведены на двух реках территории района падения ОЧ РН, Улс (среднее течение) и Пожва (среднее течение), берущих свое начало вблизи от центра района падения и несущих свои воды в разных направлениях (Улс – на север, Пожва – на юг). Отбор проб для определения фонового состояния произведен накануне пуска ракеты-носителя (12.07.2017). На реке Пожва пробы отобраны также и 14.07.2017, при обследовании территории после падения ОЧ РН. Особая ценность проведенных исследований в том, что в непосредственной близости от створа отбора проб при экологическом обследовании территории обнаружены два крупных фрагмента, один из которых определен как фрагмент отделившихся частей ракеты-носителя «Союз», пуск которой состоялся в тот же день.

Состояние сообщества водных беспозвоночных реки Улс.
 В составе донной фауны реки определено 19 таксонов беспозвоночных животных, относящихся к восьми группам (табл. 5.1), что существенно меньше, чем было отмечено в 2013 году. Наиболее разнообразно по-прежнему представлены хирономиды, поденки и водные жуки, в составе которых отмечено по четыре вида. Остальные группы включают 1–2 таксона.

Таблица 5.1.

Видовой состав зообентоса рек территории района падения ОЧ РН № 401 (Северный Урал), 2017 год

Группа, вид	р. Улс	р. Пожва	
	12.07.	12.07.	14.07 (после пуска РН)
Тип MOLLUSCA			
Класс GASTROPODA			
Отряд ECTOBANCHIA			
Отряд NYGROPHILA			
сем. Lymnaeidae			
<i>Lymnaea glutinosa</i> (O. F. Mueller, 1774)	–	–	+
Тип ARTHROPODA			
Класс INSECTA			
Отряд Ephemeroptera			
сем. Ametropodidae			
<i>Metretopus borealis</i> Eaton, 1871	+	–	–
сем. Ameletidae			
<i>Ameletus inopinatus</i> Eaton, 1887	+	+	+
сем. Baetidae			
<i>Baetis vernus</i> Curtis, 1830	+	+	+
<i>Cloeon luteolum</i> (Mueller, 1776)	–	+	+
сем. Ephemerellidae			
<i>Ephemerella ignita</i> (Poda, 1761)	+	+	–
сем. Heptageniidae			
<i>Cinygma lyriformis</i> (McDunnough, 1924)	–	+	+
сем. Leptophlebiidae			
<i>Habrophlebia fusca</i> (Curtis, 1834)	–	+	+
сем. Caenidae			
<i>Caenis rivulorum</i> Eaton, 1884	–	+	+

Окончание табл. 5.1

Группа, вид	р. Улс		р. Пожва	
	12.07.	12.07.	14.07 (после пуска РН)	
Отряд Plecoptera				
сем. Nemouridae				
<i>Amphinemura</i> sp.	+	–	–	
сем. Leuctridae				
<i>Leuctra fusca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	
Отряд Megaloptera				
сем. Sialidae				
<i>Sialis fuliginosa</i> Pictet, 1836	+	+	+	
Отряд Coleoptera				
сем. Dytiscidae				
<i>Hydrovatus</i> sp.	+	–	–	
сем. Hydraenidae				
<i>Hydraena</i> sp.	+	–	–	
сем. Elmidae				
<i>Elmis</i> sp.	+	–	–	
<i>Stenelmis</i> sp.	+	–	–	
Отряд Trichoptera				
сем. Rhyacophilidae				
<i>Rhyacophila nubila</i> Zetterstedt, 1840	+	+	+	
сем. Apataniidae				
<i>Apatania crymophila</i> McLachlan, 1880	–	+	–	
сем. Limnephilidae				
<i>Limnephilus</i> juv.	+	+	+	
Отряд Diptera				
сем. Limoniidae				
<i>Dicranota bimaculata</i> (Schummel, 1829)	+	+	+	
сем. Athericidae				
<i>Atherix ibis</i> (Fabricius, 1798)	+	+	+	
сем. Chironomidae				
п./сем. Tanypodinae				
<i>Ablabesmyia</i> gr. <i>annulata</i>	+	+	–	
<i>Nilotanypus</i> sp.	–	+	+	
<i>Procladius (Psilotanypus)</i> sp.	+	–	–	
Tanypodinae pp.	–	+	+	

