

## ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 504.064.36

DOI: 10.17072/2079-7877-2019-4-113-129

### АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ООПТ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ Г. ПЕРМИ

**Сергей Алексеевич Бузмаков**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5144-0714>, SPIN-код: 8537-9627, Author ID: 119313

e-mail: lep@psu.ru

*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь***Дмитрий Николаевич Андреев**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1115-9557>, SCOPUS ID: 56073550300,

SPIN-код: 7308-7293, Author ID: 664924

e-mail: andreev@psu.ru

*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь***Евгения Леонидовна Гатина**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4684-0465>, SPIN-код: 1522-9170

e-mail: suslovael@mail.ru

*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь***Максим Андреевич Куликов**

e-mail: lesovod777@mail.ru

*Отдел лесов и ООПТ Управления по экологии и природопользованию**Администрации города Перми, Пермь***Анна Ильинична Шатрова**

e-mail: anya-shatrova24@mail.ru

*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь*

Исследование антропогенной трансформации природной среды проведено на 13 особо охраняемых природных территориях местного значения г. Перми в 2017 г. по методике «Экологическая оценка состояния ООПТ регионального значения». Работы осуществлялись для оценки современного состояния природных комплексов и объектов ООПТ. В методике в качестве основного показателя, отражающего качественное состояние экосистем и их компонентов, используется степень деградации. Обследование проводилось на 63 площадках наблюдений, результаты экстраполировались на ООПТ в целом. По итогам полевых работ была определена степень деградации почв, растительности, экосистем. Рассчитана средневзвешенная оценка состояния ООПТ. Результаты показали, что недеградированным состоянием характеризуется «Долина реки Рассохи». Наиболее деградированными являются «Мотовилихинский пруд» и «Новокрымский пруд». Выявлены формы негативного воздействия, влекущие за собой изменения состояния природной среды. Для снижения воздействия предложены природоохранные рекомендации, прежде всего, развитие рекреационных объектов по всему городу, вне охраняемых территорий. Создание новых парков – важнейшая задача, которая позволит снизить рекреационную нагрузку на редкие, уникальные, типичные природные объекты ООПТ г. Перми.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, антропогенная трансформация, степень деградации, природоохранные рекомендации, Пермь.

### ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF THE PROTECTED AREAS OF LOCAL SIGNIFICANCE IN PERM

**Sergei A. Buzmakov**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5144-0714>, SPIN-code: 8537-9627, Author ID: 119313

e-mail: lep@psu.ru



*Экология и природопользование**Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.**Perm State National Research University***Dmitriy N. Andreev**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1115-9557>, SCOPUS ID: 56073550300,

SPIN- code: 7308-7293, Author ID: 664924

e-mail: andreev@psu.ru

*Perm State National Research University***Evgenia L. Gatina**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4684-0465>, SPIN- code: 1522-9170

e-mail: suslovael@mail.ru

*Perm State National Research University***Maksim A. Kulikov**

e-mail: lesovod777@mail.ru

*Department of Forests and Protected areas of Department of Ecology and Nature Management of Perm Administration, Perm***Anna I. Shatrova**

e-mail: anya-shatrova24@mail.ru

*Perm State National Research University*

The paper presents results of research into the anthropogenic transformation of the natural environment conducted for 13 protected areas of local significance in the city of Perm in 2017. The study was carried out based on the methodological instruction 'Environmental assessment of protected areas of regional importance'. The purpose of the research was to assess the current state of natural complexes and objects of the protected areas. The main indicator used in the methodology is the degradation degree. It reflects the quality of ecosystems and their components. The study was conducted at 63 observation sites. As a result of the field work, the degree of soil, vegetation and ecosystems degradation was determined. The weighted average assessment of the protected areas condition was calculated. The results show that the Rassokha River valley is characterized by a non-degraded condition. The most degraded areas are the Motovilikhinsky and Novokrymsky ponds. The study revealed the factors of negative impact that cause changes in the state of the natural environment. To reduce the impacts, there are proposed recommendations on nature protection. First of all, recreational facilities are recommended to be developed throughout the city, outside the protected areas. The creation of new parks is shown to be the most important task, which would make it possible to reduce the recreational load on rare, unique, and typical natural objects of the protected areas of Perm.

