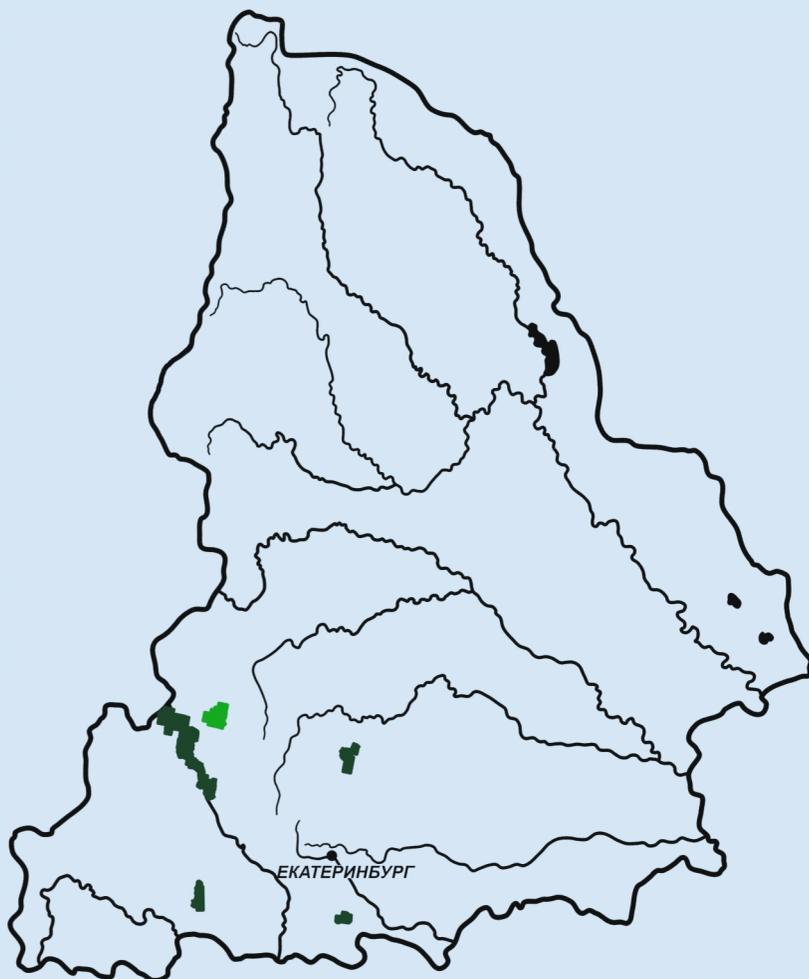


ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ



Российская академия наук
Уральское отделение
Институт экологии растений и животных

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОСОБО
ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ



Екатеринбург
2019

УДК 502.13(470.54)+502.175(470.54)

ББК 28.088

Э40

Рецензент:

академик Российской академии наук В. Н. Большаков

Ответственный редактор:

кандидат биологических наук И. А. Кузнецова

Авторский коллектив:

И. А. Кузнецова, А. В. Гилев, М. Г. Головатин,
Е. Н. Подгаевская, Л. А. Пустовалова, Л. Н. Степанов

Экологический контроль состояния особо охраняемых при-
Э40 **родных территорий Свердловской области** : [монография] /
И. А. Кузнецова, А. В. Гилев, М. Г. Головатин и др. ; отв. ред. И. А. Куз-
нецова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 72 с.

ISBN 978-5-7996-2579-5

Представлены результаты 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», памятник природы «Озеро Бутки»).

Для специалистов в области охраны окружающей среды.

УДК 502.13(470.54)+502.175(470.54)

ББК 28.088

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

ISBN 978-5-7996-2579-5

© Институт экологии растений
и животных УрО РАН, 2019

Введение

С 2012 года в рамках подпрограммы «Экологическая безопасность Свердловской области» на 2014–2024 годы государственной программы «Обеспечение рационального и безопасного природопользования на территории Свердловской области до 2024 года» и при активной финансовой поддержке со стороны Министерства природных ресурсов и экологии Свердловской области осуществляется контроль состояния природных комплексов особо охраняемых природных территорий: природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогический заказник «Режевской». Результаты проводимых исследований ежегодно публикуются [Мониторинг состояния природной..., 2012; Результаты мониторинга..., 2013; Итоги мониторинга..., 2014; Особо охраняемые..., 2015; Мониторинг состояния биоты..., 2017; Экологический мониторинг..., 2018]. За прошедшие годы детально исследовано состояние растительных сообществ этих территорий, сообществ дереворазрушающих грибов, водных беспозвоночных, индикаторного вида наземных беспозвоночных – рыжих лесных муравьев, населения птиц. Кроме того, хотя и в меньшем объеме и лишь в природном парке «Оленьи ручьи», исследовано состояние сообществ мелких млекопитающих, комплекса наземных беспозвоночных лугов, сезонная динамика иксодовых клещей [Экологический мониторинг..., 2018], проведена рекогносцировочная оценка видового состава и численности разноусых чешуекрылых [Результаты мониторинга... 2013; Особо охраняемые..., 2015]. Первые четыре года, 2012–2015, определены как начальный этап регулярных исследований состояния природных комплексов на территории областных ООПТ. За это время получены исчерпывающие сведения о видовом разнообразии всех наблюдаемых сообществ на фоне их естественной многолетней динамики. В дальнейшем объем работ сокращен, и ежегодные наблюдения продолжаются только за состоянием объектов, чутко и в короткий временной отрезок реагирующих на изменения окружающей их среды, и в первую очередь на присутствие человека. Таковыми, согласно результатам начального этапа исследований, являются растительные сообщества и население донных беспозвоночных. Относительная стабильность состояния населения птиц, сообществ дерево-

разрушающих грибов, рыжих лесных муравьев и незначительная их зависимость от присутствия человека позволяют регламентировать исследования этих групп с периодичностью в 5–7 лет.

Особого внимания заслуживает присоединение к выполнению работ по программе экологического мониторинга охраняемой территории федерального значения – Висимского государственного природного биосферного заповедника. С 2016 года в охранной зоне заповедника исследуется состояние природного комплекса территории развивающегося туристического комплекса, создание которого завершено летом 2018 года. Таким образом, в результате трехлетних исследований получена полноценная информация об основных характеристиках биоты территории до начала рекреационного воздействия. По завершении этого периода мы располагаем характеристикой фонового состояния природного комплекса, полученной при исследовании основных биоиндикаторов данной местности – растительных сообществ и населения лесных муравьев. Тем самым обеспечена уникальная возможность проследить изменения состояния природного комплекса на самых начальных этапах рекреационной нагрузки, своевременно оценить допустимую степень антропогенного воздействия, разработать рекомендации по сохранению биологического разнообразия при дальнейшем использовании территории в рекреационных и просветительских целях.

Помимо комплексного экологического мониторинга состояния природной среды особо охраняемых территорий, в 2018 году проведено экологическое обследование памятника природы «Озеро Бутки», состояние которого заметно ухудшается в последние годы. Озеро является обособившейся старицей реки Уфы, что теоретически и может являться причиной происходящих изменений, однако для окончательного вывода одних только теоретических данных недостаточно. Возможно, помимо естественного процесса, имеют место последствия активного антропогенного воздействия, поскольку озеро находится практически в черте города. В случае, если происходящие динамические процессы действительно носят закономерный природный характер, озеро становится интереснейшим объектом в плане экологического просвещения и познавательного туризма. Зарастание стариц – процесс неизбежный, и при организации определенной инфраструктуры (подходы к воде, мостки, смотровые площадки) памятник природы может быть

включен в экскурсионный/туристический маршрут, знакомящий с городом Красноуфимском, рекой Уфой, юго-западной частью Свердловской области.

Хочется еще раз подчеркнуть, что все работы по оценке состояния природных комплексов особо охраняемых природных территорий, оценке степени рекреационной нагрузки и разработке рекомендаций по сохранению биоразнообразия ведутся по единой методике, основа которой изложена в «Комплексном экологическом мониторинге состояния природной среды особо охраняемых территорий Свердловской области» [Комплексный экологический мониторинг..., 2008]. На всех контролируемых охраняемых территориях определены постоянные пункты наблюдений (стационарные площадки), местоположение которых строго зафиксировано, и сведения об этом переданы администрациям охраняемых территорий и в Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Тем самым обеспечена преемственность мониторинговых исследований, возможность и в дальнейшем контролировать состояние природных комплексов при рекреационном воздействии, а значит, и сохранять природу родного края в ее естественном состоянии.

Глава 1

РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В настоящее время состояние и динамические тенденции в растительности невозможно правильно оценить без учета влияния на них человека, что определяет необходимость детального изучения закономерностей процесса антропогенной трансформации растительного покрова. В связи с этим большое значение приобретает фитомониторинг как система контроля состояния растительного компонента, играющего огромную роль в формировании и функционировании экосистем [Long, 1974]. В арсенале средств фитомониторинга значительную долю занимают наблюдения на постоянных и временных пробных площадях за растительными сообществами и популяциями редких видов растений.

§1. Природные парки «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно- минералогический заказник «Режевской»

Для оценки последствий рекреационного воздействия на состояние растительных сообществ особо охраняемых природных территорий исследования проводятся на двух типах площадей – нарушенных (смотровые площадки, туристические поляны и тому подобное) и ненарушенных, являющихся биотопическими аналогами нарушенных территорий. На первом этапе исследований (2012–2015 гг.) выявлен видовой состав сообществ с учетом естественной динамики фитоценозов, особое внимание уделено редким и исчезающим видам. Определен уровень синантропизации сообществ различных участков, а также создана база ландшафтных фотографий, фиксирующих состояние растительности. Видовой состав исследованных сообществ приведен в монографии «Особо охраняемые природные территории Свердловской области: мониторинг состояния природной среды» [Особо охраняемые..., 2015].

На основе анализа геоботанических описаний, сделанных в 2012–2015 годах, было установлено, что на контрольных мониторинговых площадях, неподверженных рекреационной нагрузке, видовое богатство, определяемое общим числом видов в пересчете на площадь, стабильно высокое, постоянно присутствуют виды растений, внесенные в Красную книгу Свердловской области [Красная книга Свердловской области, 2008], доля синантропных видов в составе сообществ незначительна. Сообщества участков, подверженных антропогенному воздействию, также остаются многовидовыми, что свидетельствует об устойчивости сформировавшихся вторичных (последельных) сообществ к уровню современной рекреационной нагрузки. Участие синантропных видов в таких сообществах значительно, однако за прошедший шестилетний период наблюдений этот показатель изменился мало. Выявлено стабильное присутствие адвентивных видов, которые на исследуемых территориях малообильны и характеризуются низкой встречаемостью [Мониторинг состояния биоты..., 2017].

В 2017 году сеть фитомониторинга расширена за счет увеличения числа пробных площадей в рамках биотопической приуроченности, на которых обследование растительности проводится по тем же стандартным методикам [Комплексный экологический мониторинг..., 2008]. Уточненные видовые списки растительных сообществ охраняемых территорий представлены в монографии «Экологический мониторинг состояния природных комплексов на территории Свердловской области» [Экологический мониторинг..., 2018]. Это позволило проводить сравнительный анализ получаемых результатов наблюдений с применением методов статистической обработки, в связи с чем в настоящем сообщении результаты работ 2018 года сравниваются с результатами 2017-го. Состояние растительных сообществ оценивается по набору универсальных показателей: число видов, рассчитываемое на пробную площадь, количество (доля) редких видов растений, число (доля) синантропных видов. Для оценки степени антропогенной трансформации сообществ использован индекс синантропизации, предложенный П. Л. Горчаковским [Горчаковский, 1999].

В 2018 году наблюдения за состоянием растительных сообществ продолжены: проведена регистрация видового состава сообществ на стационарных площадях наблюдений, проведена оценка состояния основных фитоценологических параметров (табл. 1.1.1, 1.1.2).

Таблица 1.1.1

**Основные фитоценоотические параметры растительных сообществ
мониторинговых площадей, средние значения ($n = 3$) в 2017–2018 годы**

Показатели	ООПТ							
	Природный парк «Оленьи ручьи»		Природный парк «Река Чусовая»		Природный парк «Бажовские места»		Заказник «Режевской»	
	к	р	к	р	к	р	к	р
Общее число видов сосудистых растений	$49,3 \pm 8,3$	$32,3 \pm 2,5$	$32,7 \pm 11,5$	$42,7 \pm 10,7$	$41,3 \pm 4,2$	$42,3 \pm 10,3$	$45,3 \pm 9,1$	$40,0 \pm 11,5$
	$48,0 \pm 5,3$	$32,3 \pm 5,1$	$32,7 \pm 9,1$	$46,7 \pm 6,5$	$44,3 \pm 9,9$	$41,3 \pm 7,0$	$47,7 \pm 0,6$	$41,7 \pm 5,1$
Число охраняемых видов	$2,0 \pm 1,7$	$0,3 \pm 0,6$	$0,7 \pm 0,6$	$0,6 \pm 0,6$	$2,3 \pm 1,2$	0	$1,0 \pm 1,0$	0
	$2,7 \pm 1,5$	0	$0,7 \pm 0,6$	$0,3 \pm 0,6$	$2,7 \pm 1,5$	0	$1,0 \pm 1,0$	0
Число синантропных видов	$2,0 \pm 1,0$	$9,0 \pm 4,2$	$0,7 \pm 0,6$	$13,7 \pm 2,1$	$3,3 \pm 0,6$	$13,0 \pm 2,6$	$2,7 \pm 0,6$	$16,0 \pm 2,6$
	$2,0 \pm 1,0$	$11,5 \pm 6,4$	$1,3 \pm 1,5$	$16,3 \pm 1,5$	4,0	$13,7 \pm 5,5$	$3,3 \pm 1,5$	$19,0 \pm 1,7$

Примечание: к – контрольные площади; р – площади, подверженные рекреации. В числителе приведены данные 2017 г., в знаменателе – 2018 г.

На контрольных и антропогенно трансформированных участках всех исследованных ООПТ сохраняется высокое видовое разнообразие, которое из года в год изменяется незначительно. Такие результаты соответствуют заключению академика П. Л. Горчаковского, что при умеренных антропогенных нагрузках флористическое разнообразие не снижается [Горчаковский, 1999].

Число синантропных видов, как и следовало ожидать, существенно выше на площадках, подверженных рекреационному воздействию. Прослеживается определенная тенденция к увеличению уровня синантропизации по сравнению с 2017 годом, однако в настоящее время делать определенные выводы преждевременно. Индексы синантропизации, рассчитанные для контролируемых сообществ, представлены в табл. 1.1.2. В сообществах, подверженных рекреационной нагрузке, синантропные виды, как и в 2017 году, составляют более трети от общего числа видов, что, согласно классификации П. Л. Горчаковского [Горчаковский, 1999], соответствует III уровню (сильная) антропогенной трансформации нарушенных сообществ. На контрольных площадках антропогенная трансформация растительных сообществ остается невысокой: в их видовом составе синантропные виды составляют не более 10%.

Таблица 1.1.2

Индексы синантропизации контролируемых сообществ, средние значения ($n = 3$), процента от общего числа видов в 2018–2017 годы

Тип сообщества	ООПТ			
	Природный парк «Оленьи ручьи»	Природный парк «Река Чусовая»	Природный парк «Бажовские места»	Заказник «Режевской»
Ненарушенные	$\frac{4,3 \pm 1,5}{4,0 \pm 2,0}$	$\frac{3,3 \pm 3,5}{1,7 \pm 1,5}$	$\frac{8,0 \pm 1,7}{8,7 \pm 1,2}$	$\frac{5,7 \pm 1,2}{6,7 \pm 3,1}$
Подверженные антропогенной нагрузке	$\frac{27,5 \pm 14,8}{35,0 \pm 24,1}$	$\frac{32,3 \pm 13,8}{33,7 \pm 17,6}$	$\frac{32,3 \pm 13,8}{33,7 \pm 17,6}$	$\frac{41,3 \pm 9,0}{44,0 \pm 3,6}$

Примечание: в числителе данные 2018 года, в знаменателе – 2017 года.

Число редких видов на контрольных площадках выше, чем на площадях, подверженных рекреационному воздействию. В 2018 году всего на мониторинговых площадях природных парков «Оленьи ручьи», «Бажовские места» и «Река Чусовая» и в природно-минералогического заказника «Режевской» зафиксировано присутствие девяти видов растений, включенных в Красную книгу Свердловской области [Красная книга Свердловской области, 2008]. Большинство выявленных охраняемых видов произрастает в малонарушенных растительных сообществах (контрольные площадки наблюдений). В местах активной рекреационной деятельности эти виды сохраняются с небольшим обилием или единично только в труднодоступных местах.

Сем. Орхидные

Венерин башмачок крапчатый (*Cypripedium guttatum* Sw.) – редкий вид (3 категория). На территории всех рассматриваемых ООПТ произрастает в сосновых и сосново-березовых травяных и зеленомошных лесах, по опушкам, полянам, на склонах надпойменных террас, по окраинам болот преимущественно группами от 10 до 100 особей.

Летом 2018 года вид зарегистрирован на контрольных площадях в природном парке «Бажовские места», природно-минералогическом заказнике «Режевской» и природном парке «Бажовские места». В последнем на контрольной площади недалеко от озера Тальков Камень отмечена уникальная по численности длительно существующая популяция, насчитывающая 290 особей.