Окончание табл. 5.1

Группа, вид	р. Улс	р. Пожва	
	12.07.	12.07.	14.07 (после пуска РН)
п./сем. Orthoclaadiinae			
<i>Cricotopus gr. silvestris</i>	+	+	+
<i>Psectrocladius bisetus</i> Goetghebuer, 1942	–	+	+
<i>Orthocladius</i> sp.	+	+	+
Число видов	19	21	19
Число групп	8	7	8

Основу численности зообентоса, как и ранее, составляют поденки, хирономиды и водные жуки (табл. 5.2). На долю этих групп приходится 83,3 % общей численности гидробионтов. Доминируют личинки поденок. Биомассу сообществ донных беспозвоночных определяют поденки. Заметную роль играют жуки и ручейники.

Таблица 5.2

Роль различных групп беспозвоночных животных в зообентосе рек территории района падения ОЧ РН № 401 (Северный Урал), 2017 год

Группа	р. Улс		р. Пожва			
	12.07		12.07.		14.07 (после пуска РН)	
	<i>N</i> , %	<i>B</i> , %	<i>N</i> , %	<i>B</i> , %	<i>N</i> , %	<i>B</i> , %
Mollusca	–	–	–	–	3,3	1,5
Ephemeroptera	50,0	68,2	34,2	48,3	30,0	41,1
Plecoptera	8,4	5,0	7,9	3,0	6,7	3,6
Coleoptera	15,0	9,2	–	–	–	–
Trichoptera	3,3	6,5	15,8	29,5	10,0	25,9
Sialidae	3,3	1,4	2,6	4,9	3,3	8,6
Limoniidae	< 0,1	< 0,1	2,6	1,8	6,7	4,2
Athericidae	1,7	5,7	5,3	6,1	3,3	6,6
Chironomidae	18,3	4,0	31,6	6,4	36,7	8,5
Насекомые	100,0	100,0	100,0	100,0	96,7	98,5
Всего:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание: *N* – относительная численность, *B* – относительная биомасса.

Комплекс доминирующих по численности организмов представлен поденками, хирономидами, веснянками и водными жуками. На их долю приходится 66,8 % суммарной плотности организмов зообентоса. Ведущую роль играют поденки *Baetis vernus*. Доминирующий по биомассе комплекс беспозвоночных был представлен поденками, которые создают 66 % суммарной биомассы (табл. 5.3). Ведущую роль играют личинки *Ameletus inopinatus* и *B. vernus*. Роль животных из других групп в структуре сообществ донных беспозвоночных незначительна. Полученные данные по структуре зообентоса сопоставимы с результатами исследований, проведенных ранее на р. Улс [Результаты мониторинга..., 2013].

Помимо комплексного исследования состояния макрозообентоса, ежегодно контролируется численность индикаторного вида водных беспозвоночных среднего течения р. Улс – личинок ручейника [Кузнецова, Степанов, Черная, 2014; Кузнецова, Степанов, 2016]. Результаты учета 2017 года укладываются в границы межгодовой изменчивости численности этого вида и составляют 280 особей на 1 м².

Таблица 5.3

Состав доминирующих по биомассе комплексов беспозвоночных животных рек территории района падения ОЧ РН № 401 (Северный Урал), 2017 год

Реки	Ручейники	Поденки
Улс	<i>Rhyacophila nubila</i>	<i>Ameletus inopinatus</i> , <i>Baetis vernus</i> , <i>Ephemerella ignita</i>
Пожва	<i>Rhyacophila nubila</i>	<i>Cinygma lyriformis</i> , <i>Ameletus inopinatus</i>
Пожва (после пуска РН)	<i>Rhyacophila nubila</i>	<i>Cinygma lyriformis</i> , <i>Ameletus inopinatus</i>

Состояние сообщества водных беспозвоночных реки Пожва. Зообентос реки был представлен 21 видами и формами беспозвоночных из восьми систематических групп (табл. 5.1). Видовое обилие определяют поденки (7 таксонов) и хирономиды (6). Другие группы включают 1–3 вида. По численности доминировали поденки и хирономиды. На долю этих групп приходится более 65,7–65,8 % суммарной численности бентоса (табл. 5.2). Заметную роль в структуре зообентоценозов по численности играют ручейники и веснянки. Биомассу зообентоса определяют поденки и ручейники – 67,0–77,8 % (табл. 5.2). Заметный вклад вносят личинки атерицид – *Atherix ibis*.