**Key words:** protected areas, anthropogenic transformation, degradation degree, environmental recommendations, Perm.

**Введение**

Формирование городской среды вызывает соответствующую трансформацию ее природной основы. Возникает и расширяется процесс деградации, в ходе которой происходит увеличение доли элементарных экосистем с экстремальными свойствами биотопов и упрощение биотической составляющей преобразованных наземных экосистем. Иногда некоторые из деградированных азональных экосистем так привлекательны, что местные активисты и жители сохраняют их в качестве особо ценных объектов (ООПТ «Утиное болото»).

Антропогенная трансформация природной среды – процесс изменения природных компонентов и комплексов под воздействием производственной и любой другой деятельности людей. Преобразование экосистем обусловлено совокупностью экологических и биогеохимических процессов, связанных с деятельностью людей, направленной на перемещение, извлечение минеральных и органических соединений из окружающей среды, их концентрацию и перегруппировку. Изменение природных компонентов приводит к нарушению метаболизма, функционированию структуры исходных экосистем, вплоть до перехода их в результате смен состояний (фаз) из ряда биогенных в абиогенные.

Трансформация экосистемы связана с изменениями во времени и пространстве биотопа, биотических компонентов и биоценологических процессов. Если изменения вызываются в основном внутренними взаимодействиями, то происходит так называемая эндогенная трансформация (восстановление). Если изменения регулярно определяются внешними силами среды на входе, то такие изменения называются экзогенными (деградация). Воздействие антропогенных факторов обуславливает смену состояний наземных экосистем деградационного и восстановительного направлений, зонального и азонального характера.

*Экология и природопользование**Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.*

Свойства биотопа с увеличением воздействия изменяются от зональной нормы к экстремальным (азональным) параметрам. Трансформация экосистемы происходит по зональному ряду (относительно обратимое состояние) и аazonальному (необратимое состояние), при этом вероятность перехода в аazonальный тренд восстановления возрастает по мере «роста влияния» антропогенного фактора. С увеличением антропогенной нагрузки, определяющей соответствующие изменения биотопа, биотический компонент последовательно достигает состояния минимального оптимума, равновесного оптимума, максимального оптимума, пессимального состояния [5].

Изучение и мониторинг ООПТ позволяет разрабатывать и решать задачи по созданию экологических информационных систем [1]. Собранные сведения способствуют своевременной многофакторной оценке роли ООПТ [12], определяют совершенствование программ мониторинга биоразнообразия [4]. При ведении лесоэкологических наблюдений уделяется особое внимание биоте и последующей обработке материалов с помощью технологий нормирования состояния биотической и абиотической составляющей биогеоценоза [2].

В ряде исследований дается оценка антропогенного воздействия по состоянию биоты [4]. Использование методики экологической оценки сукцессионных процессов в экосистемах [6] позволяет выполнять функции полноценного мониторинга ООПТ [19]. При этом возможны оценки только одного компонента. Так, по результатам учета синантропных видов, жизненного состояния растений и нарушенности растительного покрова дается степень его деградации [3]. Кроме того, возможен прогноз уязвимости окружающей среды и ее объектов для опасных природных процессов с использованием представлений о деградационно-восстановительных процессах [7]. Кроме того, некоторые авторы отражают состояние растительного покрова особо охраняемых природных территорий Урала средствами геоинформационного картографирования [16].

Достоверно доказано возникновение проблем вследствие хозяйственного использования сопредельных территорий даже в заповедниках и национальных парках [8]. В городских лесах сукцессии как результат антропогенной нагрузки отмечают на территории Нижнего Новгорода [13], Перми [17], антропогенную трансформацию – в Кавказских Минеральных Водах [15], заказнике «Предуралье» [9]. Некоторые авторы выделяют глобальное потепление как фактор, усугубляющий отрицательные последствия от региональных и локальных антропогенных нагрузок [18].

В то же время в ряде регионов продолжается планирование перспективных ООПТ [21], предлагаются инновационные пути развития сети ООПТ [12], их включение в социально-экономическое развитие городской среды и региона [14; 20], указывается необходимость учета устойчивости экосистем [10] и ландшафтов [22] при развитии туризма, отмечается крайне слабая изученность заповедного фонда [11].

На территории г. Перми расположено 19 особо охраняемых природных территорий (рис. 1) общей площадью 8453,4 га, из них 2 имеют региональный статус, остальные 17 – местный. Общая площадь всех ООПТ г. Перми составляет порядка 10,6% площади города.

В настоящее время проводятся мероприятия по сохранению и развитию сети ООПТ, что весьма важно с теоретической и практической точек зрения для экологической оценки состояния ООПТ г. Перми.