Гудайера ползучая (*Goodyera repens* (L.) R. Br.) – редкий вид (3 категория). На территории всех рассматриваемых ООПТ произрастает в зеленомошных темнохвойных, сосновых и смешанных лесах, изредка по окраинам болот.

Отмечена с небольшим обилием на контрольных площадях в природных парках «Бажовские места» и «Река Чусовая» и в природно-минералогическом заказнике «Режевской». В природном парке «Река Чусовая» на контрольной площади в средней части экологической тропы «Баронская петля» популяция насчитывает 70 особей.

Любка двулистная (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.) – редкий вид (3 категория). На территории всех рассматриваемых ООПТ произрастает единично или небольшими группами в светлых сосновых, смешанных и березовых лесах, на опушках, полянах, лесных лугах, по окраинам болот.

В природном парке «Бажовские места», в 1,2 км к югу от входной группы на тропу к озеру Тальков Камень, отмечено произрастание группы до 10 особей.

Пальчатокоренник гебридский (*Dactylorhiza hebridensis* (Wilmott) Aver.) – редкий вид (3 категория). На территории природных парков «Оленьи ручьи», «Бажовские места» и «Река Чусовая» произрастает по лесным лугам, полянам, опушкам, в сосновых и сосново-березовых лесах по сырым берегам рек и ручьев, по облесенным окраинам болот.

В природном парке «Река Чусовая» этот вид зафиксирован на двух площадях, подверженных рекреации. Произрастает в основном вдоль троп, на опушках темнохвойных лесов. Популяции насчитывают 30–50 особей.

Дремлик зимовниковый (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz) – редкий вид (3 категория). На территории всех рассматриваемых ООПТ произрастает единично или небольшими группами в осветленных сосновых и березовых лесах, на опушках, полянах.

Отмечен на контрольной площади в долине р. Серга в природном парке «Оленьи ручьи» с небольшим обилием.

Дремлик темно-красный (*Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess.) – редкий вид (3 категория). На территории природных парков «Оленьи ручьи», «Бажовские места» и «Река Чусовая» произрастает единично или небольшими группами в светлых сосновых и березовых лесах, на полянах и опушках, сухих облесенных каменистых склонах.

В природном парке «Оленьи ручьи» две особи обнаружены на участке, подверженном рекреационной нагрузке, по краю тропы на склоне у скалы Карстов Мост.

Сем. Лилейные

Лилия волосистая (*Lilium pilosiusculum* (Freyn) Misch.) – редкий вид (3 категория). На территории всех рассматриваемых ООПТ произрастает в сосновых, березовых, смешанных лесах, на лесных лугах и полянах.

В природных парках «Бажовские места» и «Оленьи ручьи» и в природно-минералогическом заказнике «Режевской» единично отмечена на большинстве контрольных площадях.

Сем. Норичниковые

Наперстянка крупноцветковая (*Digitalis grandiflora* Mill.) – редкий вид (3 категория). На территории природных парков «Оленьи ручьи» и «Бажовские места» произрастает в сосновых, березовых, смешанных лесах, зарослях кустарников, на лесных лугах и полянах. Не образует сплошных зарослей, встречается рассеяно.

Отмечена с небольшим обилием на контрольных площадях в природном парке «Оленьи ручьи».

Сем. Лютиковые

Прострел уральский (*Pulsatilla uralensis* (Zamels) Tzvel.) – редкий вид (3 категория). На территории природных парков «Оленьи ручьи» и «Река Чусовая» произрастает в светлых сосновых борах и березовых лесах, по лесным опушкам, остепненным каменистым склонам и скалам.

Отмечен с небольшим обилием на контрольных площадях в природном парке «Оленьи ручьи».

Внедрение инвазивных видов в состав кустарникового яруса контролируемых растительных сообществ впервые было отмечено в 2017 году в природном парке «Бажовские места»: вдоль тропы к озеру Тальков Камень зарегистрировано присутствие яблони ягодной и ирги колосистой. Эти виды включены «черный список» флоры Свердловской области, то есть в перечень 100 потенциально опасных заносных видов растений [Третьякова, Куликов, 2014].

Яблоня ягодная (*Malus baccata* (L.) Borkh.), согласно опубликованным флористическим сводкам, изредка встречается в рудеральных местообитаниях, используется в озеленении некоторых населенных пунктов области [Определитель..., 1994;

Третьякова, 2011]. Ранее в конспекте флоры сосудистых растений «Долины реки Серги» [Радченко, Федоров, 1997] в пределах природного парка «Оленьи ручьи» это растение не приводится. Отсутствует и в предварительной флористической сводке природного парка «Река Чусовая» [Первые итоги..., 2011]. В 2018 году яблоня ягодная вновь и на том же участке единично отмечена на территории природного парка «Бажовские места».

Ирга колосистая (*Amelanchier spicata* (Lam.) Koch) встречается в рудеральных местообитаниях, часто разводится на приусадебных участках, используется в озеленении населенных пунктов области [Определитель..., 1994; Третьякова, 2011]. Является пищевым растением. В конспекте флоры сосудистых растений «Долины реки Серги» [Радченко, Федоров, 1997] в пределах природного парка «Оленьи ручьи» и в предварительной флористической сводке природного парка «Река Чусовая» [Первые итоги..., 2011] не приводится. В 2018 году ирга колосистая также единично, как и в 2017 году, отмечена на территории природного парка «Бажовские места». По нашему мнению, присутствие яблони ягодной и ирги колосистой связано в первую очередь с расположением этой ООПТ вблизи густонаселенной местности. Эти виды распространяются в основном птицами, и частота их встречаемости зависит главным образом от удаленности от населенных пунктов. Активное расселение этих растений представляет собой объективную опасность для сохранения видового разнообразия растительных сообществ, в связи с чем, в случае распространения их по территории ООПТ, возникнет необходимость осуществления специальных сдерживающих мер.

Согласно методическим указаниям по ведению мониторинга природных комплексов [Комплексный экологический мониторинг..., 2008], в качестве видов-индикаторов антропогенной нагрузки при оценке состояния растительных сообществ были предложены следующие виды: клевер ползучий, мятлик однолетний, подорожник большой, горец птичий, марь белая, род лебеда. В 2012 году состав видов-индикаторов уточнен: поскольку два последних вида, марь белая и лебеда, практически не встречаются в изученных местообитаниях, в дальнейшем к наблюдению предложены только четыре первых вида. В нарушенных сообществах клевер ползучий, мятлик однолетний, подорожник большой регулярно встречаются со значительным обилием, горец птичий встречается несколько реже. По шкале пастбищной дигрессии [Раменский, Цаценкин, Чижиков,

Антипов, 1956], характеризующей интенсивность сбоя травянисто-го покрова, используемой также и для оценки интенсивности вытаптывания людьми, в лесной зоне выбранным видам – индикаторам антропогенной нагрузки соответствуют высокие баллы (5–9). Последнее обстоятельство свидетельствует о надежности оценок состояния растительных сообществ на основе изменения их обилия.

В 2018 году клевер ползучий, мятлик однолетний, подорожник большой, горец птичий, как и в предыдущие годы, в слабонарушенных сообществах не отмечены. На участках, подверженных рекреации, они встречаются постоянно, произрастая вдоль дорог и троп, вокруг костровищ, у беседок, скамеек, аншлагов и т. д. (табл. 1.1.3.)

Таблица 1.1.3

Состав и обилие видов-индикаторов антропогенной нагрузки на площадях, подверженных антропогенному воздействию, среднее значение % от общего проективного покрытия ($n = 3$), 2018 год

Вид	ООПТ			
	Природный парк «Оленьи ручьи»	Природный парк «Река Чусовая»	Природный парк «Бажовские места»	Заказник «Режевской»
Клевер ползучий	7 ± 11	8 ± 6	8 ± 7	11 ± 8
Мятлик однолетний	13 ± 11	5 ± 3	7 ± 8	12 ± 3
Подорожник большой	3 ± 2	2 ± 2	4 ± 5	7 ± 7
Горец птичий	0 ± 1	0	0	0 ± 1

Следует отметить, что обилие видов – индикаторов антропогенной нагрузки в течение всего периода наблюдений, 2012–2018 годы, в разных ООПТ изменяется разнонаправлено. Результаты многолетних наблюдений представлены на рис. 1.1.1. Подобная разнонаправленная изменчивость свидетельствует о том, что при существующем уровне антропогенной нагрузки нарушения растительного покрова в зонах рекреации и туризма не достигают критических значений. В целом динамика обилия видов индикаторов, наблюдаемая с 2012 года, позволяет сделать вывод о том, что существующая рекреационная нагрузка не привела к ухудшению состояния природных комплексов охраняемых территорий за этот период.

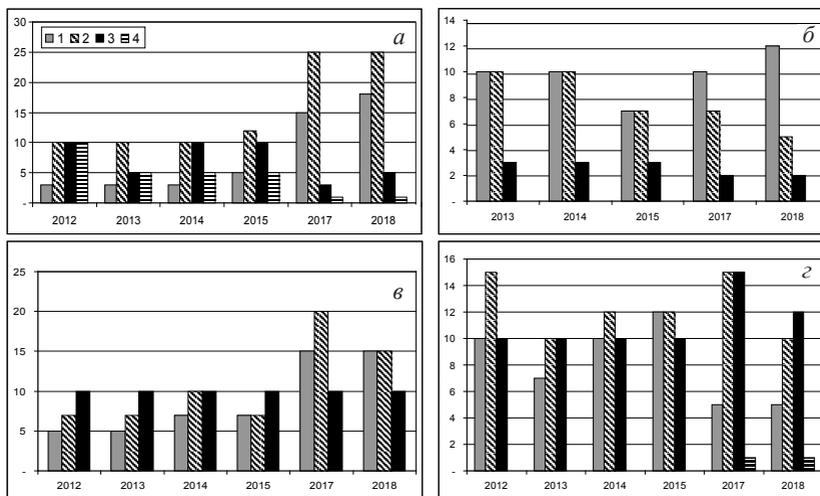


Рис. 1.1.1. Обилие видов-индикаторов (в % общего проективного покрытия) на длительно существующих мониторинговых площадях природных парков: а – «Олени ручьи»; б – «Река Чусовая»; в – «Бажовские места»; г – природно-минералогического заказника «Режевской» в 2012–2018 гг. Виды-индикаторы: 1) клевер ползучий, 2) мятлик однолетний, 3) подорожник большой, 4) горец птичий

§2. Рекреационный участок охранной зоны Висимского заповедника

2018 год стал последним годом начального этапа описания растительности как биоиндикатора при мониторинге состояния природной среды рекреационного участка охранной зоны Висимского заповедника. За два предыдущих года исследований составлен подробный банк данных флористического разнообразия этой территории, включающий списки видов сосудистых растений на каждой пробной площадке, также дана подробная характеристика сообществ по основным фитоценотическим параметрам [Экологический мониторинг..., 2018]. Полученная ранее информация позволила в 2018 году сократить число контролируемых площадей на участках, подвергаемых рекреации в наибольшей степени,

до 14. Выбор этих площадок из 40, контролируемых в прошлые годы, произведен с учетом типов антропогенного воздействия и ценотического разнообразия рассматриваемой территории. Отобраны площади, которые в первую очередь будут подвержены антропогенному воздействию, и контрольные к ним. Они сосредоточены в окрестностях визит-центра, у смотровой площадки, на пересечениях крупных дорог и троп, при этом охвачены все типологические подразделения растительности, выявленные в ходе работ в 2016–2017 годах. На основании этих данных с использованием коэффициента Серенсена (K_s), количественная форма, составлена классификация растительных сообществ, с применением модуля статистической обработки GRAPHS [Новаковский, 2006] определено сходство изученных фитоценозов (схема представлена на рис. 1.2.1).

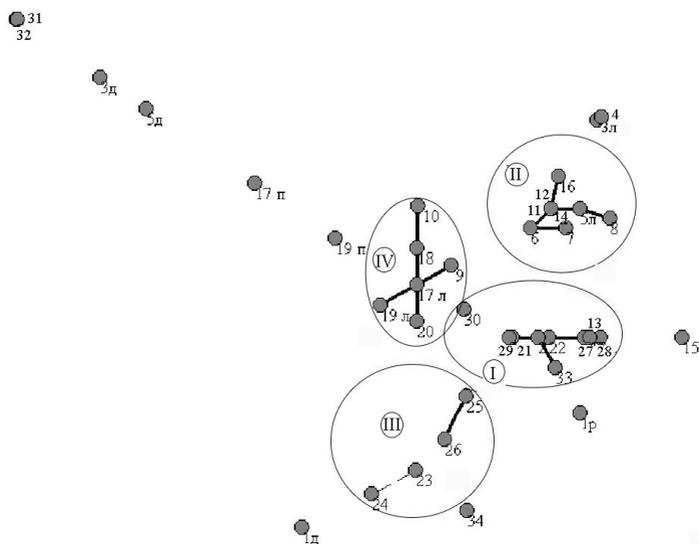


Рис. 1.2.1. Граф сходства видового состава стационарных площадок (показаны связи на уровне $K_s \geq 0,5$, наименования кластеров даны ниже)

По характеру растительности мониторинговые площади разбиваются на четыре кластера. Следует отметить, что подобная классификационная схема согласуется с типологией лесных сообществ Висимского заповедника, ранее представленной В. А. Кирсановым с соавторами [Лесной фонд Висимского заповедника, 1979].

I – *редины, преимущественно открытые участки с преобладанием лугово-лесного высоко травья*. Они представлены на площадках 1–2 и 33–34.

II – *пихтово-еловые леса липняковые с участием неморальных видов и производные на их месте березовые и осиновые леса*. Охарактеризованы на пробных площадях 19–20.

III – *пихтово-еловые леса зеленомошные на грубообломочных россыпях (курумах)*. Распространены в подпорье субнеморальных лесов, представлены на площадях 25–26, 31–32.

IV – *березово-еловые и пихтово-еловые леса разнотравно-вейниковые, производные от пихтово-еловых зеленомошных*. Относятся к поясу темнохвойных бореальных лесов, приуроченных к высотам 450–500 м н. у. м. Для мониторинга их состояния использованы площади 13–16.

Обособленно расположены дороги и поляны, дополнительно описанные в пределах пробных площадей 1, 13, 15, 19, сходство растительности которых, как между собой, так и с другими группами сообществ, невысокое.

Геоботанические описания исследуемых площадей представлены в монографии «Мониторинг состояния биоты ООПТ Свердловской области» [Мониторинг состояния..., 2017].

В 2018 году на опушке смешанного злаково-разнотравного леса на стоянке у входной группы маршрута заложена еще одна пробная площадь № 41. Географическое положение ее: охранная зона Висимского государственного природного биосферного заповедника, склон г. Веселая. Координаты: N57°28,53 E059°41,75, высота над уровнем моря – 490 м. Положение в рельефе – южный склон горы. Древесный ярус развит только по краю: единичные молодые экземпляры березы повислой и пушистой (*Betula pendula* Roth., *B. pubescens* Ehrh.), пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.), осины (*Populus tremula* L.) и ели обыкновенной (*Picea obovata* Ledeb.). Кустарниковый ярус преимущественно по краю, сложен ивами козьей и чернеющей (*Salix caprea* L., *S. myrsinifolia* Salisb.), малиной (*Rubus idaeus* L.) и рябиной сибирской (*Sorbus sibirica* Hedl.). Травяно-кустарничковый ярус развит слабо, проективное покрытие в центре стоянки не превышает 3%, за ограждением – 35%. Представлен единичными особями вейника тростникового (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.), иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), полевицы тонкой (*Agrostis capillaris* L.), черноголовки обыкновен-

ной (*Prunella vulgaris* L.), одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), щучки дернистой (*Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv.). На опушке с небольшим обилием отмечены кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis* L.), клевер ползучий (*Amoria repens* (L.) C. Presl), очанка весенняя (*Euphrasia vernalis* List), нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* Lam.) и другие. Общее число видов сосудистых растений – 48. Редкие, охраняемые и эндемичные виды отсутствуют. Синантропные виды: апофитов – 21, антропофитов – 0.

Состояние объекта: стоянка отсыпана, огорожена, растительность на ней разрежена, представлена единичными особями устойчивых к антропогенному воздействию травянистых растений.

Картосхема площадей фитомониторинга 2018 года приведена на рис. 1.2.2. Проведенные исследования дополняют полученные ранее данные о состоянии растительных сообществ с учетом их многолетней динамики и служат реперной информацией при последующем слежении за состоянием природного комплекса, в том числе синантропизации во флоре и растительности, после ввода в эксплуатацию экологического маршрута.