Виды-доминанты обеспечивают своим развитием 70,1 % численности всех гидробионтов (табл. 5.3). В группу доминирующих по биомассе организмов входят *Phyacophila nubila* (ручейники), *Cinygma lyriformis* и *A. inopinatus* (поденки). На долю этих видов приходится более 50 % биомассы всего зообентоса. Видовой состав донных беспозвоночных до пуска ракеты и после не отличается – индекс видового разнообразия Серенсена составляет 0,85. Структура зообентоса по численности и биомассе, а также состав доминирующих видов практически идентичны.

В результате проведенных исследований в составе донной фауны рек Улс и Пожва установлено присутствие 28 широко распространенных в Палеарктике видов и таксонов более высокого ранга. Отмечены организмы из девяти систематических групп: моллюски, поденки, веснянки, вислоккрылки, водные жуки, ручейники, лимониды, атерициды и хириномиды (табл. 5.1). По числу видов преобладают амфибиотические насекомые, доля которых в общем списке составляет 96,4 %. Наиболее разнообразно представлены поденки (8 видов) и хириномиды (7 видов). Количественные показатели зообентоса также определяют амфибиотические насекомые, они создают 96,7–100 % общей численности и 98,5–100 % суммарной биомассы беспозвоночных. Основу численности составляют поденки, хириномиды и ручейники. В р. Улс заметный вклад в формирование численности гидробионтов вносят водные жуки. Ведущую роль в создании биомассы играют поденки и ручейники. Соотношение основных групп, а также состав комплексов доминирующих видов в реках отличается.

Для оценки экологического состояния обследованных створов рек по зообентосу использовали широко распространенные в практике гидробиологических исследований показатели: относительная численность олигохет (No/Nb , No – численность олигохет – численность всех организмов), биотический индекс Вудивисса, Бельгийский биотический индекс ВБИ [Баканов, 2000; Руководство по методам..., 1983; De Pauw, Vanhoogen, 1983; Вудивисс, 1977]. Индексы, рассчитанные на основе качественных и количественных показателей зообентоса, характеризуют обследованные створы рек как очень чистые – 1-й класс качества вод (табл. 5.4). Загрязнение не выявлено.

Таблица 5.4.

**Значения индексов для оценки качества вод рек
территории района падения ОЧ РН № 401 (Северный Урал), 2017 год**

Класс вод	Воды	<i>No/Nb</i>	Индекс Вудивисса	ВВИ
1	Очень чистые	1–20	8–10	9–10
2	Чистые	21–35	5–7	7–8
3	Умеренно-загрязненные	36–50	3–4	5–6
4	Загрязненные	51–65	1–2	3–4
5	Грязные	66–85	0–1	1–2
6	Очень грязные	86–100	0	0
р. Улс 12.07.		0	10	9
р. Пожва 12.07.		0	9	9
р. Пожва 14.07 (после пуска РН)		0	9	9

Таким образом, результаты исследования 2017 года неопровержимо свидетельствуют о стабильно высоком качестве воды (категория «очень чистые») в реках района падения ОЧ РН, в том числе и непосредственно в период возможного загрязнения продуктами ракетно-космического топлива, то есть в первые сутки после падения фрагментов ОЧ РН. По сравнению с результатами исследования 2013 года очевидно снижение общего видового разнообразия макрозообентоса среднего течения р. Улс, связанных, на наш взгляд, с жизненными циклами амфибиотических насекомых, а также климатическими условиями в периоды отбора проб. Качество вод рек в районе падения ОЧ РН на Северном Урале не снижается, загрязнение водных экосистем даже непосредственно вблизи мест падения фрагментов ОЧ РН не выявлено. Необходимо признать, что столь нерегулярные исследования состояния сообществ донных беспозвоночных животных в роли биоиндикаторов недостаточны для полноценного контроля состояния природной среды. Данное заключение следует учесть при разработке рекомендаций по использованию качественных и количественных показателей макрозообентоса для биоиндикации водотоков ПРК «Восточный» [Оценка..., 2015].