**Материалы и методы исследования**

На 13 особо охраняемых природных территориях местного значения г. Перми проведено наблюдение за компонентами природной среды для оценки состояния экосистем и объектов в условиях урбанистического окружения (табл. 1). Результаты приведены по 13 ООПТ, поскольку на момент проведения мониторинга «Глушихинский ельник», «Бродовские культуры», «Язовской» еще не были созданы. В «Парке им. Горького» исследование проводилось по другой методике – визуальная и инструментальная оценка состояния древесных насаждений.

Экология и природопользование  
 Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.

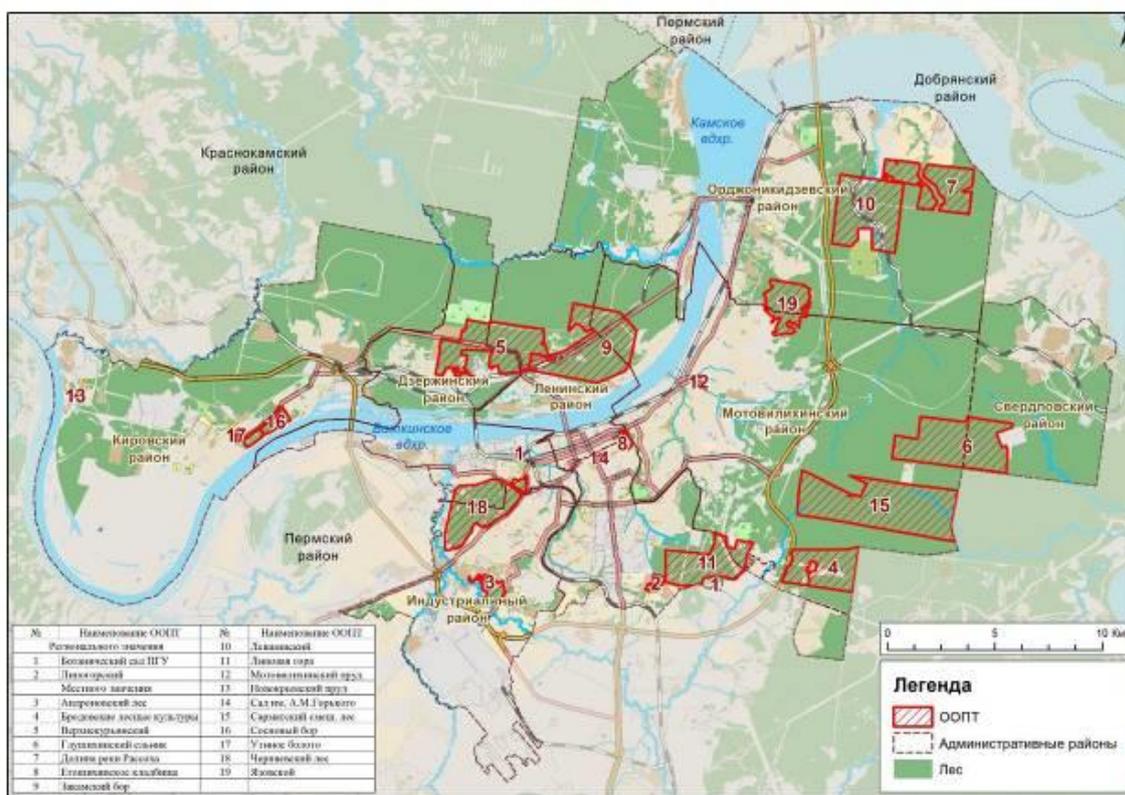


Рис. 1. Особо охраняемые природные территории г. Перми  
 Fig. 1. The protected areas of Perm

Таблица 1

Обследованные особо охраняемые природные территории местного значения в г. Перми  
 The examined protected areas of local significance in Perm

№ n/n	Название ООПТ	Площадь, га	Категория, профиль
1	Андроновский лес	89,45	Охраняемый ландшафт
2	Верхнекурьянский	857	—/—
3	Долина реки Рассохи	586,14	—/—
4	Егошихинское кладбище	29,438	Природный культурно-мемориальный парк
5	Закамский бор	1 033	Охраняемый ландшафт
6	Левшинский	952	—/—
7	Липовая гора	585	—/—
8	Мотовилихинский пруд	20,74	Историко-природный комплекс
9	Новокрымский пруд	1,77	Охраняемый ландшафт
10	Сарматский смешанный лес	1 484,57	—/—
11	Сосновый бор	120	Историко-природный комплекс
12	Утиное болото	11,83	Охраняемый ландшафт
13	Черняевский лес	685,97	—/—