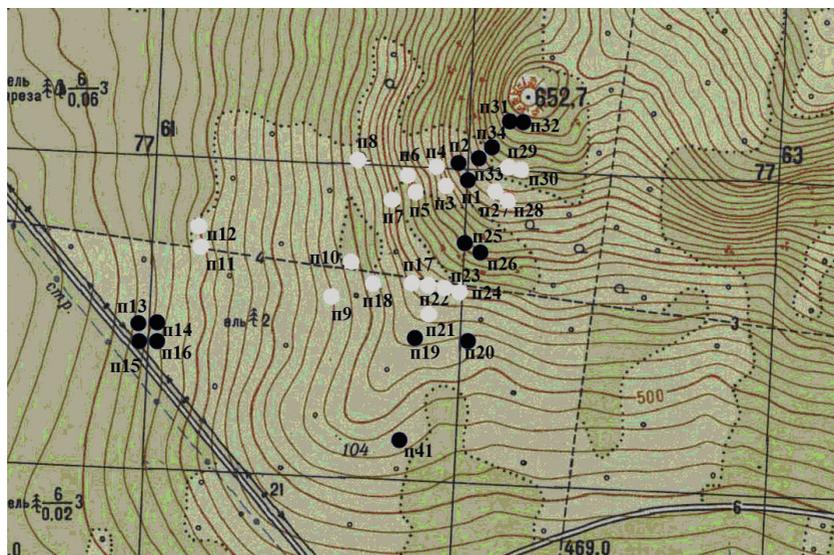


Рис. 1.2.2. Картосхема площадей фитомониторинга на горе Веселой (черным цветом выделены стационарные площади, исследованные в 2018 году)

Всего в районе туристического комплекса в 2016 году было зарегистрировано 170 видов сосудистых растений, в 2017 году – 220 видов [Экологический мониторинг..., 2018]. Флора всего Висимского заповедника, площадь которого составляет 335 км², насчитывает 492 вида [Беляева, Сибгатуллин, 2017]. Таким образом, в пределах рекреационного участка охранной зоны на площади 4 км² за первые два года наблюдений выявлено 45% от общего числа видов заповедника [Разнообразие лесных..., 2018]. В 2018 году на этой территории выявлено еще пять видов сосудистых растений: златошитник темноцветный (*Chrysaspis spadicea* (L.) Greene), очанка весенняя (*Euphrasia vernalis* List), герань сибирская (*Geranium sibiricum* L.), донник белый (*Melilotus albus* Medik.), ястребиночка скученная (*Pilosella x glomerata* (Froel.) Fries). Синантропные виды составляют 27% от общего числа зарегистрированных на рекреационном участке видов, тогда как доля этих видов во флоре Висимского заповедника – 19,7% [Телегова, 2004]. Таким образом, участие синантропных видов во флоре изученной территории выше, чем во флоре заповедника, что обусловлено более длительным антропогенным воздействием (рубки) в охранной зоне.

В 2018 году на контролируемых мониторинговых площадях видовое богатство высокое, по сравнению с 2017 года изменилось незначительно (табл. 1.2.1).

Таблица 1.2.1

Видовое богатство на пробных площадях мониторинга в 2017–2018 годах

Группы фитоценозов (в скобках – № кластера)	Общее число видов, средние значения	
	2017 год	2018 год
Березово-еловые, березовые и осиновые леса разнотравно-вейниковые на месте пихтово-еловых лесов (II, IV)	46 ± 9,7	47,3 ± 8,9
Пихтово-еловые леса зеленомошные на курумах (III)	29,8 ± 8,8	31 ± 10
Редины (I)	34,8 ± 8,4	34,8 ± 8,2
Дороги и поляны	51,8 ± 12,9	56,0 ± 10,4

В 2018 году на площадях мониторинга, как и ранее, зафиксировано присутствие трех видов, имеющих природоохранный статус: любка двулистная, лилия волосистая и цицербита уральская.

Сем. Орхидные

Любка двулистная (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.) занесена в Красную книгу Свердловской области как редкий вид (3 категория). На рассматриваемой территории произрастает единично или неболь-

шими группами в светлых сосновых, смешанных и березовых лесах, на опушках, полянах, лесных лугах, по окраинам болот. Вид отмечен на трех мониторинговых площадях из 15, причем на пробной площади у водовода обнаружена группа, состоящая из не менее 15 особей.

Сем. Лилейные

Лилия волосистая, саранка (*Lilium pilosiusculum* (Freyn) Miscz.) занесена в Красную книгу Свердловской области как редкий вид (3 категория). В районе исследования произрастает в сосновых, березовых, смешанных лесах, на лесных лугах и полянах. Присутствует на четырех мониторинговых площадях из 15, отмечена единично.

Сем. Сложноцветные

Цицербита уральская (*Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauverd) занесена в Красную книгу Свердловской области как редкий вид (3 категория). В районе исследования произрастает в смешанных лесах с участием широколиственных пород, на лесных полянах, опушках, вырубках, обочинах лесных дорог. Присутствует на четырех мониторинговых площадях из 15, отмечена с небольшим обилием.

Постоянное присутствие редких видов растений на протяжении всего периода наблюдений свидетельствует о том, что современный уровень антропогенной нагрузки на растительность в районе экологической тропы не оказывает негативного воздействия.

Во всех контролируемых естественных растительных сообществах степень антропогенной трансформации, оцениваемая долей синантропных видов в описании, на протяжении всех трех лет исследований сопоставима и в среднем равна $20 \pm 6\%$.

Уровень антропогенной трансформации растительных сообществ дорог и полей в 2018 году остается по-прежнему высок, несмотря на то, что доля синантропных видов в растительных сообществах несколько снизилась: $41 \pm 13\%$ по сравнению с $44 \pm 14\%$ в 2017 году. На 9 из 15 контролируемых пробных площадей в 2018 году отмечены с небольшим обилием следующие адвентивные (заносные) виды: кипрей железистостебельный (*Epilobium adenocaulon* Hausskn.), пикульник двунадрезный (*Galeopsis bifida* Voenn.), герань сибирская (*Geranium sibiricum* L.), ромашка пахучая (*Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), донник белый (*Melilotus albus* Medik.). Инвазивные виды растений в ходе повторных наблюдений не выявлены.

Согласно методическим указаниям по ведению мониторинга природных комплексов [Комплексный экологический мониторинг..., 2008], в качестве видов – индикаторов антропогенной нагрузки при

оценке состояния растительных сообществ используются следующие виды: клевер ползучий, мятлик однолетний, подорожник большой, горец птичий, марь белая. В 2016–2017 годах на исследуемой территории из перечисленных видов отмечены: клевер ползучий (*Amoria repens* (L.) C. Presl), мятлик однолетний (*Poa annua* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.). По шкале пастбищной дигрессии Л. Г. Раменского [Раменский, Цаценкин, Чижиков, Антипов, 1956], характеризующей интенсивность сбоя травянистого покрова и используемой также для оценки интенсивности вытаптывания людьми, в лесной зоне выбранным видам – индикаторам антропогенной нагрузки соответствуют высокие баллы (5–9), что свидетельствует о надежности оценок состояния растительных сообществ на основе распространения данных видов. В 2018 году клевер ползучий, мятлик однолетний, подорожник большой в слабонарушенных сообществах не отмечены, встречаются эти виды с небольшим обилием лишь в сообществах полей и дорог, где произрастают в межкюлейном пространстве дорог, на стоянках и т. д.

В целом результаты трехлетних исследований свидетельствуют, что растительные сообщества окрестностей экологической тропы, расположенной в охранной зоне Висимского заповедника, в 2018 году по-прежнему слабо антропогенно трансформированы, повышения уровня антропогенной нагрузки не выявлено. Сохраняются виды растений, внесенные в региональную Красную книгу. Виды – индикаторы антропогенной нагрузки в слабонарушенных сообществах не отмечены, встречаются лишь в сообществах полей и дорог с небольшим обилием. Кроме рекомендованных ранее видов [Комплексный экологический мониторинг..., 2008], принимая во внимание особенности состава растительных сообществ данной территории, в качестве индикаторов также могут быть использованы одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.) и горец незамеченный (*Polygonum neglectum* Bess.). Инвазивные виды растений на исследуемой территории эколого-туристского комплекса в ходе трехлетних наблюдений не выявлены.

Таким образом, сбор первичных данных фитомониторинга выполнен, получена информация о начальном уровне антропогенной трансформации, относительно которого в дальнейшем могут быть прослежены изменения состояния растительных сообществ. Повторные ботанические исследования целесообразно осуществлять с периодичностью в 3–5 лет, в зависимости от уровня рекреационной нагрузки.

Глава 2

НАСЕЛЕНИЕ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ОСНОВНЫХ РЕК ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ «ОЛЕНЬИ РУЧЬИ», «БАЖОВСКИЕ МЕСТА», «РЕКА ЧУСОВАЯ», ПРИРОДНО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА «РЕЖЕВСКОЙ»

Одним из основных следствий усиления антропогенного воздействия на водные экосистемы является изменение структуры сообществ [Одум, 1986]. В связи с этим исследование таксономической структуры зообентоса лежит в основе исследований пространственной организации биоты, выявления закономерностей распределения организмов и зависимости 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. Изучение сообществ донных беспозвоночных животных имеет важное значение при оценке экологического состояния водоемов, так как они в наиболее полной мере отражают особенности динамики 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 состояния речных экосистем охраняемых территорий Свердловской области с применением биоиндикации проводятся на каменисто-галечных отмелях на реках Серга, природный парк «Оленьи ручьи»; Чусовая, природный парк «Река Чусовая»; Черная, природный парк «Бажовские места»; Реж, природно-минералогический заказник «Режевской». В ходе исследований с 2012 по 2017 год установлено, что качественные и количественные характеристики зообентоса изученных водотоков соответствуют реофильным сообществам донных беспозвоночных животных каменистых грунтов перекатов малых и средних рек различных регионов России.

Фауна зообентоса включает 176 видов и таксонов более высокого ранга, относящихся к 6 типам и 9 классам, встречаются представители 27 систематических групп. Видовое обилие и количественные показатели зообентоса этих рек определяют насекомых. В создании численности и биомассы беспозвоночных ведущую роль, как правило, играют личинки ручейников, поденок, стрекоз, веснянок, мошек, хирономид, а также водные клопы, представители этих групп входят в состав доминирующих по биомассе комплексов. Существенных различий в структуре сообществ на разных створах в пределах одной реки не отмечено, значения индексов качества вод, рассчитанных на основе качественных и количественных показателей зообентоса, на разных створах изменяются незначительно и соответствуют 1–2 классам качества вод: чистые и очень чистые. Подобная стабильность состояния рек позволяет говорить об устойчивости водных экосистем, а вслед за этим и природных комплексов территории их водосборов по отношению к существующему рекреационному воздействию.

В 2018 году в составе донной фауны исследованных рек определено 77 видов и таксонов более высокого ранга. Встречаются представители 19 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), ручейники (Trichoptera), огневки (Lepidoptera), комары-долгоножки (Tipulidae), болотницы (Limoniidae), атерициды (Athericidae), бабочницы (Psychodidae), земноводные комары (Dixidae), мошки (Simuliidae) и хирономиды (Chironomidae). Эти представители широко распространены на территории Свердловской области и Урала в водотоках различного типа [Беляева, Поздеев, 2005; Крашенинников, Макаrenchенко, 2009; Минин, 2003; Лугаськов и др., 1999; Павлюк 1998, 1999; Павлюк, Минин, 2002; Паньков, 2004; Степанов, 1990, 2001, 2002, 2003, 2007; Ухова, Ольшванг, 2014; Хохуткин, Ерохин, Гребенников, 2000]. Число групп гидробионтов в изученных реках в 2018 году различается незначительно, видовой состав представлен в табл. 2.1.

Таблица 2.1

**Видовой состав донных беспозвоночных животных обследованных рек
ООПТ Свердловской области. 2018 год**

Группа, таксон	р. Серга	р. Чусовая	р. Черная	р. Реж
Бадяга озерная (обыкновенная) <i>Spongilla lacustris</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+	+	+
Лимнодрилус Хоффмайстера <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	–	+	–	–
Трубочник обыкновенный <i>Tubifex tubifex</i> (O. F. Müller, 1774)	+	+	–	+
<i>Lumbriculus variegatus</i> (O. F. Müller, 1773)	+	–	–	–
Эйзениелла четырехгранная <i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny, 1826)	–	–	+	–
Клепсина шестиглазая, улитковая пиявка <i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	–
Малая ложноконская пиявка <i>Eryobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	–	+	+	+
Шаровка болотная <i>Musculium creplini</i> (Dunker, 1845)	–	–	+	–
Битиния шупальцевая <i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)*	–	–	+	–
Затворка <i>Valvata</i> sp.	–	+	–	–
Плащеноска слизистая <i>Lymnaea glutinosa</i> (O. F. Müller, 1774)	–	–	–	+
Речная чашечка <i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774	+	+	+	+
<i>Hygrobates longipalpis</i> (Hermann, 1804)	+	–	–	–
Красотка блестящая <i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)*	+	+	+	+
Плосконожка обыкновенная <i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)*	–	–	+	–
Дедка обыкновенный <i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+	+	+
Дедка европейский (хвостатый) <i>Ophiogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Поденка полосатая <i>Ephemera lineata</i> Eaton, 1870	+	–	–	–
<i>Baetis (Nigrobaetis) muticus</i> (Linnaeus, 1758)	–	+	–	–

Продолжение табл. 2.1

Группа, таксон	р. Серга	р. Чусовая	р. Черная	р. Реж
<i>Baetis inexpectatus</i> Tshernova 1928	–	–	–	+
<i>Baetis vernus</i> Curtis, 1834	+	+	+	–
Поденка двукрылая <i>Cloen dipterum</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	–
<i>Ephoron nigradorsum</i> Tshernova, 1934	–	–	–	+
<i>Ecdionurus</i> sp.	+	–	–	–
Поденка желтая <i>Heptagenia sulfurea</i> (O. F. Müller, 1776)	+	–	–	–
Поденка длиннохвостая <i>Heptagenia longicauda</i> (Stephens, 1835)	–	+	–	+
сем. Isonychiidae				
Изонихия неизвестная <i>Isonychia ignota</i> (Walker, 1853)	–	–	–	+
Поденка красновато-коричневая <i>Ephemerella ignita</i> (Poda, 1761)	+	+	+	+
Ярко-желтая поденка <i>Potamanthus luteus</i> (Linnaeus, 1767)	–	–	–	+
<i>Leuctra fusca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Плавт летний (или клоп водяной) <i>Aphelocheirus aestivalis</i> (Fabricius, 1803)	+	+	–	+
Гребляк-крошка <i>Micronecta</i> sp.	–	+	–	–
Водомерка <i>Gerris</i> sp.*	+	–	–	–
Гребец <i>Agabus (Acatodes) fuscipennis</i> (Paykull, 1798)	–	–	+	–
Плавунчик брихиус <i>Brychius elevatus</i> (Panzer, 1794)	–	–	+	–
<i>Elmis</i> sp.	+	+	–	–
<i>Limnius</i> sp.	–	+	–	–
<i>Onlimnius</i> sp.	+	+	–	+
<i>Stenelmis</i> sp.	+	–	–	–
<i>Georissus crenulatus</i> (Rossi, 1794)	–	–	–	+
Риакофила пасмурная <i>Rhyacophila nubila</i> Zetterstedt, 1840	–	–	–	+
Ручейник-крошка <i>Psychomyia pusilla</i> (Fabricius, 1781)	–	–	–	+
<i>Cyrrnus trimaculatus</i> (Curtis, 1834)	–	–	+	–
Желтопятнистый сетевик <i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pictet, 1834	+	–	–	–

Продолжение табл. 2.1

Группа, таксон	р. Серга	р. Чусовая	р. Черная	р. Реж
Цератопсиде неевская <i>Ceratopsyche nevae</i> (Kolenati, 1858)	+	+	–	+
<i>Hydropsyche contubernalis</i> McLachlan, 1865	–	+	–	+
Прозрачная гидрпсихида <i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	+	+	+	+
<i>Athripsodes bilineatus</i> Linnaeus, 1758)	–	–	–	+
Крепчайший стеблеруб (Брахицентрус мрачный) <i>Brachycentrus subnubilus</i> Curtis, 1834	–	+	–	+
Лепидостома мохнатая <i>Lepidostoma hirtum</i> (Fabricius, 1775)	–	+	–	+
<i>Limnephilus</i> sp.	–	–	+	–
Огневка кувшинковая <i>Elophila nymphaeata</i> Linnaeus, 1758*	–	–	+	–
Комар-долгоножка <i>Tipula</i> sp.	–	–	+	–
Дикранота двучечная (двупятнистая) <i>Dicranota bimaculata</i> (Schummel, 1829)	–	–	+	+
Гексатома двуцветная <i>Hexatoma bicolor</i> (Meigen, 1818)	–	+	–	+
Вилохвостка (Ибисовая муха) <i>Atherix ibis</i> (Fabricius, 1798)	+	+	–	–
Бабочница партеногенетическая <i>Psychoda parthenogenetica</i> Tonnoir, 1940	–	–	+	–
Дикселла осенняя <i>Dixella autumnalis</i> (Meigen, 1838)*	–	–	+	–
Мошка украшенная <i>Simulium ornatum</i> Meigen, 1818	–	–	–	+
Мошка настоящая <i>Simulium</i> sp.	+	+	–	+
Мошка ползающая <i>Simulium reptans</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	–
<i>Wilhelmia</i> sp.	–	–	+	–
<i>Ablabesmyia</i> gr. <i>annulata</i>	+	+	–	–
<i>Krenopelopia binotata</i> (Wiedemann, 1818)	–	–	+	–
<i>Pothastia longimana</i> Kieffer, 1922	–	+	–	+
<i>Syndiamesa</i> sp.	–	–	–	+

Группа, таксон	р. Серга	р. Чусовая	р. Черная	р. Реж
<i>Cricotopus</i> gr. <i>bicinctus</i> (Meigen, 1818)	–	–	+	+
<i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i>	–	+	–	–
<i>Psectrocladius</i> sp.	–	–	–	+
<i>Orthocladius rivulorum</i> Kieffer, 1909	–	–	–	+
<i>Orthocladius</i> sp.	–	+	–	–
<i>Dicrotendipes nervosus</i> (Staeger, 1839)	–	–	+	–
<i>Endochironomus impar</i> (Walker, 1856)*	–	–	+	–
<i>Glyptotendipes glaucus</i> (Meigen, 1818)	–	–	+	–
<i>Microchironomus tener</i> (Kieffer, 1918)	–	–	–	+
<i>Polypedilum scalaenum</i> (Schrank, 1803)	–	–	+	–
<i>Cladotanytarsus</i> gr. <i>mancus</i>	+	+	+	–
Число групп	13	14	16	13
Число видов	26	32	34	37

Видовое обилие зообентоса определяют насекомые (Insecta), составляя 83,1% от общего числа таксонов. По числу видов доминируют личинки двукрылых (отр. Diptera) – 32,5%. Наиболее разнообразно представлены хирономиды (15 таксонов), поденки (12) и ручейники (11). Величина индекса Шеннона [Песенко, 1982], отражающего степень качественного богатства зообентоса, в разных реках изменяется незначительно: р. Серга – 3,3305 бит/экз., р. Чусовая – 3,3463 бит/экз., р. Черная – 3,9541 бит/экз., р. Реж – 3,3774 бит/экз. Структуру сообществ донных беспозвоночных животных определяют личинки амфибиотических насекомых. На их долю приходится 90,1–98,7% суммарной численности и 90,1–94,2% биомассы всех гидробионтов (табл. 2.2). В их составе доминируют поденки, ручейники, мошки, хирономиды и веснянки. Большую роль в создании биомассы всего бентоса играют водные клопы (реки Серга, Чусовая, Реж) и пиявки (реки Реж). В отличие от предыдущих лет в составе зообентоса возросла роль личинок мошек и веснянок (табл. 2.2). В реке Черная численность мошек достигала 5000 экз./м².