Заключение

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ЛОКАЛЬНОМ РЕКРЕАЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Результаты исследований 2017 года подтверждают стабильность состояния природных комплексов особо охраняемых природных территорий природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогического заказника «Режевской» на протяжении всех лет исследований (2012–2017) и соответствие их категории «мало нарушенные», за исключением участков, подверженных активной рекреации. На участках охраняемых территорий, не затронутых рекреацией, видовое богатство растительных сообществ устойчиво сохраняется высоким, доля синантропных видов, индицирующих антропогенное воздействие, незначительна. На ненарушенных территориях присутствуют все выявленные ранее виды растений, в том числе и внесенные в Красную книгу Свердловской области [Красная книга Свердловской области..., 2008]. Негативные последствия присутствия человека на рекреационных участках сохраняются и в отдельных случаях усиливаются, однако эти изменения локальны и критических значений не достигают. В местах активной рекреации распространены производные растительные сообщества, в которых синантропные виды составляют значительную долю, до половины общего числа видов. Большая часть синантропных видов являются видами местной флоры, устойчивым к антропогенным нагрузкам. Индекс апофитизации растительных сообществ нарушенных участков составляет 92–100 %. Наиболее пристального внимания заслуживают инвазивные (чужеродные) виды, которые нередко проявляют себя как наиболее агрессивная часть фракции флоры, представляя угрозу региональному биологическому разнообразию [Виноградова, Майоров, Хорун и др., 2010]. На территории природных парков и заказника такими чужеродными «внедренцами» являются ирга колосистая *Amelanchier spicata* (Lam.) С. Koch и яблоня ягодная *Malus baccata* (L.) Worgk. Дальнейшие наблюдения за инвазиями адвентивных видов растений позволят оперативно выявить возникновение опасности резкого снижения биоразнообразия, замены автохтонного элемента аллохтонным, создании угрозы вымирания редких видов растений.

Регулярный мониторинг водных экосистем в условиях горной страны Среднего Урала позволяет судить не только о состоянии водных объектов, но и о территории их водосборов. Результаты исследования состояния макрозообентоса в 2017 году вновь подтвердили высокую оценку качества вод контролируемых рек охраняемых территорий, – Чусовая, Серга, Черная, Реж (категория «очень чистые»), что свидетельствует об отсутствии негативного антропогенного воздействия при существующем уровне рекреационной нагрузки и стабильном состоянии охраняемых территорий в целом.

Летом 2017 года на территории природного парка «Оленьи ручьи» начаты исследования реакции луговых ценозов на акарицидную обработку. На данном этапе работ каких-либо негативных последствий в состоянии растительных сообществ, сообществ беспозвоночных и мелких млекопитающих не выявлено. При проведении учетов численности иксодовых клещей на основных туристических тропах получены вполне ожидаемые результаты: максимальная встречаемость в начале лета и постепенное снижение до полного отсутствия к концу августа. Неожиданным оказался характер распределения клещей на тропе при снижении численности во второй половине лета. При полном их отсутствии на травянистом покрове и кустарниках обочин немногочисленные отдельные особи обнаружены непосредственно на тропях – на тех участках, где в той или иной степени присутствовали растительные остатки (вытоптанная трава, прошлогодняя листва). Этот факт свидетельствует о необходимости особого контроля за состоянием туристических троп, возможно следует регулярно возобновлять отсыпку троп песком, мелким гравием и тому подобным. Согласно результатам исследований разработаны и представлены в администрацию парка соответствующие рекомендации.

Наблюдения за составом растительных сообществ будущих рекреационных участков охранной зоны Висимского заповедника при контрастных погодных условиях 2016 и 2017 годов позволили достаточно полно выявить состав флоры определенных для осуществления туризма территорий. В настоящее время зарегистрировано присутствие 219 видов сосудистых растений, включая пять видов, внесенных в Красную книгу Свердловской области. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что растительные сообщества охранной зоны Висимского заповедника в настоящее время соответствуют категории «слабо антропогенно трансформированные». Полученные характеристики в дальней-

шем, при реализации рекреационной деятельности, позволят обнаружить самые ранние стадии ответной реакции природных комплексов на присутствие человека.