Наблюдение и последующая обработка данных проводились на основе методики «Экологическая оценка состояния ООПТ регионального значения», которая опирается на нормативно-технические и методические документы по оценке состояния почв и растительности, современные представления о сукцессиях природной среды [6]. Данная методика позволяет провести

*Экология и природопользование**Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.*

экологическую оценку и охарактеризовать современное состояние охраняемых территорий. В ходе полевого обследования выполнялись:

- наблюдение за антропогенной нагрузкой;
- наблюдение за состоянием растительности;
- наблюдение за состоянием почвенного покрова;
- определялась фаза трансформации (сукцессионная стадия) экосистем.

Мониторинг проведен на 63 площадках наблюдений. В ходе обследования на отдельных ООПТ были заложены дополнительные площадки наблюдений для оценки состояния экосистем и некоторых охраняемых видов растений.

Основным показателем экологической оценки, который характеризует качественное состояние экосистем и их компонентов, является степень деградации. Всего выделено 6 степеней деградации:

- 0 – недеградированные. Фоновое, естественное состояние, воздействия отсутствуют;
- 1 – очень слабодеградированные. Изменения экосистем и воздействия незначительные;
- 2 – слабодеградированные. Экосистемы явно изменены и подвергались воздействиям;
- 3 – среднедеградированные. Экосистемы явно подвергались существенным изменениям и воздействиям;
- 4 – сильнодеградированные. Экосистемы радикально изменены;
- 5 – очень сильнодеградированные. Экосистемы существенно нарушены. Естественное восстановление крайне затруднено.

Для определения степени деградации необходимо оценить качественное состояние компонентов (почвы, растительности, экосистем) в различных элементарных экосистемах (базовых экосистемах) и экстраполировать на всю ООПТ.

В целях интерпретации результатов оценки современного состояния ООПТ г. Перми выполнен анализ их размещения относительно центров жилых микрорайонов. Методами пространственного анализа рассчитано расстояние до границы ООПТ от географического центра ближайшего микрорайона. Для определения зависимости состояния от расстояния полученные значения нанесены на точечную диаграмму, построена экспоненциальная линия тренда.

### Результаты и их обсуждение

Исследование состояния особо охраняемых природных территорий проведено в летний период 2017 г. По результатам полевых работ получены данные о состоянии почв, растительности и экосистем.

Результаты оценки состояния ООПТ представлены в табл. 2. Приведены значения доли базовых экосистем от площади ООПТ, степень деградации почвы, растительности, экосистем. На основе этих данных рассчитана средневзвешенная оценка состояния ООПТ.

Наибольшую площадь ООПТ «**Черняевский лес**» занимают экосистемы светлохвойных лесов и лесных культур, что составляет 48% общей площади. По степени деградации эти экосистемы относятся к слабодеградированным. Очень слабодеградированы (1-я степень) экосистемы сосновых и еловых лесов (рис. 2), что объясняется максимальной удаленностью экосистем от жилой застройки и относительно низкой рекреационной нагрузкой.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «Черняевский лес» равна 2,2, что соответствует слабодеградированному состоянию.

На ООПТ «Черняевский лес» выявлены следующие формы негативного антропогенного воздействия:

1. Загрязнение атмосферного воздуха. Наибольшее влияние оказывает автотранспорт (шоссе Космонавтов, ул. Подлесная, ул. Встречная), а также деятельность близлежащих промышленных предприятий (группа предприятий Осенцовского промышленного узла, «Пермская печатная фабрика Гознак», ОАО «Морион»).

2. Нарушение гидрологического режима в результате строительства капитальных сооружений – СК им. Сухарева и обустройства мест массового отдыха – «Золотые пески». В 2017 г. на большей части квартала 3 отмечены подтопление и заболачивание территории.

3. Фактор рекреационного воздействия выражается в следующем. Создание нескольких рекреационных зон и экологических троп обусловило увеличение потока посетителей, в том числе в зону особо защитного режима. Последствия повышения рекреационной нагрузки в виде развития

*Экология и природопользование*  
*Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.*

дорожно-тропиночной сети проявляются в глубине лесного массива повсеместно, что отрицательно влияет на состояние естественных экосистем.