Таблица 2.2

**Роль основных групп беспозвоночных животных в зообентосе
обследованных рек ООПТ Свердловской области. 2018 год**

Группа	р. Сегра		р. Чусовая		р. Черная		р. Реж	
	<i>N</i> , %	<i>B</i> , %						
Oligochaeta	3,0	5,1	4,6	3,0	0,3	4,1	0,8	0,1
Hirudinea	-	-	-	-	0,5	2,3	0,4	6,4
Mollusca	3,0	1,5	1,3	2,8	0,5	3,5	1,7	2,5
Hydracarina	0,6	0,1	-	-	-	-	-	-
Odonata	0,6	3,8	0,1	0,1	0,5	2,7	0,4	4,4
Ephemeroptera	23,1	7,6	8,4	5,6	21,5	15,2	34,0	38,2
Plecoptera	17,0	1,4	18,1	4,3	7,3	3,6	23,0	5,3
Hemiptera	6,1	13,3	5,1	31,7	-	-	0,9	7,5
Coleoptera	4,2	0,3	2,1	0,8	0,8	0,4	0,9	0,6
Trichoptera	8,5	55,6	45,2	32,4	19,9	37,0	21,7	28,2
Tipulidae	-	-	-	-	0,3	0,1	-	-
Limoniidae	-	-	1,7	14,7	0,3	0,8	1,3	3,8
Athericidae	0,6	2,9	0,4	0,3	-	-	-	-
Psychodidae	-	-	-	-	0,3	0,1	-	-
Simuliidae	31,5	8,3	2,5	1,4	33,4	24,1	4,7	2,3
Chironomidae	1,8	0,3	10,6	3,0	14,4	6,2	10,2	0,7
Насекомые	93,4	93,4	94,1	94,2	98,7	90,1	97,1	91,0
Всего:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Численность, экз./м ²	1238		2370		1840		2345	
Биомасса, г/м ²	9,664		6,605		7,490		6,336	

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

В состав комплексов доминирующих организмов входят ручейники (*H. pellucidula*, *H. conturbernalis*, *C. nevae*) и поденки (*E. ignita*, *I. ignota*, *E. nigradorsum*), веснянки (*L. fusca*), мошки (*S. reptans*, *Simulium* sp.) и клопы (*A. aestivalis*). Они формируют 37,3–61,8% численности и 50,3–76,2% биомассы всех беспозвоночных животных (табл. 2.3). Количественные показатели сообществ донных беспозвоночных изученных рек на территории четырех ООПТ представлены в табл. 2.3. Существенных изменений в структуре сообществ зообентоса в 2018 году не обнаружено, что свидетельствует о стабильно благополучном экологическом состоянии рек.

Таблица 2.3

**Состав доминирующих комплексов беспозвоночных животных
обследованных рек ООПТ Свердловской области. 2018 год**

Ручейники	Поденки	Мошки	Веснянки	Клопы
р. Серга				
По численности, %				
–	<i>E. ignita</i> – 13,3	<i>Simulium sp.</i> – 31,5	<i>L. fusca</i> – 17,0	–
По биомассе, %				
<i>H. pellucidula</i> – 46,9 <i>C. nevae</i> – 7,7	–	<i>Simulium sp.</i> – 8,3	–	<i>A. aestivalis</i> – 13,3
р. Чусовая				
По численности, %				
<i>H. contubernalis</i> – 38,8	–	–	<i>L. fusca</i> – 18,1	–
По биомассе, %				
<i>H. contubernalis</i> – 19,2 <i>H. pellucidula</i> – 6,4	–	–	–	<i>A. aestivalis</i> – 31,1
р. Черная				
По численности, %				
<i>H. pellucidula</i> – 18,8	–	<i>S. reptans</i> – 28,5	–	–
По биомассе, %				
<i>H. pellucidula</i> – 36,7	<i>E. ignita</i> – 9,1	<i>S. reptans</i> – 19,7	–	–
р. Реж				
По численности, %				
–	<i>E. ignita</i> – 15,7	–	<i>L. fusca</i> – 23,0	–
По биомассе, %				
<i>H. pellucidula</i> – 7,5 <i>C. nevae</i> – 7,4	<i>E. ignita</i> – 13,6 <i>I. ignota</i> – 7,9 <i>E. nigridorsum</i> – 6,9	–	–	<i>A. aestivalis</i> – 7,5

Для оценки экологического состояния рек использованы широко распространенные в практике гидробиологических исследований показатели: относительная численность олигохет (No/Nb , No – численность олигохет, Nb – численность всех организмов), индекс Пареле ($D_1 = T/B$, T – численность олигохет тубифицид, B – численность всего бентоса), биотический индекс Вудивисса, Бельгийский биотический индекс ВВИ [Гидробионты..., 1977; Баканов, 2000; Руководство по методам..., 1983; De Pauw, Vanhooren, 1983; Вудивисс, 1977]. Величины полученных в 2018 году индексов на обследованных створах рек соответствуют первому классу качества вод (табл. 2.4), что свидетельствует об отсутствии загрязнения.

Таблица 2.4

**Значения индексов для оценки качества вод обследованных рек
ООПТ Свердловской области**

Класс качества вод	No/Nb	D_1	Индекс	ВВИ
Стандартные индексы				
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
Индексы, рассчитанные для исследуемых рек				
р. Серга – 1	3,0	1,2	10	10
р. Чусовая – 1	4,7	4,7	10	10
р. Черная – 1	0,3	0	10	9
р. Реж – 1	0,8	0,8	10	10

Глава 3

НАСЕЛЕНИЕ РЫЖИХ ЛЕСНЫХ МУРАВЬЕВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕКРЕАЦИОННОГО УЧАСТКА ОХРАННОЙ ЗОНЫ ВИСИМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Рыжие лесные муравьи (*Formica s. str.*) – ключевая группа наземных беспозвоночных, играющая большую роль в лесных и лесостепных биоценозах. Все виды этой группы являются перспективными объектами для комплексного экологического мониторинга состояния природной среды лесных экосистем [Мониторинг муравьев..., 2013].

В 2018 году продолжено исследование поселений рыжих лесных муравьев в охранной зоне Висимского заповедника, в районе экологической тропы. Проведена оценка состояния уже обнаруженных поселений, а также поиск новых гнезд на контрольных участках.

Всего на территории рекреационного участка охранной зоны Висимского заповедника в 2018-м обнаружено 24 муравейника, из них 21 жилой и 3 брошенных (табл. 3.1). Из муравейников, найденных в 2017 году, брошено 2, вновь возникло 2 и одно повторно заселено. Таким образом, всего на данном участке зарегистрировано 28 гнезд рыжих лесных муравьев. В настоящее время все жилые муравейники принадлежат волосистому лесному муравью *F. lugubris*. Как уже отмечалось [Мониторинг состояния..., 2017; Экологический мониторинг..., 2018], на Среднем Урале волосистый лесной муравей редок, и это всего лишь второе крупное поселение данного вида на территории всей Свердловской области (по состоянию изученности на сегодняшний день). В этой связи хочется отметить, что на остальной территории Висимского заповедника, в том числе и на вершинах близлежащих гор, распространен другой вид, северный лесной муравей *Formica aquilonia*, образующий крупные комплексы гнезд [Малоземова, Швецова, 1979]. Эти виды близки по своим экологическим предпочтениям, однако различаются по особенностям биологии, в частности по численности семей и склонности образовывать надсемейные структуры, колонии и федерации. Сравнительное исследование этих муравьев и выяснение возможных причин того, что, казалось бы, в сходных экологических условиях – на соседних вершинах – обитают разные виды, представляет большой интерес.

В районе технологической дороги отмечено следующее. Гнездо № 3, оказавшееся в 2017 году между двумя дорогами, выжило, несмотря на, казалось бы, сильно ухудшившиеся условия его существования. Его размеры, по сравнению с прошлым годом, заметно увеличились, и даже несколько превосходили размеры 2016 года. Очевидно, что семья приспособилась к жизни в новой обстановке, чему немало способствовали благоприятные погодные условия лета 2018 года и, возможно, снижение интенсивности строительных работ.

Небольшие муравейнички № 4а и 5а, возникшие вблизи разрушенных, также выжили и заметно увеличились в размерах. При этом они оказались связанными мощной обменной тропой с еще одним, более крупным муравейником. Таким образом, на данном участке имеется колония, состоящая из материнского гнезда и двух вспомогательных гнезд, по внешнему виду (отсутствие вала, уплощенная форма, малые размеры) соответствующих категории «кормовых почек». Неясно, когда и как возникла эта структура. В 2017 году обменная тропа нами не фиксировалась, однако она могла на момент учета не функционировать по разным причинам [Захаров, 2015]. Возникновение этой колонии могло быть связано с двумя причинами. Во-первых, материнская семья могла распространить свое влияние на данную территорию после разрушения гнезд № 4 и 5, ранее ее занимавших. Во-вторых, остатки семей № 4 и 5 после разрушения могли объединиться с более сильной семьей, что для рыжих лесных муравьев не редкость [Захаров, 2015]. Второй вариант нам представляется более вероятным, поскольку вспомогательные гнезда возникли вблизи разрушенных муравейников, и, по всей видимости, сохранилась структура троп и вторичного деления территории.

Остается неясным статус гнезда № 6: возможно, оно также является одним из гнезд этой колонии. Образование такой структуры и ее дальнейшее развитие является весьма интересным для контроля состояния природной среды, а также заставляет нас несколько скорректировать схему наблюдений. Следует также отметить, что материнское гнездо, удаленное от дороги и находящееся вне пределов прямой видимости, фактически оказывается вне рекреации, в контроле, однако может поддерживать свои вспомогательные гнезда в неблагоприятных условиях за счет перераспределения населения семьи и усиления строительной деятельности. Средние размеры муравейников на этом участке увеличились (табл. 3.2), что отчасти связано и с функционированием этой колонии.

В окрестностях экологической тропы (участок, подверженный антропогенному воздействию) отмечены следующие изменения. Один муравейник (№ 14) оказался брошен (еще в 2017 году он выглядел угасающим, купол его был уплощен, активность рабочих особей слабая). Зато на старом месте вновь был обнаружен муравейник № 15, жилой, с хорошей активностью рабочих на куполе и тропях. В 2017 году он был оставлен муравьями без видимых причин – не было зафиксировано каких-либо разрушений, следов угасания и т. д. Впрочем, повторное заселение пустующих муравейников для рыжих лесных муравьев не редкость [Захаров, 2015], и в наших исследованиях также отмечалось неоднократно [Особо охраняемые..., 2015].

Новый муравейник (№ 24, ранее обозначенный как № 9а) в 2017 году был двухкупольным, причем на одном куполе активность рабочих особей была слабой. В 2018 году этот купол был оставлен муравьями, семья, очевидно, окончательно переселилась во второй, основной купол. Его происхождение установить не удалось, скорее всего, это был какой-то отделившийся фрагмент, отводок, на момент обнаружения в 2017 году уже утративший связь с материнским гнездом. Это интересный момент, к которому мы вернемся чуть позже.

Средние размеры муравейников на данном участке заметно не менялись с 2016 года (табл. 3.2), что свидетельствует о стабильности поселения. Изменения в окружающей среде, если и были, то носили в основном естественный характер. В целом условия на данном участке можно оценить как вполне благоприятные для муравьев.

На контрольном участке также произошли некоторые изменения (табл. 3.1). Так, муравейник № 21 оказался брошенным. На момент обнаружения в 2017 году он уже выглядел угасающим, активность муравьев на куполе была слабой. Расположенный в 2–3 метрах от него муравейник № 22 жилой, с хорошей активностью рабочих на куполе и тропях. Эти гнезда также ранее образовывали пару, подобную двухкупольному муравейнику № 24, только купола их не соприкасались, а несколько отстояли друг от друга. И точно так же семья оставила один из куполов и переселилась во второй.

Остальные муравейники были найдены без изменений и в хорошем состоянии. Кроме того, в 2018 году были обнаружены еще два муравейника, № 25 и 26, пригодные для использования в качестве контроля (расположены в окрестностях экологической тропы, но вне пределов прямой видимости, и входят в группу контрольных гнезд № 18–23). Они также образуют пару гнезд в непосредственной близости друг от друга, как и гнезда № 21 и 22, только

в отличие от последних оба находятся в хорошем состоянии и связаны мощной обменной тропой. В обследовании 2017 года они не были обнаружены и, вероятно, возникли не ранее весны 2018 года.

Обращает на себя внимание любопытная закономерность. Новые гнезда *F. lugubris* на данном участке возникают парой, затем семья переселяется в одно из них, оставляя второе. Возможно, что гнезда возникают не одновременно, а друг за другом – первое гнездо чем-то не устраивает муравьев, и они строят второе неподалеку. Такое переселение муравьев в новые гнезда неоднократно отмечалось при искусственном расселении [Захаров, 2015]. Крупные размеры новых гнезд, сопоставимые с размерами уже существующих, свидетельствуют о том, что они, скорее всего, возникли в результате почкования, обособления отводков. Однако во всех случаях не удается обнаружить связь новых гнезд с каким-либо существующим материнским муравейником, что говорит о скоротечности данного процесса. Это отличается от хорошо изученного и описанного в мирмекологической литературе процесса образования отводков у рыжих лесных муравьев [Захаров, 1972]. Обычно отводок долгое время, в течение нескольких лет, остается связанным с материнской семьей, обмениваясь с ней кормом, расплодом и рабочими особями, прежде чем окрепнет настолько, чтобы начать самостоятельное существование. Зачастую обособления вообще не происходит, и образуются развитые надсемейные структуры – колонии и федерации, существующие неопределенно долгое время [Захаров, 1972]. В нашем же случае процесс образования новых гнезд напоминает, скорее, роение пчелиной семьи или почкование у более примитивных видов муравьев, когда значительная часть рабочих с одной или несколькими матками покидает родительскую семью и сразу же начинает самостоятельное существование. Для рыжих лесных муравьев, в том числе и для волосистого лесного, это необычный способ почкования, что представляет большой интерес для дальнейших исследований. Следует также отметить еще одну любопытную деталь – в обоих случаях, когда семья переселялась в один из муравейников, этот муравейник находился чуть ниже по склону.

В целом же следует отметить, что средние размеры гнезд у экологической тропы и в контроле практически совпадают (табл. 3.2), что свидетельствует об отсутствии неблагоприятного воздействия на муравейники в настоящее время, несмотря на ведущиеся работы по благоустройству тропы и визит-центра и на увеличивающийся поток посетителей.

Таблица 3.1

**Результаты учета гнезд рыжих лесных муравьев окрестностей
экологической тропы охранной зоны Висимского заповедника. 2018 год**

№	Координаты	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)		
Технологическая дорога							
1	N57°28,87 E059°41,62	-	-	-	-	Не определен	Не найдено
2	N57°28,85 E059°41,81	-	-	-	-	<i>F. aquilonia</i>	Не найдено
3	N57°28,90 E059°41,74	130	70	65	23	<i>F. lugubris</i>	Жилое
4	N57°28,94 E059°41,74	-	-	-	-	<i>F. lugubris</i>	Брошено
4а	-	58	58	27	27	<i>F. lugubris</i>	Жилое
5	N57°28,96 E059°41,73	-	-	-	-	<i>F. lugubris</i>	Разрушено
5а	-	40	40	25	25	<i>F. lugubris</i>	Жилое
6	N57°28,97 E059°41,76	53	53	23	23	<i>F. lugubris</i>	Жилое
Экологическая тропа							
7	N57°28,93 E059°42,05	65	40	34	15	<i>F. lugubris</i>	Жилое
8	N57°28,89 E059°42,02	123	80	50	27	<i>F. lugubris</i>	Жилое
9	N57°28,89 E059°42,02	140	110	23	16	<i>F. lugubris</i>	Жилое
10	N57°28,89 E059°42,01	150	95	60	30	<i>F. lugubris</i>	Жилое
11	N57°28,87 E059°41,96	180	120	80	55	<i>F. lugubris</i>	Жилое
12	N57°28,86 E059°41,95	145	105	65	55	<i>F. lugubris</i>	Жилое
13	N57°28,86 E059°41,90	150	110	90	75	<i>F. lugubris</i>	Жилое
14	N57°28,85 E059°41,91					<i>F. lugubris</i>	Брошено
15	N57°28,84 E059°41,90	110	73	80	36	<i>F. lugubris</i>	Жилое. Вновь заселено.
16	N57°28,83 E059°41,91	130	70	70	35	<i>F. lugubris</i>	Жилое
24	-	103	71	53	30	<i>F. lugubris</i>	Жилое. В 2017 году отмечен как № 9а.