Результаты продолжения многолетнего комплексного экологического мониторинга дают основание полагать, что при сохранении существующих антропогенных нагрузок природные комплексы природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогического заказника «Режевской» сохранят свой облик. Вместе с тем следует быть готовым к неизбежным последствиям присутствия человека. В первую очередь это касается постепенного внедрения чужеродных видов растений, для распространения которых существующие охраняемые территории, с их небольшими площадями и активной деятельностью человека на прилегающих территориях, не являются барьером. Такие растения способны к активному возобновлению и устойчивому внедрению в естественные экосистемы, и, для того чтобы своевременно принять сдерживающие меры, необходимо постоянно отслеживать темпы их распространения. В дальнейшем контроль состояния природных комплексов охраняемых природных территорий Свердловской области необходимо продолжать ежегодно как минимум в сфере исследований растительных сообществ и сообществ водных экосистем как основных биоиндикаторов состояния биоценозов. Особое внимание должно быть направлено на выявление региональных особенностей процесса синантропизации флоры, определению скорости и направленности антропогенной динамики растительных сообществ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

Баканов А. И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов (обзор) // Биология внутренних вод. 2000. № 1. С. 68–82.

Балашов Ю. С. Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных. СПб. : Наука, 2009. 357 с.

Барановский А. В. Несколько слов о так называемой пещере дружбы в Н.-Сергинской даче // Записки УОЛЕ. Екатеринбург, 1874. Вып. 2. Т. 1. С. 169–173.

Беляева П. Г., Поздеев И. В. Донные сообщества р. Чусовая (бассейн Камы) // Вестн. Перм. ун-та. Биология. 2005. Вып. 6. С. 103–108.

Большаков В. Н., Бердюгин К. И., Васильева И. А., Кузнецова И. А. Млекопитающие Свердловской области : справочник-определитель. Екатеринбург : Изд-во «Екатеринбург», 2000. 240 с.

Большаков В. Н., Кузнецова И. А. Экологический мониторинг в районе падения отделяющихся частей ракет-носителей «Союз» на территории Северного Урала // Биосфера. 2015. Т. 7, № 2. С. 169–180.

Виноградов Б. С., Громов. И. М. Грызуны фауны СССР. М.; Л. : АН СССР, 1952. 296 с.

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

Вудивисс Ф. Совместные англо-советские биологические исследования в Ноттингеме в 1977 г. // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Л. : Гидрометеиздат, 1977. С. 132–161.

Ганиев М. М., Недорезков В. Д. Химические средства защиты растений. М. : Колос, 2006. 248 с.

Гафуров Ф. Г. Почвы Свердловской области. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2008. 396 с.

Гидробионты – показатели загрязнения водотоков / Г. П. Андрушайтис и др. // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Л. : Гидрометеиздат, 1977. С. 162–175.

Гиляров М. С. Методы количественного учета почвенной фауны // Почвоведение. 1941. № 4. С. 48–77.

Гиляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1949. 280 с.

Горчаковский П. Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. Екатеринбург : «Екатеринбург», 1999. 156 с.

Горчаковский П. Л. Важнейшие типы горных еловых и сосновых лесов южной части Среднего Урала // Сб. трудов по лесному хозяйству Урал. лесотехн. ин-та. 1956. Вып. 3. С. 7–50.

Горчаковский П. Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала // Тр. Ин-та экологии растений и животных Урал. филиала АН СССР. Свердловск, 1969. Вып. 66. 286 с.

Горчаковский П. Л., Козлова Е. В. Синантропизация растительного покрова в условиях заповедного режима // Экология. 1998. № 3. С. 171–177.

Горчаковский П. Л., Никонова Н. Н., Фамелис Т. В. Карта растительности Природного парка «Оленьи ручьи» : карты // Ин-т экологии растений и животных УрО РАН. М-б 1 : 50 000. Екатеринбург : УралРИКЦ, 2005. 1 л.

Ерохина О. В., Пустовалова Л. А. Результаты ботанических исследований в рамках мониторинга биоты природных парков Свердловской области // Современное состояние и перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий европейского Севера и Урала : материалы докладов Всерос. науч.-практ. конф. Сыктывкар : ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2015. С. 297–302.

Зверев А. А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова : учеб. пособие. Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. 304 с.

Зубарева Р. С. Классификация смешанных лесов предгорного Предуралья // Тр. Урал. филиала Ин-та экологии растений и животных АН СССР. Свердловск, 1975. Вып. 93. С. 3–52.

Зубарева Р. С. Лесорастительные условия и типы темнохвойных лесов горной полосы Среднего Урала // Тр. Ин-та экологии растений и животных Урал. филиала АН СССР. Свердловск, 1967. Вып. 53. С. 13–87.