Таблица 2

Оценка состояния ООПТ г. Перми  
 Assessment of the state of protected areas in Perm

Название базовой экосистемы	Площадь		Оценка состояния			
	га	доля от площади	почвы	растительности	Экосистемы	базовой экосистемы (средневзв.)
1	2	3	4	5	6	7
<b>«Черняевский лес»</b>						
Сосновые леса, еловые леса	200,75	0,29	2	1	1	1,3
Лесные культуры, разреженные светлохвойные леса	327,67	0,48	2	2	2	2,0
Вторичные смешанные и мелколиственные леса	99,34	0,14	2	3	3	2,7
Луговые растительные сообщества	7,32	0,01	4	4	4	4,0
Участки землепользователей, автодороги с искусственным покрытием	50,89	0,07	5	5	5	5,0
Амплитуда			2–5	1–5	1–5	1,3–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			2,2	2,1	2,1	<b>2,2</b>
<b>«Закамский бор»</b>						
Сосновые леса	499,47	0,48	2	1	2	1,7
Смешанные, липовые леса	407,26	0,39	3	2	1	2,0
Заболоченные мелколиственные леса	15,93	0,02	2	2	3	2,3
Луговые экосистемы	6,02	0,01	4	4	5	4,3
Участки землепользователей, автодороги с искусственным покрытием	104,32	0,10	5	5	5	5,0
Амплитуда			2–5	1–5	1–5	1,7–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			2,7	1,8	1,9	<b>2,2</b>
<b>«Верхнекурьюинский»</b>						
Сосновые леса	441,57	0,52	2	1	1	1,3
Липовые леса, разреженные еловые леса	355,22	0,41	3	2	1	2,0
Смешанные леса	3,31	0,004	3	3	3	3,0
Зарастающие лесные дороги, квартальные просеки	9,73	0,01	4	4	4	4,0
Участки землепользователей, автодороги с искусственным покрытием	47,17	0,06	5	5	5	5,0
Амплитуда			2–5	1–5	1–5	1,3–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			2,6	1,7	1,3	<b>1,9</b>
<b>«Лёвшинский»</b>						
Липовые леса	495,87	0,65	1	1	2	1,3
Посадки сосны обыкновенной, лиственницы сибирской	168,64	0,22	1	2	2	1,7
Смешанные леса	37,38	0,05	2	2	3	2,3
Участки внутренних землепользователей	27,53	0,04	4	4	5	4,3
Автомобильные дороги с искусственным покрытием	35,58	0,05	5	5	5	5,0
Амплитуда			1–5	1–5	2–5	1,3–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			1,3	1,6	2,3	<b>1,7</b>