Окончание табл. 3.1

№	Координаты	Промеры гнезд, см				Вид	Состояние
		<i>D</i> (диаметр с валом)	<i>d</i> (диа- метр ку- пола)	<i>H</i> (высо- та с ва- лом)	<i>h</i> (высо- та купо- ла)		
Контроль							
18	-	180	115	75	50	<i>F. lugubris</i>	Жилое
19	-	67	44	50	35	<i>F. lugubris</i>	Жилое
20	-	140	83	66	37	<i>F. lugubris</i>	Жилое
21	-					<i>F. lugubris</i>	Брошено
22	-	180	120	80	55	<i>F. lugubris</i>	Жилое
23	-	155	87	85	57	<i>F. lugubris</i>	Жилое
25	-	97	60	44	25	<i>F. lugubris</i>	Жилое
26	-	95	70	64	35	<i>F. lugubris</i>	Жилое

Таблица 3.2

**Динамика средних размеров гнезд рыжих лесных муравьев окрестностей
экологической тропы охранной зоны Висимского заповедника.
2016–2018 годы**

Категория контролируемого участка	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)
Технологическая дорога	2016	78,2	63,5	37,2	30,3
	2017	53,75	43,75	25	22
	2018	70,3	55,3	35	24,5
Экологическая тропа	2016	128,7	88,3	61,1	44,2
	2017	121,3	87,7	60,2	43,5
	2018	129,6	87,4	60,5	37,4
Контроль	2016	-	-	-	-
	2017	125	86,3	55,7	42
	2018	130,6	82,7	66,3	42

Глава 4

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ОЗЕРО БУТКИ»

Памятник природы местного значения «Озеро Бутки» находится в пойме реки Уфы в черте г. Красноуфимска (рис. 4.1.). Создан в 1983 году Решением Свердловского облисполкома «О мерах по устранению недостатков в охране памятников природы области» № 286 от 30.06.1983 г. с целью «сохранения живописного водоема, имеющего рекреационное значение».



Рис. 4.1. Расположение памятника природы «Озеро Бутки»: № 171 согласно кадастру особо охраняемых природных территорий Свердловской области

Общая площадь памятника природы – 8 га. Происхождение озера – старица, бывшее русло р. Уфа. В настоящее время озеро с рекой не связано, питание его осуществляется только за счет поверхностного стока талых вод и атмосферных осадков. Границы памятника природы проходят на западе по береговой линии старицы, на востоке – на расстоянии 5–20 м от нее (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Памятник природы «Озеро Бутки»

Следует отметить, что происхождение озера обуславливает особенности его состояния во временном аспекте. Старица – обособившаяся часть прежнего русла реки. Для подобного типа водоемов характерна однонаправленная естественная динамика, обусловленная его происхождением – естественный сукцессионный процесс преобразования сообществ речных стариц. **Сукцессия** (от лат. *successio* – преемственность, наследование) – это постепенная, необратимая, направленная смена одних биоценозов другими на одной и той же территории под влиянием природных факторов или воздействия человека. Главная причина сукцессии – несбалансированность биологического круговорота. Во всех нестабильных сообществах происходит накопление органического вещества: потребители и разрушители не успевают компенсировать активность производителей. Ни один вид растений или животных не может процветать на протяжении всего сукцессионного процесса.

По мере роста древостоя животное население в значительной степени меняет свой состав. Появляющиеся хищники и паразиты контролируют видовую структуру биоценоза. Поэтому последовательная и непрерывная смена видов во времени – характерная черта большинства сукцессионных процессов.

По мере отделения старицы от русла реки течение в ней ослабевает, вода быстро и хорошо прогревается, концентрация кислорода в воде снижается. Состав обитателей старицы в течение времени все сильнее отличается от речного сообщества, увеличивается масса фито- и зоопланктона. Из-за недостатка кислорода в придонном слое редуценты не успевают разлагать мертвую органику – на дне увеличивается слой ила, и глубина старицы уменьшается. Когда глубина достигает 5–6 м, в старице развивается обильная подводная растительность. Такое состояние называется стадией «подводных лугов». Это ведет к обмелению водоема, при уменьшении глубины до 3–5 м наступает стадия растений, заполняющих толщину воды до ее поверхности. Разветвленные побеги растений значительно уменьшают освещенность толщи воды, поэтому начинается отмирание планктона. Дальнейшая стадия – это стадия плавающих растений (кувшинки, кубышки). При этом постепенно беднеет животное население, исчезают рыбы. Наконец старица мелеет настолько, что на месте водоема возникает болото с зарослями тростника, рогоза и камыша, затем заросли осоки. Из отмирающих растений образуется почва, ее поверхность постепенно становится выше уровня грунтовых вод, а сама почва – менее влажной. Осоковое болото сменяется заливным лугом, луг – ивняком, ивняк – ольшаником. Этот процесс длится несколько десятков лет, затем на месте старицы образуется верховое торфяное болото. Еще позже болото постепенно начнет зарастать древесной растительностью, скорее всего сосной. По прошествии какого-то периода времени процессы торфообразования на месте бывшего водоема приведут к созданию избыточного увлажнения и к гибели леса. Наконец, появится новое болото, но уже отличное оттого, что было прежде.

В настоящее время озеро Бутки имеет достаточно большую постоянную площадь водного зеркала и обширные заросли околводной растительности. Следует отметить, что такие условия весьма благоприятны для гнездования и поиска корма водоплавающими птицами. Весной площадь открытой воды увеличивается за счет талых вод, с середины лета уменьшается, площадь заболоченных прибрежных территорий увеличивается. Особенно очевидны эти сезонные

изменения в южной и северной оконечностях старицы и в несколько меньшей степени – по восточному пологому берегу. Западный берег озера более крутой, в связи с чем береговая линия постоянна.

В советское время в водоеме искусственно разводили карпа, вероятно, рыбозаведение сопровождалось гидротехническими мероприятиями. В девяностых годах рыбозаведение прекращено. Состав рыбного населения с тех пор постепенно менялся, и в настоящее время, согласно сигналом местного населения, водоем заселен в основном ротаном. Любительская рыбалка все же продолжалась до недавнего времени, по разным источникам до 2015–2016 гг. По некоторым сведениям, в последние годы наблюдается также и снижение численности птиц, однако специальных исследований не проводилось.

Для оценки экологического состояния памятника природы проведены работы в соответствии с общепринятой методикой комплексного экологического мониторинга состояния охраняемых природных территорий Свердловской области [Комплексный экологический мониторинг..., 2008]. Проведены исследования растительных сообществ прибрежных территорий (на двух контрольных стационарных площадках наблюдений и на четырех, определенных для наблюдения антропогенного воздействия); населения птиц, населения водных беспозвоночных.

Обследование водоема и прилегающих территорий произведено дважды: в июне, при учете населения птиц, и в июле, при ботанических и гидробиологических исследованиях.

Как уже говорилось, озеро располагается непосредственно на окраине города, в нескольких метрах от береговой линии на юге и востоке проходят дороги общего пользования: первая (асфальтовое покрытие) является продолжением улицы Буткинской, вторая связывает город с коллективными садами. Внешняя (юго-восточная) береговая линия старицы густо заросла мощными кустарниками, через которые очищены несколько проходов к воде. Внутренний (западный) берег более высокий, не заболочен, присутствуют мощные старовозрастные деревья, кустарник есть, но в меньшем количестве, чем на противоположном берегу. Натоптанных выходов к воде также немного. Во время обследования в границах памятника природы не встречены ни отдыхающие, ни рыбаки. Согласно нашим наблюдениям, состояние старицы на сегодняшний день не позволяет отнести ее к особо привлекательным объектам в качестве места отдыха: заболоченные берега, практически непроходимое обилие болотной

растительности и кустарников, близость проезжих дорог, очень сильный неприятный запах, поднимающийся от гниющих на дне озера отмерших растений. Учитывая естественные этапы происходящего процесса – зарастания старицы, можно предполагать, что со временем озеро еще более утратит свою рекреационную ценность.

§1. Растительные сообщества памятника природы «Озеро Бутки»

Согласно ботанико-географическому делению Среднего Урала [Определитель..., 1994] окрестности г. Красноуфимска находятся на контакте Красноуфимского лесостепного острова и Саранинского округа подтаежных (широколиственно-хвойных) лесов. Как и другие охраняемые природные территории в черте города (памятники природы «Березовая роща», «Сосновая роща»), памятник природы «Озеро Бутки», и главным образом растительность вокруг него, испытывает значительное антропогенное воздействие. Для оценки состояния растительных сообществ в 2018 году заложено шесть стационарных площадок наблюдений: две контрольных и четыре для учета антропогенных нарушений (табл. 4.1.1). Расположение площадей наблюдений на территории памятника природы представлено на рис. 4.1.1.

Таблица 4.1.1

Местонахождение стационарных площадей наблюдений при исследовании флоры и растительных сообществ озера Бутки (г. Красноуфимск)

№	Местоположение	Географические координаты
Контрольные		
1	Северная окраина озера, вытянутое понижение, зарастающее осокой и вейником	N 56°37'67" E 057°48'30"
2	Восточный берег озера, лес между проселочными дорогами	N 56°37'27" E 057°48'67"
Подверженные антропогенной нагрузке		
3	Южная часть озера, рыбацкий спуск у дороги	N 56°37'15" E 057°48'45"
4	Северный берег озера, рыбацкий спуск у дороги	N 56°37'63" E 057°48'47"
5	Южная окраина озера, рыбацкий спуск у дороги	N 56°37'12" E 057°48'30"
6	Восточный берег озера, вторичный луг между проселочными дорогами	N 56°37'27" E 057°48'68"

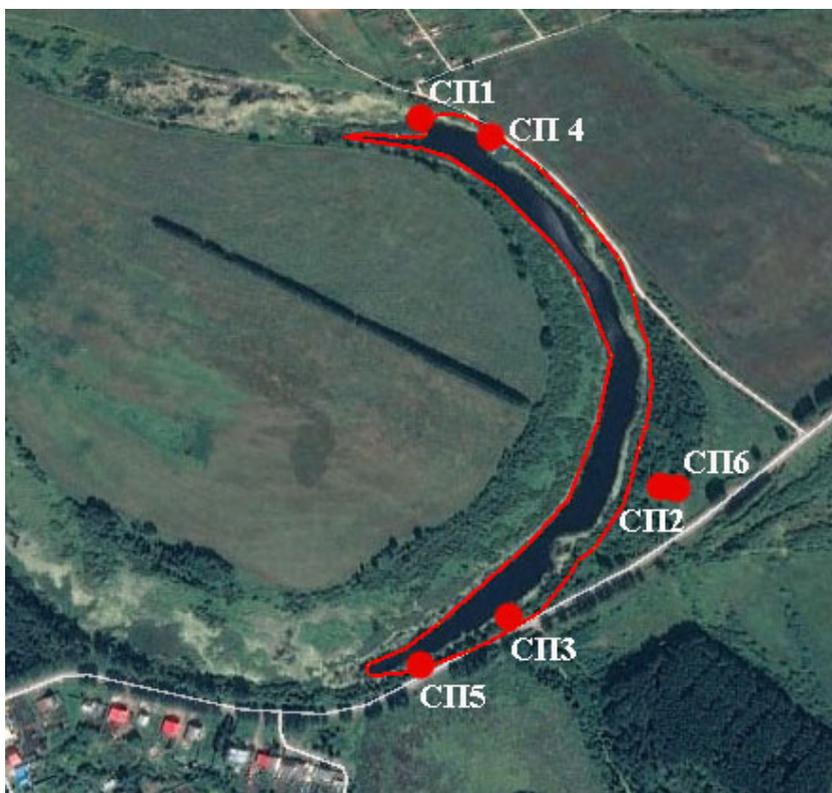


Рис. 4.1.1. Схема расположения пробных площадей фитомониторинга на территории памятника природы «Озеро Бутки»

Для определения степени антропогенной трансформации сообществ использованы индекс синантропизации (доля синантропных видов растений от всего флористического состава) и индекс апофитизации (доля апофитов, то есть устойчивых к антропогенным нагрузкам местных видов по отношению к общему числу синантропных видов), предложенные П. Л. Горчаковским [Горчаковский, 1999].

Стационарная площадка № 1 (СП 1). Заложена в зарастающей части оз. Бутки (северная оконечность старицы), в вейниково-осоковом сообществе. В травостое доминируют осока пузырчатая и вейник седеющий. Охраняемых видов не найдено. Первичные данные об уровне антропогенной нагрузки приведены в табл. 4.1.2.

Стационарная площадка № 2 (СП 2). Заложена на восточном берегу оз. Бутки, в осиновом лесу крупнотравном. Древостой (сомкнутость 50%) сложен осиной с незначительным участием ольхой серой. Подрост единичный из осины. Отмечены следы деятельности бобров. По краю СП 2 полоса кустарников. В кустарниковом ярусе (сомкнутость 20%) произрастают малина обыкновенная, ива козья, шиповник майский. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 80%, в нем преобладают крапива двудомная и сныть обыкновенная со значительной долей таволги вязолистной и ежи сборной. Охраняемых видов не найдено. Результаты исследования растительности, свидетельствующие об уровне антропогенной нагрузки, приведены в табл. 4.1.2.

Таблица 4.1.2

Индикация антропогенной нагрузки на растительность контрольных площадей наблюдений. Памятник природы «Озеро Бутки». 2018 год

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений	
	СП 1	СП 2
Общее проективное покрытие, %	80–90	80
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным /генеративным побегам, см	80/110	90/110
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	25	17
Наличие краснокнижных видов, шт.	0	0
Наличие синантропных видов, шт.	5	2
Индикаторные виды, покрытие, %		
клевер ползучий	0	0
мятлик однолетний	0	0
подорожник большой	0	0
горец птичий	0	0

Стационарная площадка № 3 (СП 3). Заложена на южном берегу оз. Бутки, на рыбацком спуске, в синантропном подорожничково-клеверно-злаковом сообществе. По краю СП 3 заросли ивы пятитычинковой и чернеющей с отдельными особями клена американского. Ближе к воде развита прибрежно-водная раститель-

ность. В воде у берега заросли кубышки желтой и кувшинки белой (внесены в Красную книгу Свердловской области с III категорией редкости). Травостой низкорослый, проективное покрытие его не превышает 50%. В нем доминируют клевер ползучий, подорожник большой, мятлик однолетний, обильны кострец безостый, одуванчик лекарственный, мятлик луговой, жерушник болотный, горец птичий. Охраняемых видов на площадке наблюдений не найдено. Первичные данные об уровне антропогенной нагрузки приведены в табл. 4.1.3.

Стационарная площадка № 4 (СП 4). Заложена на северном берегу оз. Бутки, на рыбацком спуске, в синантропном подорожничково-клеверно-мятликовом сообществе. По краю СП 4 заросли ивы пятитычинковой и козьей. Ближе к воде развита прибрежно-водная растительность. Травостой разрежен, низкорослый. В нем преобладают клевер ползучий, подорожник большой, мятлики однолетний и обыкновенный, одуванчик лекарственный, крапива двудомная. Охраняемых видов на пробной площади не найдено. (табл. 4.1.3). Тропа сильно захламлена.

Стационарная площадка № 5 (СП 5). Заложена на южном берегу оз. Бутки, на рыбацком спуске, в синантропном злаково-подорожничковом сообществе. По краю СП 5 единичные особи черемухи обыкновенной, клена американского, малины обыкновенной. Отмечен подрост березы повислой и ольхи серой. Травостой вытопан, его проективное покрытие не превышает 50%. В нем преобладают подорожник большой, мятлик однолетний, одуванчик лекарственный, овсяница луговая. Охраняемых видов на пробной площади не найдено (табл. 4.1.3).

Стационарная площадка № 6 (СП 6). Заложена на восточном берегу озера Бутки, на послелесном разнотравно-злаковом лугу. По центру СП 6 идет старая дорога. Проективное покрытие травостоя в колеях 40%, на межколеинном пространстве и у обочины 70–80%, на лугу – 90–100%. На дороге преобладают клевер ползучий, мятлик однолетний и подорожник большой, со значительной долей лапчатки гусиной, одуванчика лекарственного. На лугу травостой сложен костром безостым, тимopheевой луговой, овсяницей луговой с большим участием представителей сем. Бобовые. Охраняемых видов на пробной площади не найдено. Единично отмечен подрост клена американского. (табл. 4.1.3).