Иванова Н. В. Роль мелких млекопитающих в очагах природных инфекций на антропогенно трансформированной территории юго-востока Западной Сибири : автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Томск, 2009. 21 с.

Инструкция по применению средства инсектоакарицидного «Юракс 25 % к. э. № 008/13» / Н. И. Шашина и др. (ФБУН НИИД), К. А. Шестаков (ИЛЦ ГУП МГЦД). М., 2013. 10 с.

Итоги мониторинга состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области / И. А. Кузнецова и др. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. 204 с.

Карасева Е. В., Телицына А. Ю., Жигальский О. А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М. : ЛКИ, 2008. 416 с.

Карпенко А. С. Отражение динамики южнотаежной растительности на крупномасштабных геоботанических картах // Геоботаническое картографирование. М., Л., 1965. С. 23–32.

Комплексный экологический мониторинг состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области / отв. ред. И. А. Кузнецова. Екатеринбург : Урал. следопыт, 2008. 216 с.

Коробейникова В. П. Изменение послелесных лугов Ильменского заповедника (Южный Урал) под влиянием выпаса // Изв. Челяб. науч. центра. 2006. Вып. 1 (31). С. 102–105.

Красная книга Республики Коми: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. М.; Сыктывкар : Изд-во ДИК, 1998. 528 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. ред. Ю. П. Трутнев и др. М. : КМК, 2008. 855 с.

Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / отв. ред. Н. С. Корытин. Екатеринбург : Баско, 2008. 256 с.

Крашенинников А. Б., Макаренко М. А. К фауне хирономид подсемейств Podonominae, Diamesinae и Orthocladiinae (Diptera, Chironomidae) заповедника Вишерский и прилегающих территорий (Северный Урал) // Евразиат. энтомол. журн. 2009. Т. 8. Вып. 3. С. 335–340.

Кузнецова И. А., Степанов Л. Н. Макрозообентос – как индикатор состояния водосбора; видовой состав донной фауны рек района падения ОЧ РН «Союз» на территории Северного Урала // Приоритетные задачи экологической безопасности в районах падения Сибирского региона и пути их решения. М. : Изд-во «Спутник+», 2016. С. 85–95.

Кузнецова И. А., Степанов Л. Н., Черная Л. В. Оценка последствий долгосрочного воздействия ракетно-космической деятельности на природную среду района падения отделяющихся частей ракет-носителей на территории Северного Урала // Успехи совр. естествознания. 2014. № 12. С. 131–136.

Куликов П. В., Золотарева Н. В., Подгаевская Е. Н. Эндемичные растения Урала во флоре Свердловской области. Екатеринбург : Гошицкий, 2013. 610 с.

Леонович С. А. Этология таежного клеща *Ixodes persulcatus* в период весенней активности // Паразитология. 1989. Т. 1, № 23. С. 11–19.

Мелкие млекопитающие и их роль в прокормлении клещей в антропогенном очаге природных инфекций / Н. С. Москвитина и др. // Тр. Томск. гос. ун-та. Серия биологическая. Томск, 2013. Т. 284. С. 109–116.

Минин А. А. Формирование структуры сообществ донных макробеспозвоночных животных в различных экологических условиях (на примере рек Среднего Урала) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2003. 26 с.

Мониторинг муравьев Формика / А. А. Захаров и др. М.: КМК, 2013. 99 с.

Мониторинг состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области: природные парки «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогический заказник «Режевской» / И. А. Кузнецова и др. Екатеринбург : УИПЦ, 2012. 160 с.

Мониторинг состояния биоты особо охраняемых природных территорий Свердловской области / отв. ред. И. А. Кузнецова. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. 170 с.

Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М. : Мир, 1992. 184 с.

Новаковский А. Б. Обзор современных программных средств, используемых для анализа геоботанических данных // Растительность России. 2006. № 9. С. 86–96.

Обзоры гидрометеорологических условий, 2017 / ФГБУ «Урал. управление по гидрометеорологии и мониторингу окруж. среды». URL: http://svgimet.ru/?page_id=1707 (дата обращения: 17.01.2018).

Одум Ю. Экология : в 2-х т. М. : Мир, 1986. Т. 2. 376 с.

Окулова Н. М. Биологические взаимосвязи в лесных экосистемах (на примере природных очагов клещевого энцефалита). М. : Наука, 1986. 248 с.

Особо охраняемые природные территории Свердловской области: мониторинг состояния природной среды / отв. ред. И. А. Кузнецова. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. 189 с.