Экология и природопользование  
Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
<b>«Липовая гора»</b>						
Малонарушенные липовые леса	297,39	0,44	1	1	2	1,3
Посадки сосны обыкновенной, липовые леса	258,52	0,38	2	2	2	2,0
Трассы газопроводов, зарастающие растительностью	34,67	0,05	4	2	3	3,0
Луговые сообщества, трассы газопроводов, ЛЭП	51,79	0,08	4	4	4	4,0
Автомобильные и пешеходные дороги с искусственным покрытием	38,81	0,06	5	5	5	5,0
Амплитуда			1–5	1–5	1–5	1,3–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			2,0	1,9	2,4	<b>2,1</b>
<b>«Утинное болото»</b>						
Сосновые леса	8,49	0,74	2	3	1	2,0
Пойменные фитоценозы	1,97	0,17	2	3	3	2,7
Кустарниковые сообщества	0,10	0,01	4	4	3	3,7
Нарушенные участки	0,96	0,08	5	5	5	5,0
Амплитуда			2–5	3–5	1–5	2,0–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			2,3	3,2	1,7	<b>2,4</b>
<b>«Сосновый бор»</b>						
Сосновые (сосняки зеленомошные, брусничные), еловые леса	65,10	0,54	1	2	1	1,3
Посадки сосны обыкновенной, разреженные сосновые и еловые леса	45,72	0,38	3	1	2	2,0
Смешанные леса	0,91	0,01	3	3	3	3,0
Зарастающие пустыри, луговые экосистемы	0,17	0,001	5	3	4	4,0
Участки землепользователей, спортивная площадка, автодороги с искусственным покрытием	8,10	0,07	5	5	5	5,0
Амплитуда			1–5	1–5	1–5	1,3–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			2,1	1,8	1,7	<b>1,9</b>
<b>«Мотовилихинский пруд»</b>						
Пойменные фитоценозы охранной зоны	2,43	0,19	1	3	2	2,0
Пойменные фитоценозы рекреационной зоны	1,58	0,13	3	3	4	3,3
Склоны набережной пруда, Райский сад	4,84	0,39	4	4	4	4,0
Участки с искусственным покрытием	3,63	0,29	5	5	5	5,0
Амплитуда			1–5	2–5	2–5	2,0–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			3,6	4,0	3,9	<b>3,8</b>
<b>«Новокрымский пруд»</b>						
Пойменные фитоценозы	0,80	0,61	4	3	3	3,3
Луговые сообщества	0,13	0,10	5	4	4	4,3
Фитоценозы обустроенной части пруда	0,38	0,29	5	5	5	5,0
Амплитуда			4–5	3–5	3–5	3,3–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			4,4	3,7	3,7	<b>3,9</b>
<b>«Егошихинское кладбище»</b>						
Склон реки Егошихи	0,41	0,01	2	2	3	2,3
Зона захоронений	27,80	0,94	4	3	3	3,3
Участки с искусственным покрытием	1,23	0,04	5	5	5	5,0
Амплитуда			2–5	2–5	3–5	2,3–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			4,0	3,1	3,1	<b>3,4</b>
<b>«Андроновский лес»</b>						
Еловые леса, сосновые леса	35,34	0,40	1	2	1	1,3
Лесные культуры, разреженные светлохвойные леса	22,34	0,25	2	2	2	2,0
Вторичные смешанные и мелколиственные леса	14,35	0,16	2	3	3	2,7
Луговые растительные сообщества	14,85	0,17	4	4	4	4,0
Нарушенные участки	2,57	0,03	5	5	5	5,0

*Экология и природопользование*  
*Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.*

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Амплитуда			1–5	2–5	1–5	1,3–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			2,0	2,6	2,2	<b>2,3</b>
<b>«Долина реки Рассоха»</b>						
Еловые, хвойно-широколиственные леса	533,00	0,91	1	0	1	0,7
Смешанные леса	34,01	0,06	2	2	2	2,0
Луговые растительные сообщества	10,21	0,02	4	4	4	4,0
Нарушенные участки	8,92	0,02	5	5	5	5,0
Амплитуда			1–5	0–5	1–5	0,7–5,0
Средневзвешенная оценка ООПТ			1,2	0,3	1,2	<b>0,9</b>
<b>«Сарматский смешанный лес»</b>						
Смешанные леса	1232,33	0,83	1	0	2	1,0
Вторичные мелколиственные леса	196,38	0,13	2	2	2	2,0
Луговые растительные сообщества	38,04	0,03	3	3	4	3,3
Нарушенные участки	17,82	0,01	5	4	4	4,3
Амплитуда			1–5	0–4	2–4	1,0–4,3
Средневзвешенная оценка ООПТ			1,2	0,4	2,1	<b>1,2</b>

Захламлению бытовым и строительным мусором наиболее подвержены следующие участки: вблизи рекреационных зон «Золотые пески», «Солнечная поляна»; прилегающие к автомобильным дорогам по улицам Подлесная, Встречная, Шоссе Космонавтов; местообитания белок в кварталах 1, 2, 5–7; вблизи лыжной базы ПГНИУ в квартале 2; неорганизованные площадки для отдыха (наиболее часто встречаются в кварталах 1–4); противопожарный разрыв между кварталами 3 и 9, вблизи площадки наблюдений № 18.

Наблюдаются вытаптывание почвенно-растительного покрова и внедрение синантропных видов растений. Наиболее подвержены данному виду воздействия кварталы 1, 2, 3, 6–9. Среди ООПТ г. Перми наибольшее число адвентивных и синантропных видов зарегистрировано в «Черняевском лесу», который со всех сторон окружен жилыми кварталами и испытывает высокую рекреационную нагрузку [17]. Всего отмечено более 40 синантропных и 53 адвентивных видов.

Кроме того, для Черняевского леса характерна проблема разведения костров. Наибольшая плотность стихийных костровищ отмечена вблизи рекреационных объектов – «Золотые пески», «Солнечная поляна», а также в квартале 2 Черняевского лесничества.