Таблица 4.1.3

**Индикация антропогенной нагрузки на растительность площадей
наблюдений, подверженных рекреационному влиянию.
Памятник природы «Озеро Бутки». 2018 год**

Фитоценоотические показатели	Результаты наблюдений			
	СП 3	СП 4	СП 5	СП 6
Общее проективное покрытие,%	40–50	50	40–50	40–100
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным /генеративным побегам, см	5/15	5/15	7/20	50/80
Общее число видов сосудистых растений на мониторинговой площади	38	24	33	39
Наличие краснокнижных видов, шт.	0	0	0	0
Наличие синантропных видов, шт.	20	13	12	19
Индикаторные виды, покрытие,%				
клевер ползучий	10	10	0	15
мятлик однолетний	7	10	7	15
подорожник большой	10	7	10	15
горец птичий	5	0	0	0

В целом растительное сообщество прибрежной территории характеризуется значительным разнообразием наземных и околоводных растений. Выявлено 113 видов сосудистых растений, среди которых два вида внесены в Красную книгу Свердловской области (III категория редкости): кубышка желтая и кувшинка белая [Красная книга Свердловской области, 2008] (табл. 4.1.4).

Таблица 4.1.4

**Видовой состав растительных сообществ территории памятника
природы «Озеро Бутки». 2018 год**

Название вида	Сообщества	
	Естественные	Антропогенно нарушенные
Бедренец-камнеломка <i>Pimpinella saxifraga</i> L.	–	+
Береза повислая <i>Betula pendula</i> Roth.	–	+
Бодяк щетинистый <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.	+	+
Борщевик сибирский <i>Heracleum sibiricum</i> L.	+	+

Продолжение табл. 4.1.4

Название вида	Сообщества	
	Естественные	Антропогенно нарушенные
Будра плосколистная <i>Glechoma hederacea</i> L.	+	+
Василек шершавый <i>Centaurea scabiosa</i> L.	–	+
Василистник малый <i>Thalictrum minus</i> L.	+	–
Вейник седеющий <i>Calamagrostis canescens</i> (Web.) Roth.	+	–
Вербейник обыкновенный <i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+	+
Вероника дубравная <i>Veronica chamaedrys</i> L.	–	+
Вех ядовитый <i>Cicuta virosa</i> L.	+	+
Водокрас лягушачий <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	+	–
Герань луговая <i>Geranium pratense</i> L.	+	+
Горец птичий <i>Polygonum aviculare</i> L.	–	+
Горошек заборный <i>Vicia sepium</i> L.	–	+
Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i> L.	+	+
Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	+	+
Двулепестник альпийский <i>Circaea alpina</i> L.	–	–
Донник белый <i>Melilotus albus</i> Medikus	–	+
Донник лекарственный <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	–	+
Дрок красильный <i>Genista tinctoria</i> L.	+	–
Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+
Жерушник болотный <i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	–	+
Звездчатка злаковая <i>Stellaria graminea</i> L.	–	+
Звездчатка средняя <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+	+
Земляника обыкновенная <i>Fragaria vesca</i> L.	+	–
Змеевик большой <i>Bistorta major</i> S. F. Gray	+	–
Зюзник европейский <i>Lycopus europaeus</i> L.	+	+
Ива козья <i>Salix caprea</i> L.	+	+
Ива пятичичиноквая <i>Salix pentandra</i> L.	+	+
Ива чернеющая <i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	+	–

Продолжение табл. 4.1.4

Название вида	Сообщества	
	Естественные	Антропогенно нарушенные
Иван-чай узколистный <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	+	+
Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i> L.		
Калужница болотная <i>Caltha palustris</i> L.	+	–
Камыш лесной <i>Scirpus sylvaticus</i> L.	–	+
Кипрей железистостебельный <i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	+	+
Клевер гибридный <i>Trifolium hybridum</i> L.	–	+
Клевер луговой <i>Trifolium pratense</i> L.	–	+
Клевер ползучий <i>Amoria repens</i> (L.) C. Presl	–	+
Клевер средний <i>Trifolium medium</i> L.	+	+
Клен американский <i>Acer negundo</i> L.	+	+
Кострец безостый <i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub.	+	+
Крапива двудомная <i>Urtica dioica</i> L.	+	+
Кровохлебка лекарственная <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	+	–
Кубышка желтая <i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	+	–
Кувшинка белая <i>Nymphaea candida</i> J. Presl.	+	–
Кукушкин цвет обыкновенный <i>Coccyganthe flos-cuculi</i> (L.) Foug.	+	+
Купальница европейская <i>Trollius europaeus</i> L.	+	–
Лапчатка гусиная <i>Potentilla anserina</i> L.	+	+
Липа сердцелистная <i>Tilia cordata</i> Bess.	+	–
Лисохвост луговой <i>Alopecurus pratensis</i> L.	+	–
Лисохвост равный <i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	+	+
Лопух паутинистый <i>Arctium tomentosum</i> Mill.	–	+
Лютик едкий <i>Ranunculus acris</i> L.	+	–
Лютик многоцветковый <i>Ranunculus polyanthemus</i> L.	–	+
Лютик ползучий <i>Ranunculus repens</i> L.	–	+
Лютик ядовитый <i>Ranunculus sceleratus</i> L.	+	+

Продолжение табл. 4.1.4

Название вида	Сообщества	
	Естественные	Антропогенно нарушенные
Люцерна хмелевидная <i>Medicago lupulina</i> L.	–	+
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	+	+
Манжетка обыкновенная <i>Alchemilla vulgaris</i> L.	–	+
Марь белая <i>Chenopodium album</i> L.	–	+
Мать-и-мачеха обыкновенная <i>Tussilago farfara</i> L.	–	+
Мятлик болотный <i>Poa palustris</i> L.	–	+
Мятлик луговой <i>Poa pratensis</i> L.	–	+
Мятлик обыкновенный <i>Poa trivialis</i> L.	+	+
Мятлик однолетний <i>Poa annua</i> L.	–	+
Недотрога обыкновенная <i>Impatiens noli-tangere</i> L.	+	–
Незабудка болотная <i>Myosotis palustris</i> (L.) L.	+	–
Нивяник обыкновенный <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	–	+
Овсяница луговая <i>Festuca pratensis</i> Huds.	–	+
Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	–	+
Окопник лекарственный <i>Symphytum officinale</i> L.	+	–
Ольха серая <i>Alnus incana</i> (L.) Moench.	+	+
Осина, тополь дрожащий <i>Populus tremula</i> L.	+	–
Осока пузырчатая <i>Carex vesicaria</i> L.	+	–
Осот полевой <i>Sonchus arvensis</i> L.	+	–
Пастернак посевной <i>Pastinaca sativa</i> L.	+	–
Пастушья сумка обыкновенная <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	–	+
Пикульник двураздельный <i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	+	–
Подмаренник белый <i>Galium album</i> Mill.	–	+
Подмаренник топяной <i>Galium uliginosum</i> L.	–	+
Подорожник большой <i>Plantago major</i> L.	–	+
Полевица тонкая <i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	–	+
Полынь обыкновенная <i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	+

Продолжение табл. 4.1.4

Название вида	Сообщества	
	Естественные	Антропогенно нарушенные
Поручейница водяная <i>Catabrosa aquatica</i> (L.) Beauv	+	–
Пырей ползучий <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	–	+
Рогоз широколистный <i>Typha latifolia</i> L.	+	–
Ряска трехраздельная <i>Lemna trisulca</i> L.	+	–
Сердечник луговой <i>Cardamine pratensis</i> L.	+	–
Ситник сплюснутый <i>Juncus compressus</i> Jacq.	–	+
Сныть обыкновенная <i>Aegopodium podagraria</i> L.	+	+
Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i> L.	+	+
Сурепка дуговидная <i>Barbarea arcuata</i> (Opiz ex J. et C. Presl) Reichenb.	–	+
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	+	+
Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i> L.	–	+
Тмин обыкновенный <i>Carum carvi</i> L.	–	+
Трехреберник непахучий <i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	–	+
Тростник обыкновенный <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	+	+
Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i> L.	–	+
Фиалка собачья <i>Viola canina</i> L.	+	–
Хвощ болотный <i>Equisetum palustre</i> L.	–	+
Хвощ луговой <i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	+	+
Хмель вьющийся <i>Humulus lupulus</i> L.	–	+
Частуха подорожниковая <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	+	+
Черемуха обыкновенная <i>Padus avium</i> Mill.	–	+
Черноголовка обыкновенная <i>Prunella vulgaris</i> L.	–	+
Чертополох курчавый <i>Carduus crispus</i> L.	+	–
Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i> L.	+	+
Чистец болотный <i>Stachys palustris</i> L.	+	–
Шиповник майский <i>Rosa majalis</i> Herzm.	+	–
Щучка дернистая <i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.	+	–

Название вида	Сообщества	
	Естественные	Антропогенно нарушенные
Яблоня ягодная <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	–	+
Яснотка белая <i>Lamium album</i> L.	–	+

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

В состав растительного сообщества входят виды с различной степенью устойчивости к воздействию антропогенных факторов. Большая часть представлена индигенными видами, то есть видами естественных местообитаний, присутствуют также синантропные виды, активизирующиеся при возрастании антропогенных нагрузок, при этом адвентивные (заносные) виды не превышают 7% от общего числа видов. Интересен факт обнаружения на южном берегу озера, вблизи СП 3, нового для области местонахождения редкого вида – поручейницы водяной, присутствие которого ранее указывалось только для Белоярского геоботанического округа [Конспект флоры..., 2017].

Результаты исследования прибрежной растительности позволяют охарактеризовать состояние озера как зарастающая старица. Растительность в южной, восточной и северной части озера представлена низинными злаково-осоковыми лугами и заболоченными лугами в комплексе с зарослями кустарников, по берегу – мелколиственными (осиновыми и березовыми) лесами крупнотравными, развита прибрежно-водная растительность. Антропогенные нарушения растительного покрова в настоящее время носят локальный характер, приурочены преимущественно к дорогам, рыбацким спускам и т. д. В таких местах сформировались синантропные сообщества с доминированием клевера ползучего, мятлика однолетнего, подорожника большого. Присутствие синантропных видов на нарушенных участках значительно, индекс синантропизации составляет 33–54%. В естественных сообществах индекс синантропизации равен 11–20%, что практически соответствует полученным ранее показателям для фитоценозов двух других памятников природы в черте города Красноуфимска: «Березовая роща» – 18%; «Сосновая роща» – 21% [Пустовалова, Ерохина, Никонова, 2011]. Согласно классификации П. Л. Горчаковского [Горчаковский, 1999], степень синантропизации малонарушенных сообществ памятника природы, представленных низинными заболоченными лугами, зарослями ку-

старников и древесных лесонасаждений (ива, осина и пр.), соответствует II уровню трансформации растительности; антропогенно нарушенных достигает III уровня. На рекреационных участках отмечено присутствие адвентивных (заносных) видов: клена американского и яблони ягодной. Основу синантропной фракции составляют виды местной флоры, индекс апофитизации составляет 80–92%.

Особое внимание при оценке состояния растительных сообществ заслуживает внедрение в состав фитоценоза территории памятника природы инвазивных видов: клена американского и яблони ягодной. А. С. Третьяковой и П. В. Куликовым эти виды отнесены к видам-трансформерам, категории адвентивных видов, активно внедряющихся в естественные и полустественные сообщества [Третьякова, Куликов, 2014]. Такие виды-внедренцы нарушают сукцессионные связи и, выступая в качестве доминантов и эдификаторов, часто образуют одновидовые заросли и вытесняют или препятствуют возобновлению видов местной флоры. В настоящий момент обилие обоих видов на территории памятника природы невысоко, составляет не более 10% в сомкнутости крон высоких кустарников и низких деревьев, однако при дальнейшем распространении они способны изменить облик экосистемы в целом.

§2. Население донных водных беспозвоночных озера Бутки

Обследование прибрежной зоны оз. Бутки проведено в период с 3 по 7 июля 2018 г. Пробы отобраны в местах максимальной антропогенной нагрузки, в районе вытопанных рыбацких площадок.

В составе фауны донных беспозвоночных животных выявлено 22 вида и таксона более высокого ранга. Встречаются представители трех систематических групп: моллюски, стрекозы и хирономиды.

Тип Mollusca. Моллюски представлены девятью видами, относящимися к двум классам.

Класс Bivalvia – Двустворчатые моллюски. В России более 1000 пресноводных и солоноватоводных видов. В озере отмечен один представитель семейства Sphaeriidae – *Musculium creplini* (Dunker, 1845).

Класс Gastropoda – Брюхоногие моллюски. Определено 8 таксонов из 4 семейств: сем. Lymnaeidae – *Lymnaea saridalensis** Mozley, 1934; сем. Planorbidae – *Armiger crista**(Linnaeus, 1758), *Hippeutis fontana** (Lightfoot, 1786), *Planorbis planorbis** (Linnaeus, 1758); сем. Bithyniidae – *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758), *Opisthorchophorus* sp.*; сем. Valvatidae – *Cincinna klinensis** (Miliaschewitsch, 1881).

Тип Arthropoda. В составе Членистоногих отмечены представители 2 отрядов насекомых – стрекоз и двукрылых.

Класс Insecta – Насекомые. Описано более 1 млн видов, что делает их самым многочисленным классом животных, занимающих всевозможные экологические ниши и встречающихся повсеместно, включая Антарктиду. Среди четырех десятков современных и вымерших отрядов наиболее крупными по числу видов являются жесткокрылые, двукрылые, чешуекрылые, перепончатокрылые и полужесткокрылые.

Отряд Odonata – Стрекозы. На территории России известно около 150 видов стрекоз. В озере встречаются четыре вида личинок из 4 семейств: *Calopteryx splendens** (Harris, 1782) (сем. Calopterygidae), *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) (сем. Platycnemididae), *Gomphus vulgatissimus** (Linnaeus, 1758) (сем. Gomphidae) и *Somatochlora sahlbergi* Trybom, 1889 (сем. Corduliidae).

Отряд Diptera – Двукрылые. Наиболее разнообразная в таксономическом отношении группа зообентоса в водоемах различного типа. В озере Бутки во время проведения исследований в пробах присутствовали только личинки хирономид.

Сем. Chironomidae – Комары-звонцы. Всесветно распространенное семейство длинноусых двукрылых насекомых. Отмечены представители 3 подсемейств: Tanyrodinae – *Kropelopia binotata* (Wiedemann, 1817), *Labrundinia longipalpis* (Goetghebuer, 1921), Orthocladiinae – *Cricotopus* gr. *bicinctus*, Chironominae – *Chironomus* gr. *riihimakiensis*, *Baeotendipes noctivaga* Kieffer, 1911, *Dicrotendipes nervosus* (Staeger, 1839), *Endochironomus impar* (Walker, 1856), *Glyptotendipes glaucus* (Meigen, 1818), *Cladotanytarsus* gr. *mancus*.

Следует отметить, что при более детальном исследовании список видов хирономид может быть существенно расширен за счет сборов имаго. Диагностика преимагинальных стадий для таксонов многих родов еще не разработана, поэтому определение ведется до групп видов. Виды, отмеченные звездочкой, определены из качественных проб.

Уровень количественного развития донной фауны невысокий. Численность гидробионтов изменяется от 34 до 1000 экз./м², биомасса – от 0,9 до 15,0 г/м² соответственно.

В заиленных биотопах присутствуют только представители хирономид. На участках прибрежной зоны с высшей водной растительностью встречаются все виды моллюсков и стрекоз. В составе хирономид отмечено 5 таксонов. Средние величины числен-

ности и биомассы зообентоса составляют 459 экз./м² и 2,227 г/м² (табл. 4.2.1). Численность сообществ донных беспозвоночных животных определяют хирономиды. Доминируют фитофильные личинки *E. impar* и *G. glaucus*, на долю которых приходится более 85 % численности всех гидробионтов.

Таблица 4.2.1

**Структура зообентоса прибрежной части водоема.
Памятник природы «Озера Бутки». 2018 год**

Группа	Биотопы с высшей водной растительностью		Заиленные биотопы	
	N,%	B,%	N,%	B,%
Mollusca	3,7	45,9	–	–
Odonata	0,4	1,9	–	–
Chironomidae	95,9	52,2	100,0	100,0
Численность, экз./м ²	459		350	
Биомасса, г/м ²	2,227		1,207	

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

Ведущую роль в создании биомассы также играют личинки хирономид. Второе место занимают моллюски. Доминирующие таксоны создают более 90 % общей биомассы зообентоса (табл. 4.2.2). Биомасса донных беспозвоночных на различных погруженных субстратах в прибрежной зоне может достигать 15 г/м² и более за счет массового развития моллюсков *B. tentaculata*.

Таблица 4.2.2

**Доминирующие таксоны зообентоса прибрежной части водоема.
Памятник природы «Озера Бутки». 2018 год**

Прибрежная зона	Mollusca	N,%	B,%	Chironomidae	N,%	B,%
Биотопы с высшей водной растительностью	<i>B. tentaculata</i>	2,6	39,9	<i>E. impar</i> <i>G. glaucus</i> <i>C. gr. riihimakiensis</i>	65,4 21,8 4,4	30,8 13 8,3
Заиленные биотопы	–	–	–	<i>C. gr. riihimakiensis</i> <i>B. noctivaga</i>	67,8 21,4	85 10,6

Согласно литературным источникам, зона прибрежно-водной растительности отличается повышенной продуктивностью и биологическим разнообразием, сложностью организации и устойчивостью к антропогенному воздействию [Алимов, 1982; Малеев, Некрасова, Безель, 2004]. В прибрежной зоне обычно обитает большое количество видов насекомых, при этом личинки хирономид (Diptera, Chironomidae) по широте освоения различного типа местообитаний, численности и биомассе доминируют в составе зообентоса многих водоемов, что связано с благоприятными условиями существования в этой зоне. Для экологического мониторинга водоемов многие исследователи предлагают использовать в качестве биоиндикаторов личинок хирономид [Оценка..., 2000; Балушкина, 2003; Зинченко, 2009; Сергеева, Аникина, 2009; Сергеева и др, 2012; Johnson, Wiederholm, Rosenberg, 1993; Wiederholm, 1976].