Оценка современного экологического состояния водотоков позиционного района космодрома «Восточный» как основа создания системы его экологического мониторинга / Д. М. Безматерных и др. // Биогеохимия техногенеза и современные проблемы геохимической экологии. Барнаул, 2015. Т. 1. С. 292–296.

Павлюк Т. Е. Использование трофической структуры сообществ донных беспозвоночных для оценки экологического состояния водотоков : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1998. 24 с.

Павлюк Т. Е. Направление структурных изменений донных биоценозов реки Салды под воздействием загрязнения медью // Проблемы регион. экологии. Спец. вып. 1999. С. 31–46.

Павлюк Е. Л., Минин А. А. Оценка экологического состояния верхнего течения реки Чусовой по биологическим показателям // Вод. хоз-во России. 2002. № 4. С. 335–348.

Паньков Н. Н. Структурные и функциональные характеристики зообентоценозов р. Сылвы (бассейн Камы). Пермь : Изд-во Перм. гос. ун-та, 2004. 162 с.

Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М. : Наука, 1982. 287 с.

Пузаченко Ю. Г. Теоретико-методологические основы долговременных эколого-географических исследований на территории заповедников // Вопросы географии : сб. 143. М. : Изд. дом «Кодекс», 2017. С. 192–233.

Пятолова О. А. Разработка методов зооиндикации // Экологические основы рационального использования и охраны природных ресурсов (информ. материалы). Свердловск, 1987. С. 23–25.

Радченко Т. А., Федоров Ю. С. Растительность остепненных склонов долины р. Серга // Ботанические исследования на Урале : информ. материалы. Свердловск : УНЦ АН СССР, 1986. С. 97.

Раменский Л. Г., Цаценкин Л. Г., Чижиков О. Н., Антипин Н. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М. : Сельхозгиз, 1956. 472 с.

Растительность европейской части СССР. Л. : Наука, 1980. 429 с.

Растительность Урала на новой геоботанической карте / П. Л. Горчаковский и др. // Ботан. журнал. 1975. Т. 60, № 10. С. 1385–1400.

Результаты мониторинга состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области / И. А. Кузнецова и др. Екатеринбург : УИПЦ, 2013. 230 с.

Романенко В. Н. Поведенческая реакция клещей *Dermacentor niveus* (Parasitiformes, Ixodidae) на запах человека // Зоолог. журнал. 2006. Т. 85, № 11. С. 1382–1385.

Романенко В. Н. Роль химических и вибрационных стимулов в привлечении клещей *Ixodes persulcatus* к тропам // Ориентация насекомых и клещей. Томск : Изд-во Томск. ун-та, 1984. С. 124–127.

Рябинин Н. А. Панцирные клещи (Acariformes, Oribatida) Дальнего Востока России // Чтения памяти А. И. Куренцова. Владивосток, 2003. Вып. XIII. С. 153–162.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л. : Гидрометеиздат, 1983. 239 с.

Степанов Л. Н. Донная фауна верхнего течения реки Сосьва // экологические проблемы горных территорий : материалы Международ. конф., 18–20 июня 2002 г. Екатеринбург : Изд-во «Академкнига», 2002. С. 207–210.

Степанов Л. Н. Изменение качественных и количественных характеристик зообентоса при разработке россыпных месторождений золота на Урале // Экологическая безопасность горнопромышленных регионов : материалы 1-го Урал. междунар. экол. конгр., 12–14 окт. 2007 г. : в 2-х т. Екатеринбург : Изд-во СОО ОО – МАНЭБ, 2007. Т. 2. С. 31–36.

Степанов Л. Н. К характеристике питания хариуса р. Сулем // Исследования природы в заповедниках Урала / Висимский заповедник : информ. материалы. Свердловск : Изд-во УрО АН СССР, 1990. С. 57–59.

Степанов Л. Н. Фауна донных беспозвоночных животных реки Шегульган // Тр. гос. заповедника «Денежкин Камень». Екатеринбург: Академкнига, 2003. Вып. 2. С. 156–162.

Телегова О. В. Закономерности синантропизации растительного покрова особо охраняемых природных территорий разного ранга (на примере Среднего Урала) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2004. 23 с.

Третьякова А. С. Материалы к «Черной книге Свердловской области» // Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала :

материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Челябинск, 2 дек. 2014 г.). Челябинск, 2014. С. 191–192.