Аренда лесных участков обусловила появление в квартале 13 Черняевского лесничества нескольких площадок для игры в пейнтбол, что способствовало нарушению почвенно-растительного покрова, изъятию из общего пользования популярной поляны для отдыха местного населения. Здесь же, рядом с зоной отдыха «Солнечная поляна», стволы деревьев используются в качестве опор. Такие нарушения негативно сказываются на санитарном состоянии древесных насаждений.

4. Строительство жилых домов на границе ООПТ. В настоящее время ведется строительство жилых многоэтажных домов на границе Черняевского леса (ул. Подлесная, 2 и ул. Локомотивная, 1а) без соблюдения норм противопожарной безопасности (не соблюдено противопожарное расстояние в 50 м, согласно п. 4.14 СП 4.13130.2013). Введение в эксплуатацию этих домов также вызовет ощутимое увеличение рекреационной нагрузки на кварталы 2 и 3 Черняевского лесничества.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «**Закамский бор**» равна 2,2, что соответствует слабодegradированному состоянию.

На ООПТ «Закамский бор» выявлены следующие формы негативного антропогенного воздействия:

1. Захламление бытовым и строительным мусором. Наиболее подвержены захламлению следующие участки: квартал 72, вдоль автомагистрали (дорога Дружбы), вдоль внутренних дорог в кварталах 70, 71, 64, 65, 56, 57 Верхнекурьянского лесничества.

2. Нарушение почвенного покрова в результате выемки грунта вдоль автомагистрали (дорога Дружбы) и извлечения гумусового горизонта, что запрещено режимом охраны ООПТ.

3. Стихийные костровища отмечены у места въезда на экологическую тропу со стороны улицы Верхнекурьянской и вдоль внутренних проездов в кварталах 70, 71, 64, 65 Верхнекурьянского лесничества.

## Экология и природопользование

Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.

4. В районе пересечения улицы Верхнекурьинской и дороги Дружбы ликвидировано кафе, после которого оставлены последствия в виде обнаженного гумусового горизонта, абиотического наноса, свай фундамента.

5. Проезд и стоянка автотранспорта вне дорог общего пользования.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «Верхнекурьинский» равна 1,9, что соответствует очень слабодеградированному состоянию.

Для ООПТ «Верхнекурьинский» характерны следующие формы негативного антропогенного воздействия:

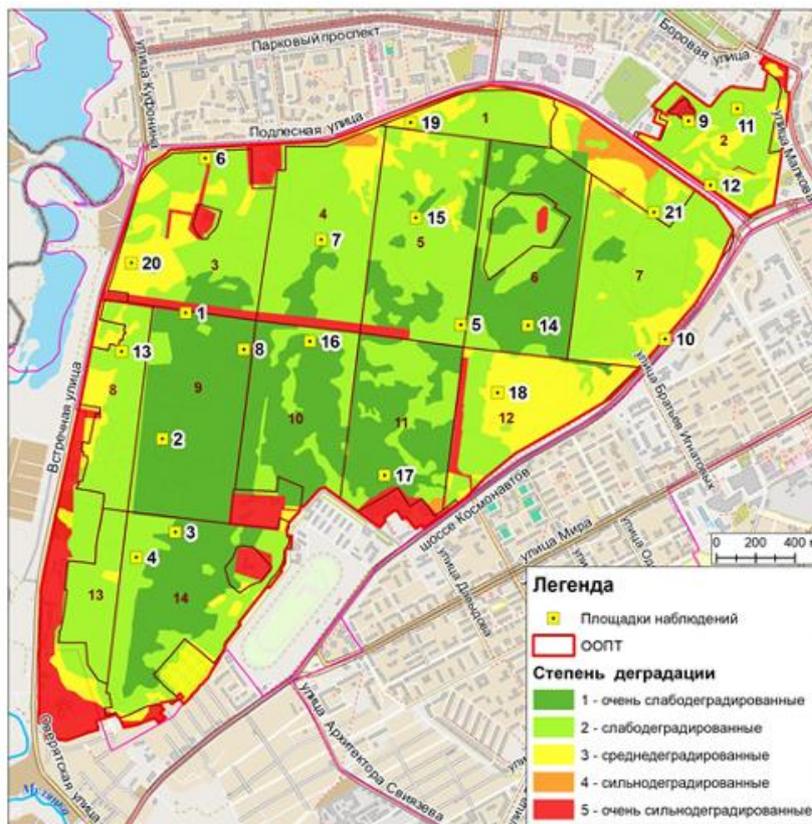


Рис. 2. Деградация экосистем ООПТ «Черняевский лес»

Fig. 2. Degradation of ecosystems in the protected area Chernyaevsky Forest

1. Захламление бытовым и строительным мусором. Наиболее подвержены участки вблизи автомобильных дорог по улицам Якутская и Докучаева. Наибольшее скопление свалок коммунальных и строительных отходов отмечено в квартале 76 Верхнекурьинского лесничества.