При загрязнении водоемов происходит закономерное изменение соотношения численности личинок хирономид относящихся к подсемействам Chironomidae, Ortoclaadiinae, Tanypodinae. В наиболее чистых водах доминируют личинки ортокладиин, а в загрязненных – таниподин. Индекс Балушкиной, учитывающий соотношение численности отдельных подсемейств семейства хирономид, позволяет оценивать объективно степень загрязненности воды и донных отложений [Балушкина, 1976; Балушкина, 1987]. $K = (\alpha_t + 0,5 \alpha_{ch}) / \alpha_o$, где α_t , α_{ch} и α_o – относительные численности отдельных групп хирономид: соответственно, Tanypodinae (α_t), Chironomidae (α_{ch}), Orthoclaadiinae и Diamesinae (α_o); $\alpha = N + 10$, где N – относительная численность особей всех видов данного подсемейства в процентах от общей численности особей всех хирономид. Значения индекса 0,136–1,08 соответствуют классу чистых вод, 1,08–6,50 – классу умеренно-загрязненных, 6,50–9 – классу загрязненных, 9–11,5 – классу грязных. Класс качества вод прибрежной зоны оз. Бутки по этому показателю на разных участках изменяется от загрязненных до грязных. Величина индекса K изменяется от 6,86 до 9,6. Значения индексов Шеннона (1,371–1,565) и Вудивисса (2–3) также свидетельствуют о загрязнении водоема. Такое состояние водоема может быть обусловлено как антропогенным загрязнением водной среды, так и высоким уровнем эвтрофикации водоема. В первом случае это свидетельствует о наличии негативного воздействия крупного населенного пункта и автодорог, во втором – о естественном протекании процесса зарастания обособившейся старицы.

Таким образом, результаты разового исследования, проведенного в 2018 году, объективно свидетельствуют о неблагоприятном

состоянии водной экосистемы озера: видовой состав фауны составляет всего 22 вида, количественные показатели донных беспозвоночных животных также низкие. Качество вод озера соответствует категориям от «Загрязненные» до «Грязные». На данном этапе исследований однозначно определить причину такого состояния водоема невозможно. С одной стороны, очевидна высокая степень эвтрофикации водоема, снижающая пригодность среды обитания для водных беспозвоночных за счет активного гниения отмерших растительных остатков. С другой, несомненно, присутствует негативное антропогенное воздействие: водоем вместе со стоком атмосферных осадков собирает все загрязнения с городской территории и расположенных вблизи к береговой линии дорог. Для окончательного заключения об экологическом состоянии озера Бутки необходимы дальнейшие исследования, сопровождающиеся анализом химического состава воды и донных отложений.

§3. Население птиц памятника природы «Озеро Бутки»

Сведения о структуре орнитокомплекса памятника природы «Озеро Бутки» получены на основании учетов, проведенных по завершении формирования местного населения птиц (середина июня). Четырехкратные учеты основывались на голосовой активности и визуальных встречах птиц, отдельно отмечались встречи гнездящихся особей, к которым относили птиц, вспугнутых от гнезда, с выводком или признаками беспокойства, случаи преследования самок самцами, самцов с выраженным территориальным поведением, устойчивые отдельные пары. Статистическая ошибка учетов рассчитывалась по формуле $SE = \sqrt{N}$: квадратный корень из числа животных, встреченных при учетах [Смирнов, 1964; Järvinen, Väisänen, 1983; Мониторинг состояния природной..., 2012], статистическая ошибка плотности, соответственно, равна SE/S , где S – площадь. Система доминирования построена на основе балльной оценки относительного обилия видов с использованием логарифмической шкалы, рекомендованной Ю. А. Песенко с пятибалльным ранжированием: 1 – относительно обилие вида – очень много, 2 – много, 3 – среднее, 4 – мало, 5 – единично [Песенко, 1982]. Значение верхней границы нижнего ранга определялось по формуле $N_{\max}^{0,2}$, второго – $N_{\max}^{0,4}$ и т. д., высшего ранга – N_{\max}^1 . Виды, появляющиеся на рассматриваемой территории случайным образом или заходящие сюда с соседних участков, то есть которые попадают в учеты единичное число раз, не являются основными в струк-

туре населения, однако плотность их может оказаться высокой из-за небольшой ширины учетной полосы. Поэтому для получения объективного представления о структуре орнитокомплекса рассчитана разница значений плотности и статистической ошибки (SE), полученные величины ранжированы, как указано выше. Обычными приняты виды первых трех баллов. Традиционно структура доминирования неворобьиных и воробьиных птиц рассмотрена отдельно, поскольку эти группы всегда существенно различаются по плотности (плотность неворобьиных никогда не достигает тех значений, какие бывают у воробьиных птиц) [Головатин, 2013].

Следует обратить внимание, что площадь памятника природы «Озеро Бутки» составляет всего 8 га и включает непосредственно сам водоем и весьма неширокую часть юго-восточной прибрежной территории. В связи с этим надо понимать, что птицы, отмеченные при учетах, характеризуют не только территорию памятника природы, но значительно большую, которую корректнее обозначить как район памятника природы «Озера Бутки».

Во время орнитологических экскурсий отмечено 50 видов птиц. Видовой состав орнитокомплекса, показатель численности птиц в виде плотности (ос./км²) и величина ее случайной ошибки (SE) представлены в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.1

Видовой состав и плотность птиц (ос./км²) в районе озера Бутки. 2018 год

Виды	ос./км ²	SE
Чомга <i>Podiceps cristatus</i> L.	2,4	0,9
Серая цапля <i>Ardea cinerea</i> L.	1,8	1,3
Черный коршун <i>Milvus migrans</i> Bodd.	3,4	1,1
Кряква <i>Anas platyrhynchos</i> L.	4,3	1,6
Свистунок <i>Anas penelope</i> L.	0,2	0,2
Свиноуток <i>Anas crecca</i> L.	1,9	0,2
Трескунок <i>Anas querquedula</i> L.	3,3	1,5
Широконоска <i>Anas clypeata</i> L.	4,0	0,8
Хохлатая чернеть <i>Aythya fuligula</i> L.	0,2	0,2
Красноголовая чернеть <i>Aythya ferina</i> L.	5,7	1,4
Гоголь <i>Bucephala clangula</i> L.	0,5	0,3
Чибибис <i>Vanellus vanellus</i> L.	4,1	0,7
Травник <i>Tringa totanus</i> L.	1,9	0,3
Перевозчик <i>Actitis hypoleucos</i> L.	10,3	4,2
Сизая чайка <i>Larus canus</i> L.	7,5	2,1
Озерная чайка <i>Larus ridibundus</i> L.	1,9	0,4

Окончание табл. 4.3.1

Виды	ос./км ²	SE
Хохотунья <i>Larus cachinnans</i> Pallas	0,2	0,2
Коростель <i>Crex crex</i> (L.)	15,2	5,8
Пастушок <i>Rallus aquaticus</i> L.	7,5	7,5
Черный стриж <i>Apus apus</i> L.	1	0,6
Береговая ласточка <i>Riparia riparia</i> L.	3,4	1,2
Белая трясогузка <i>Motacilla alba</i> L.	58,1	21,9
Желтая трясогузка <i>Motacilla flava</i> L.	44,4	14,8
Лесной конек <i>Anthus trivialis</i> L.	8,8	4,4
Иволга <i>Oriolus oriolus</i> (L.)	3,8	3,8
Скворец <i>Sturnus vulgaris</i> L.	0,3	0,2
Галка <i>Corvus monedula</i> L.	1,5	0,7
Серая ворона <i>Corvus cornix</i> L.	1,7	0,6
Ворон <i>Corvus corax</i> L.	3,3	0,9
Северная бормотушка <i>Hippolais caligata</i> (M.N.K. Lichtenstein)	9,4	6,7
Обыкновенный сверчок <i>Locustella naevia</i> (Boddaert)	5,4	5,4
Садовая камышевка <i>Acrocephalus dumetorum</i> Blyth	194,8	29,4
Тростниковая камышевка <i>Acrocephalus scirpaceus</i> (Hermann)	15,1	10,7
Камышевка-барсучок <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (L.)	11,1	11,1
Садовая славка <i>Sylvia borin</i> (Boddaert)	32,6	8,2
Серая славка <i>Sylvia communis</i> Latham	20,1	5,8
Весничка <i>Phylloscopus trochilus</i> (L.)	33,0	8,3
Теньковка <i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot)	17,6	7,2
Черноголовый чекан <i>Saxicola torquata</i> (L.)	14	14
Обыкновенный соловей <i>Luscinia luscinia</i> (L.)	18,9	6,3
Рябинник <i>Turdus pilaris</i> L.	34,9	15,6
Белобровик <i>Turdus iliacus</i> L.	11,3	4,6
Певчий дрозд <i>Turdus philomelos</i> C. L. Brehm	3,8	3,8
Большая синица <i>Parus major</i> L.	28	12,5
Зяблик <i>Fringilla coelebs</i> L.	22,7	8,6
Зеленушка <i>Chloris chloris</i> (L.)	17,4	10,1
Черноголовый щегол <i>Carduelis carduelis</i> (L.)	6,5	4,6
Обыкновенная чечевица <i>Carpodacus erythrinus</i> (Pallas)	32,6	8,4
Обыкновенная овсянка <i>Emberiza citrinella</i> L.	5,5	5,5
Камышовая овсянка <i>Emberiza schoeniclus</i> (L.)	40,1	14,2
Суммарная плотность	777,4	280,5
В том числе:		
неворобьиные	77,3	31,4
воробьиные	700,1	249,2

Структура доминирования в населении птиц обследованной территории представлена в табл. 4.3.2. В ней обозначены ранги доминирования (1–5) отдельно для неворобьиных и воробьиных птиц, а также указаны типы биотопов, в которых те или иные птицы были отмечены.

Таблица 4.3.2

Распределение птиц в районе озера Бутки в порядке доминирования

Р	Вид	Тип биотопа	Р	Вид	Тип биотопа
Неворобьиные птицы					
1	Коростель	Л	5	Серая цапля	В
2	Перевозчик	В	5	Чомга	В
2	Сизая чайка	В	5	Связь	В
2	Красноголовая чернеть	В	5	Хохлатая чернеть	В
3	Кряква	В	5	Гоголь	В
3	Широконоска	В	5	Травник	ЛВ
3	Чибис	Л	5	Озерная чайка	В
4	Свистунук	В	5	Хохотунья	В
4	Трескунок	В	5	Пастушок	В
4	Коршун	А	5	Черный стриж	А
Воробьиные птицы					
1	Садовая камышевка	К, В	5	Береговая ласточка	ВА
2	Белая трясогузка	В, А	5	Иволга	Д
2	Желтая трясогузка	Л	5	Скворец	А
2	Камышовая овсянка	В, К	5	Галка	А
2	Весничка	К, Д	5	Ворона	АДВ
2	Садовая славка	Д, К	5	Ворон	АД
2	Чечевица	К, В	5	Бормотушка	ЛА
3	Рябинник	А, Д	5	Обыкновенный сверчок	ЛВ
3	Большая синица	А, Д	5	Барсучок	КВ
3	Зяблик	Д	5	Черноголовый чекан	Л
3	Серая славка	К, Д	5	Певчий дрозд	Д
3	Теньковка	Д	5	Щегол	Д

Окончание табл. 4.3.2

Р	Вид	Тип биотопа	Р	Вид	Тип биотопа
3	Соловей	К, В	5	Обыкновенная овсянка	ЛД
4	Тростниковая камышевка	В			
4	Белобровик	Д			
4	Зеленушка	А, Д			
4	Лесной конек	Д, К			

Примечание: Р – ранг доминирования; В – водоемы, Л – луга, А – антропоген, К – кустарниковые заросли, Д – древостой.

Фоновыми видами орнитокомплекса (1–3 ранг) являются коростель, перевозчик, сизая чайка, утки (кряква, широконоска и красноглазая чернеть), чибис, садовая камышевка, трясогузки (белая и желтая), камышовая овсянка, пеночки (весничка и теньковка), славки (садовая и серая), большая синица, рябинник, соловей, зяблик и чечевица. Подобный видовой состав доминирующих и обычных видов типичен для водоемов Среднего Урала, расположенных среди открытого пространства, в том числе не затронутых антропогенным воздействием.

В биотопическом предпочтении распределение птиц следующее. Среди неворобьиных виды, приуроченные к водоемам, составляют по численности 68 %, виды, приуроченные к лугам, 27 %. Среди воробьиных птиц околотовные птицы составляют около трети (30 %). Еще столько же (31 %) приходится на долю кустарниковых видов, которые селятся по берегам водоема. Доля видов, связанных с древостоями, составляет 20 % – это птицы, заходящие в прибрежные насаждения с близлежащих облесенных территорий. Луговых птиц среди воробьиных немного (6 %). Доля видов, связанных образом жизни с антропогенными территориями, относительно невелика: 5 % среди неворобьиных и 13 % среди воробьиных.

Обращает на себя внимание наличие большого числа видов, отмеченных в малом количестве встреч, в основном это водоплавающие и околотовные птицы. Подобное явление свидетельствует о том, что данный водоем является частью более крупного территориально-водного комплекса с единым населением, в который, несомненно, входят другие озера-старицы, расположенные по бе-

регам реки Уфа в районе г. Красноуфимска, в том числе памятник природы «Озеро Криулинское» (кадастровый номер 171).

Итогом исследований населения птиц района озера Бутки можно признать следующее. Учитывая историю существования водоема, а именно: образование старицы и ее естественное постепенное зарастание и наличие длительного антропогенного воздействия в связи с близостью населенного пункта, состояние орнитофауны этой территории соответствует естественному населению птиц этого района в целом и может быть охарактеризовано как малонарушенное. Учитывая, что население птиц никогда не ограничивается столь малой территорией, как памятник природы «Озеро Бутки», для сохранения (поддержания) биоразнообразия населения птиц данной местности целесообразно расширить границы ООПТ, включив в ее состав и близлежащее озеро Криулинское, являющееся единым территориальным комплексом малочисленных для озера Бутки видов птиц. Вероятно, в таком случае следует также изменить и категорию ООПТ, придав комплексу озер категорию «Орнитологический заказник».

Заключение

Природные парки и природно-минералогический заказник с каждым годом завоевывают все большую популярность у населения Свердловской области и ее гостей. В 2018 году наибольшая нагрузка традиционно пришлась на природные парки «Оленьи ручьи», площадь которого составляет 12 тыс. га, около 90 тыс. человек, и «Бажовские места» (площадь – 39 тыс. га) – 43 тыс. В 2017 году в этих ООПТ было зарегистрировано соответственно 80 тыс. и 41,3 тыс. посетителей, соответственно. Следует отметить, что в этих парках за годы их существования (в 2018 году им исполняется 20 и 12 лет соответственно) созданы все условия для обеспечения сохранности природных комплексов: оборудованные тропы, стоянки, смотровые площадки, кордоны, просветительские центры и пр. Однако учитывая, что все тропы ведут к наиболее интересным и часто уникальным по состоянию природных комплексов, объектам, контроль экологического состояния природной среды, оценка степени антропогенного воздействия и определение уровня допустимых нагрузок не только не теряют своей актуальности, но и становятся все более значимыми при планировании дальнейшего развития рекреационных участков как в пределах конкретных ООПТ, так и по всей области в целом.

Результаты исследований 2018 года, рассмотренные в сравнении с результатами исследований начиная с 2012 года, свидетельствуют о стабильности состояния природных комплексов природных парков и заказника в целом. Разумеется, последствия антропогенного воздействия есть, но ощутимо проявляются они лишь на рекреационных участках, где происходит необратимое изменение фиторазнообразия, что заключается в распространении производных растительных сообществ, в составе которых во всех ООПТ велика доля синантропных видов. Однако многолетняя динамика обилия видов-индикаторов на нарушенных участках, отсутствие их на ненарушенных участках свидетельствуют о том, что при существующем уровне антропогенной нагрузки нарушения растительного покрова в зонах рекреации и туризма не достигают критических значений. Это, а также постоянное присутствие охраняемых видов растений, внесенных в Красную книгу Свердловской области, позволяет сделать вывод о том, что

существующая рекреационная нагрузка за семилетний период наблюдений не привела к ухудшению состояния природных комплексов охраняемых территорий.

Особого внимания при оценке состояния природных комплексов охраняемых территорий заслуживает внедрение в растительные сообщества инвазивных видов (яблони ягодной и ирги кололистой). В настоящее время отмечены лишь единичные встречи таких видов, однако, учитывая их способность к активному завоеванию пространства, весьма вероятно дальнейшее увеличение доли их присутствия в растительных сообществах и даже вытеснение каких-то видов местной флоры. В случае значительного увеличения доли этих растений в составе растительных сообществ следует предусмотреть применение сдерживающих мер, возможно, искусственно регулируя их присутствие.