Третьякова А. С., Куликов П. В. Черный список флоры Свердловской области // XII Зырянские чтения : материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Курган, 11–12 декабря 2014 г.). Курган, 2014. С. 222–223.

Филиппова Н. А. Таежный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae) // Морфология, систематика, экология, медицинское значение. Л. : Наука, 1985. 416 с.

Хазова Т. Г. Эколого-паразитологическая характеристика природных очагов клещевого энцефалита в Красноярском крае // Бюллетень СО РАМН. 2007. Т. 126, № 4. С. 94–99.

Хохуткин И. М., Ерохин Н. Г., Гребенников М. Е. Моллюски Свердловской области : атлас-справочник. Екатеринбург : Изд-во УрО РАН, 2000. 178 с.

Черноусова Н. Ф., Толкачев О. В. Эктоценозы мелких млекопитающих урбанизированных территорий лесной зоны // Вестн. КрасГАУ. 2009. № 8. С. 55–62.

Шашина Н. И., Германт О. М. Биологические особенности таежного клеща (*Ixodes persulcatus*, Ixodidae) и методы защиты людей // Зоолог. журнал. 2010. Т. 89, № 1. С. 115–120.

Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Свердловск : УФАН СССР, 1968. 387 с.

Экологическое состояние водной биоты речных экосистем бассейна р. Исеть в Курганской области / А. В. Лугаськов и др. // Проблемы регион. экологии : спец. вып. 1999. С. 152–173.

Colwell R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. 2013. Version 9. URL: <http://purl.oclc.org/estimates> (дата обращения: 02.10.2017).

Pauw N. de, Vanhooren G. Method for biological quality assessment of watercourses in Belgium // Hydrobiologia. 1983. Vol. 46. P. 153–168.

R Core Team. 2015. R: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. URL: <http://www.R-project.org/> [accessed 20 February 2015]. Ritland K. 2002. Extensions of models for the estimation of mating systems using n independent loci. Heredity 88: 221–228.

Zhigalski O. A. Factorial analysis of population dynamics in rodents // Polish ecological studies. 1992. Vol. 18, № 1/2. P. 1–157.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Уточнение регламента комплексного экологического мониторинга состояния природных комплексов на территории Свердловской области	3
Глава 1. Контроль состояния природных комплексов природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогического заказника «Режевской»	9
§1. Состояние растительных сообществ	9
§2. Геоботаническое описание стационарных площадок наблюдений	37
§3. Контроль состояния сообществ водных беспозвоночных основных рек охраняемых природных территорий: Чусовая, Серга, Реж, Черная	59
Глава 2. Контроль состояния природных комплексов охранной зоны Висимского государственного природного биосферного заповедника	67
§1. Состояние растительных сообществ	67
§2. Исследование населения рыжих лесных муравьев	88
Глава 3. Комплексное исследование влияния акарицидов на луговые ценозы территории природного парка «Оленьи ручьи»	94
§1. Результаты исследования обилия клещей ixodes на тропях туристических маршрутов	97
§2. Состояние суходольных лугов природного парка «Оленьи ручьи»	99
§3. Результаты исследования влияния акарицидной обработки на луговой комплекс беспозвоночных	120
§4. Исследование состава населения мелких наземных млекопитающих на участках с различными вариантами антропогенного воздействия	129
Глава 4. Растительный покров природного парка «Оленьи ручьи» на крупномасштабной карте	135
Глава 5. Биоиндикация состояния природной среды района падения отделяющихся частей ракет-носителей «Союз» на территории Северного Урала	150
Заключение. Оценка состояния природных комплексов охраняемых территорий Свердловской области при локальном рекреационном воздействии	158
Библиографические ссылки	161

Научное издание

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ
НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Монография

Ответственная за выпуск *Н. А. Юдина*
Редактор и корректор *Е. Е. Крамаревская*
Компьютерная верстка *А. Ю. Матвеев*

Подписано в печать 02.04.2018. Формат 60x84 1/16
Бумага офсетная. Гарнитура Times
Усл. печ. л. 9,86. Тираж 400 экз. Заказ 146.

Издательство Уральского университета
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
Тел.: +7 (343) 350-56-64, 358-93-22
Факс: +7 (343) 358-93-06
E-mail: press-urfu@mail.ru