Результаты гидробиологических исследований, основанных на биоиндикации и контроле состояния населения донных беспозвоночных, продемонстрировали стабильность состояния качества вод и соответствие их категории «Чистые», что также свидетельствует о экологическом благополучии территории в целом.

В 2018 году завершен начальный этап комплексной экологической оценки состояния природной среды рекреационного участка охранной зоны Висимского заповедника в районе горы Веселая. Определено необходимое для дальнейшего мониторинга число стационарных площадок наблюдений – 15 (в 2016 и 2018 годах отслеживалось состояние 40 участков). Такой выбор площадок наблюдений прежде всего позволяет проследить биоценотическое разнообразие контролируемой территории, репрезентативен в плане статистических методов оценки состояния природных комплексов, а кроме того, «подъемен» для проведения комплексного экологического контроля состояния природного комплекса при рекреационной нагрузке в дальнейшем. Все стационарные площадки наблюдений помечены табличками, длительность сохранности которых рассчитана на продолжительный срок.

Полученный за три года объем информации о состоянии выбранных биоиндикаторов состояния природного комплекса эколого-туристического комплекса (растительных сообществах и населении рыжих лесных муравьев) достаточен для проведения последующей сравнительной оценки антропогенного воздействия в дальнейшем.

За трехлетний период исследований на рекреационном участке эколого-туристского комплекса «Веселые горы» зарегистрировано 225 видов сосудистых растений. Антропогенная трансформация растительных сообществ рекреационного участка, за исключением троп и рекреационных зон, практически не превышает таковую для контрольных, условно ненарушенных участков, что свидетельствует о высокой степени сохранности контролируемого природного комплекса в целом. Присутствие видов растений, занесенных в Красную книгу Свердловской области (цицербита уральская, лилия волосистая или саранка и любка двулистная), также свидетельствует о том, что современный уровень антропогенного воздействия в районе эколого-туристского комплекса не велик и не оказывает негативного влияния на общее состояние природного комплекса. Доля адвентивных видов незначительна, и это также подтверждает заключение о незначительности антропогенной трансформации растительных сообществ территории эколого-туристического комплекса.

Состояние гнезд рыжих лесных муравьев, расположенных в непосредственной близости к тропе, свидетельствует о благоприятных условиях среды для этих организмов, об отсутствии в настоящее время какого-либо угнетающего антропогенного воздействия на наземных беспозвоночных в целом. Рыжие лесные муравьи данной территории, кроме всего прочего, представляют собой уникальное поселение, отличаясь на видовом уровне, а вслед за этим и по ряду биологических особенностей, от поселений рыжих лесных муравьев, населяющих сходные местообитания в непосредственной территориальной близости. И, наконец, следует помнить, что все виды рыжих лесных муравьев охраняются законами РФ, поэтому при дальнейшем развитии туристической и просветительской деятельности необходимо строго соблюдать меры по обеспечению сохранности обнаруженных поселений муравьев.

Комплексные исследования на территории памятника природы «Озеро Бутки» проведены в 2018 году впервые, поэтому на данном этапе возможно говорить лишь об оценке актуального состояния природного комплекса, но не об экологическом мониторинге, предполагающем многолетнюю продолжительность наблюдений.

Высокое флористическое разнообразие прибрежной полосы, наличие охраняемых видов растений, локальность трансформации растительного покрова, наблюдаемой лишь на протоптанных тро-

пах к урезу воды, свидетельствуют о стабильном и в целом удовлетворительном состоянии растительности территории памятника природы. Особое внимание, как и в ряде иных особо охраняемых природных территорий, заслуживает присутствие видов-внедренцев (инвазивных видов): яблони ягодной и клена американского. Учитывая нахождение озера Бутки практически в черте города Красноуфимска, где эти деревья используются для озеленения, очевидно активное освоение этими видами природного комплекса памятника природы.

Исследования актуального состояния населения водных беспозвоночных обнаружили их низкое видовое разнообразие на прибрежных участках, что в свою очередь свидетельствует о неблагоприятном состоянии водоема. Является ли это результатом негативного антропогенного воздействия (близость к населенному пункту и автодорогам) или такое состояние соответствует естественному зарастанию старицы, на данном этапе исследований определить невозможно. Вероятнее всего, имеет место сочетание этих факторов. Для окончательного заключения об экологическом состоянии озера Бутки необходимы дальнейшие исследования, сопровождающиеся анализом химического состава воды и донных отложений. Вероятно, также следует тщательно обследовать прибрежную территорию со стороны города с целью обнаружения наиболее значимых источников загрязнения (свалки, производственные стоки и пр.).

Итоги исследования населения птиц района озера Бутки следующие. Учитывая историю существования водоема, а именно образование старицы и ее естественное постепенное зарастание, несмотря на близость населенного пункта, связанного с неизбежным антропогенным воздействием, состояние орнитофауны может быть охарактеризовано в целом как малонарушенное, соответствующее естественному населению птиц этого района в целом. Следует отметить, что для таких небольших территорий, как памятник природы «Озеро Бутки», сообщество птиц не может рассматриваться обособленно от населения птиц близлежащих подобных территорий: ареалы многих видов, зарегистрированных при проведенных учетах, значительно превышают территорию памятника природы. В связи с этим для сохранения (поддержания) биоразнообразия населения птиц целесообразно расширить границы ООПТ, присоединив также и близлежащие озера и старицы, являющиеся единым территориальным комплексом, в котором малочисленные для

озера Будки виды таковыми уже не являются. Вероятно, в таком случае следует также изменить и категорию ООПТ, придав комплексу озер категорию «Орнитологический заказник».

Обобщая результаты оценки состояния памятника природы «Озеро Бутки» можно сделать следующие выводы.

1. Несомненно непосредственно озеро претерпевает неизбежные преобразования. Эти изменения обусловлены двумя факторами: активным антропогенным воздействием со стороны города и сети дорог, расположенных практически вдоль берега, и ходом естественного исторического развития этого типа водоема (старица в стадии естественного зарастания). Определить долю влияния этих факторов на данном этапе исследований невозможно.

2. Растительные сообщества и население птиц прибрежной территории соответствуют категории малонарушенных, что как минимум свидетельствует о том, что памятник природы на данном этапе в определенной степени выполняет задачу сохранения биоразнообразия природного комплекса, а при соблюдении элементарных санитарных норм может сохранять и свою эстетическую ценность.

3. Состояние водной экосистемы неблагоприятно, качество воды соответствует категориям «Загрязненные» и «Грязные». В данном случае в отношении будущего озера представителям природоохранных организаций и жителям города придется сделать выбор. Можно попытаться вернуть водоему прежнее состояние, сохранить озеро незарастающим, ликвидируя для этого последствия гниения отмирающих частей прибрежно-водной растительности и возводя очистные сооружения, защищающие воду от стоков со стороны города, провести реабилитационные мероприятия, в том числе и зарыбление водоема. В этом случае озеро приобретает характер искусственно поддерживаемого водоема. Второй вариант – смириться с существующей динамикой непроточного водоема, расположенного в черте крупного населенного пункта, приложив максимальные усилия к обеспечению надлежащего санитарного состояния, для чего провести работу по обнаружению основных, наиболее значимых, загрязняющих стоков и их ликвидации, а также обустроить восточную часть прибрежной территории, расчистив участки рыбацких проходов и площадок. Следует отметить, что при втором сценарии отношения к памятнику природы ценность его в этой категории не уменьшится, поскольку водно-болотные комплексы несомненно имеют своеобразную привлекательность, а значимость наглядности происходящих sukces-

сионных процессов может быть достаточно велика. Зарастающая старица и прилегающие к ней территории вполне способны и далее выполнять эстетическую и рекреационную функции, грамотная же информация о процессе ее преобразования приобретает особую значимость в связи с возможностью развития в окрестностях города познавательного туризма и просветительской рекреации.

4. Целесообразно расширить границы ООПТ, объединив близлежащие озера, и придать такой ей категорию «Орнитологический заказник».

Библиографические ссылки

Алимов Ф. Ф. Структурно-функциональный подход к изучению сообществ водных животных // Экология. 1982. № 3. С. 45–51.

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

Балушкина Е. В. Структура сообществ донных животных и оценка экологического состояния р. Ижоры: влияние гидрофизических и гидрохимических параметров воды // Биол. внутр. вод. 2003. № 1. С. 74–80.

Балушкина Е. В. Функциональное значение личинок хирономид // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Л. : Наука, 1987. Т. 142. С. 1–179.

Балушкина Е. В. Хирономиды как индикаторы степени загрязнения вод // Методы биологического анализа пресных вод. Л. : ЗИН, 1976. С. 106–118.

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

Беляева Н. В., Сибгатуллин Р. З. Четвертое дополнение к флоре сосудистых растений Висимского заповедника // Природные комплексы ООПТ Урала: изучение и проблемы сохранения. Н. Тагил: ООО «Изд-во УМЦ УПИ», 2017. С. 18–27.

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.

Гидробионты – показатели загрязнения водотоков / А. К. Зандмане, О. Л. Качалова и др. // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Л. : Гидрометеиздат, 1977. С. 162–175.

Головатин М. Г. Способ оценки плотности птиц при учетах на трансектах // Рус. орнитолог. журнал. 2013. Т. 22. № 852. Экспресс-выпуск. С. 558–563.

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

Захаров А. А. Внутривидовые отношения у муравьев. М. : Наука, 1972. 216 с.

Захаров А. А. Муравьи лесных сообществ, их жизнь и роль в лесу. М. : КМК, 2015. 404 с.

Зинченко Т. Д. Биоиндикационная роль хирономид (Diptera, Chironomidae) в водных экосистемах: проблемы и перспективы // Успехи совр. биологии. 2009. Т. 129, № 3. С. 257–270.

Итоги мониторинга состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области : монография / И. А. Кузнецова, М. Г. Головатин, А. В. Гилев и др. ; отв. ред. И. А. Кузнецова. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. 204 с.

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

Конспект флоры Свердловской области. Ч. II: Однодольные растения / М. С. Князев, А. С. Третьякова и др. // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2017. Т. XI, № 3. С. 4–108.

Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / сост. В. Н. Большаков и др. ; отв. ред. Н. С. Корытин. Екатеринбург : Баско, 2008. 256 с.

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

Лесной фонд Висимского заповедника по материалам 1976 года / В. А. Кирсанов, В. Г. Турков, А. А. Потибенко, А. В. Бердников, А. И. Бурин // Темнохвойные леса Среднего Урала. Свердловск, 1979. С. 12–24.

Лугаськов А. В., Ярушина М. И., Лугаськова Н. В., Степанов Л. Н. Экологическое состояние водной биоты речных экосистем бассейна р. Исеть в Курганской области // Проблемы регион. экологии. 1999. Спец. выпуск. С. 152–173.

Малеева М. Г., Некрасова Г. Ф., Безель В. С. Реакция гидрофитов на загрязнение среды тяжелыми металлами // Экология. 2004. Т. 4. С. 266–272.

Малоземова Л. А., Швецова Т. Л. Фауна и стациальное распределение муравьев Висимского заповедника // Популяционные и биогеоэкологические исследования в горных темнохвойных лесах Среднего Урала : сб. статей ; редкол. Б. П. Колесников (отв. ред.) и др. Свердловск : УрГУ, 1979. С. 166–179.

Минин А. А. Формирование структуры сообществ донных макробеспозвоночных животных в различных экологических условиях (на примере рек Среднего Урала) : дисс. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2003. 210 с.

Мониторинг муравьев Формика / А. А. Захаров, Г. М. Длусский, Д. Н. Горюнов, и др. М. : КМК, 2013. 99 с.

Мониторинг состояния биоты особо охраняемых природных территорий Свердловской области : монография / И. А. Кузнецова, Ю. В. Весел

кин, М. Г. Головатин и др.; отв. ред. И. А. Кузнецова. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. 170 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, М. Г. Головатин, А. В. Гилев и др.; отв. ред. И. А. Кузнецова. Екатеринбург : ООО «УИПЦ», 2012. 160 с.

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

Одум Ю. Экология. М. : Мир, 1986. Т. 2. 376 с.

Определитель сосудистых растений Среднего Урала / П. Л. Горчаковский, Е. А. Шурова, М. С. Князев и др. ; под ред. П. Л. Горчаковского. М. : Наука, 1994. 525 с.

Особо охраняемые природные территории Свердловской области: мониторинг состояния природной среды : монография / И. А. Кузнецова, М. Г. Головатин, А. В. Гилев и др. ; отв. ред. И. А. Кузнецова. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. 189 с.

Оценка качества донных отложений Верхней Волги в пределах Ярославской области / А. И. Баканов, М. В. Гапеева и др. // Биол. внутр. вод. 2000. № 4. С. 163–174.

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.

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

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

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

Первые итоги инвентаризации биоты на территории природного парка «Река Чусовая» / О. В. Ерохина, Л. И. Застольская и др. // Современное состояние и перспективы развития ООПТ Урала. Екатеринбург : ООО «УИПЦ», 2011. С. 92–123.

Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М. : Наука, 1982. 288 с.

Пустовалова Л. А., Ерохина О. В., Никонова Н. Н. Современное состояние памятников природы в окрестностях города Красноуфимска // Географ. вестн. 2011. № 2 (17). С. 73–76.

Радченко Т. А., Федоров Ю. С. Конспект флоры сосудистых растений «Долины реки Серги» // Эколог. исследования на Урале. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 1997. С. 10–27.

Разнообразие лесных сообществ проектируемой экологической тропы вблизи Висимского заповедника / Л. А. Пустовалова, Е. Н. Подгаевская, Н. В. Золотарева и др. // Экология и география растений и растительных сообществ : материалы IV Международ. науч. конф. Екатеринбург, 2018. С. 768–771.

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

Результаты мониторинга состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области / И. А. Кузнецова, М. Г. Головатин, А. В. Гилев и др. ; отв. ред. И. А. Кузнецова. Екатеринбург : ООО «УИПЦ», 2013. 230 с.

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

Сергеева И. В., Аникина М. А. Личинки хирономид *Procladius* (Diptera, Chironomidae) как биоиндикаторы загрязнения реки Волги у Саратова и ее притоков с большой антропогенной нагрузкой // Вестн. Саратов. гос. агр. ун-та. 2009. № 4. С. 26–28.

Сергеева И. В., Сергеева Е. С., Мещенко И. А. Комплексный подход к определению экологического и санитарно-гигиенического состояния водных биоресурсов Саратовской области // Вестн. Саратов. гос. агр. ун-та. 2012. № 1. С. 54–58.

Смирнов В. С. Методы учета численности млекопитающих. Предпосылки к их совершенствованию и оценке точности результатов учета. Свердловск : Ср.-Урал. книж. изд-во, 1964. 88 с.

Степанов Л. Н. Донная фауна верхнего течения реки Сосьва // Эколог. проблемы горных территорий : материалы Междунар. конф. Екатеринбург : 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. конгресса. Екатеринбург : Изд-во «СОО ОО – МАНЭБ», 2007. Т. II. С. 31–36.

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

Степанов Л. Н. К фауне донных беспозвоночных р. Сулем // Исследования эталонных природных комплексов Урала : материалы научн.

конф., посвящ. 30-летию Висимского заповедника. Екатеринбург, 2001. С. 200–204.

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. Флора Екатеринбурга. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2011. 200 с.

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

Ухова Н. Л., Ольшванг В. Н. Беспозвоночные животные Висимского заповедника : Аннотированный список видов. Екатеринбург : СК Ресурс ; Раритет, 2014. 284 с.

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

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

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

Long G. Diagnosis phyto-ecologique et aménagement du territoire. Paris : Masson et Cie, 1974. 252 p.

Järvinen O., Väisänen R. A. Confidence limits for estimates of population density in line transects // *Ornis Scandinavica*. 1983. Vol. 14. P. 129–134.

Johnson R., Wiederholm T., Rosenberg D. Freshwater biomonitoring using individual organisms, populations and species assemblages of benthic macroinvertebrates // *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. N. Y., 1993. P. 40–158.

Wiederholm T. Chironomids as indicators of water quality in Swedish lakes // *Naturvardsverkets Limnologistika Undersokningar*. 1976. Vol. 10. P. 1–17.

Содержание

Введение	3
Глава 1. Растительные сообщества охраняемых природных территорий . . .	6
§1. Природные парки «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогический заказник «Режевской».....	6
§2. Рекреационный участок охранной зоны Висимского заповедника .	14
Глава 2. Население водных беспозвоночных основных рек природных парков «Оленьи ручьи», «Бажовские места», «Река Чусовая», Природно-минералогического заказника «Режевской».....	21
Глава 3. Население рыжих лесных муравьев на территории рекреационного участка охранной зоны Висимского заповедника	30
Глава 4. Экологическая оценка состояния памятника природы «Озеро Бутки»	
§1. Растительные сообщества памятника природы «Озеро Бутки».....	40
§2. Население донных водных беспозвоночных «Озера Бутки»	50
§3. Население птиц памятника природы «Озеро Бутки»	54
Заключение	60
Библиографические ссылки	66
Содержание	71

Научное издание

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Монография

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

Подписано в печать 22.03.2019. Формат 60x84 1/16
Бумага офсетная. Гарнитура Times
Усл. печ. л. 4,2. Тираж 400 экз. Заказ 96.

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