Состояние экосистем вдоль трассы ЛЭП также изменилось в сторону деградации за счет скопления большого объема отходов, вытаптывания почвенно-растительного покрова.

2. Нарушение почвенного покрова в результате выемки грунта вдоль автомагистрали по ул. Якутской и внутренних проездов.

3. В охранной зоне ООПТ отмечена существенная деградация экосистем в связи со строительством производственной площадки ОАО «ПЗСП». Состояние видов растений, включенных в приложение к Красной книге Пермского края, оценивается как критическое.

4. От строящихся объектов в охранной зоне ООПТ отмечены факты сброса на поверхность загрязненных вод.

5. Проезд и стоянка автотранспорта вне дорог общего пользования.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «Лёвшинский» равна 1,7, что соответствует очень слабодеградированному состоянию.

*Экология и природопользование**Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.*

Для охраняемого ландшафта «Лёвшинский» выявлены следующие формы негативного антропогенного воздействия:

1. Воздействие автомобильного и железнодорожного транспорта – загрязнение атмосферного воздуха (загазованность, запыление), почвенного покрова, шумовое загрязнение.
2. Рекреационное воздействие отмечено вдоль ул. Фрунзе и квартальных просек, вблизи станции Адищево. Характерно наличие мусора, вытаптывание почвенного и растительного покрова.
3. Проезд и стоянка автотранспорта вне дорог общего пользования.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «**Липовая гора**» равна 2,1, что соответствует слабодegradированному состоянию.

Для охраняемого ландшафта «Липовая гора» выявлены следующие формы негативного антропогенного воздействия:

1. Захламление бытовым и строительным мусором. Наиболее подвержены захламлению северозападная окраина ООПТ (въезд с ул. Бригадирская) и участок вдоль Бродовского тракта.
2. Обустроенные участки отдыха способствуют увеличению рекреационной нагрузки: привлечению дополнительных посетителей, появлению стихийных костровищ.
3. Проезд и стоянка автотранспорта вне дорог общего пользования.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «**Утиное болото**» равна 2,4, что соответствует слабодegradированному состоянию.

На ООПТ «Утиное болото» выявлены следующие формы негативного антропогенного воздействия:

1. На территории ООПТ заметны последствия рекреационного воздействия. Отмечено захламление бытовым и строительным мусором как на береговой части ООПТ, так и на участке соснового леса.

Синантропные виды в сообществах достигают 10% общего проективного покрытия. Растительность имеет упрощенную структуру.

2. Обнажение гумусового горизонта, абиотический нанос на берегу болота.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «**Сосновый бор**» равна 1,9, что соответствует очень слабодegradированному состоянию.

На ООПТ «Сосновый бор» выявлены следующие формы негативного антропогенного воздействия на историко-природный комплекс:

1. К охраняемой территории прилегают развлекательные, оздоровительные, спортивные сооружения, которые привлекают отдыхающих, вследствие чего увеличивается рекреационная нагрузка на природные экосистемы.

2. По всей территории охраняемой территории наблюдаются стихийное развитие дорожно-тропиночной сети, захламление бытовым и строительным мусором, разведение костров, нарушение почвенного покрова, в том числе извлечение гумусового горизонта в лесном массиве рядом с центральной аллеей, проезд и стоянка автотранспорта вне дорог общего пользования.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «**Мотовилихинский пруд**» равна 3,8, что соответствует среднедеградированному состоянию. Подобные значения получены потому, что почти 40% площади ООПТ занято акваторией Мотовилихинского пруда, на которую методика оценки ООПТ не распространяется.

Для ООПТ «Мотовилихинский пруд» выявлены следующие формы негативного антропогенного воздействия на историко-природный комплекс:

1. На охраняемой территории расположены развлекательные, спортивные сооружения, которые привлекают отдыхающих, что влечет за собой замусоривание, механическое повреждение почвенного и травяного покрова, отдельных деревьев.

2. Захламление коммунальными отходами. Наибольшее скопление свалок мусора отмечено в пределах прибрежной защитной полосы Мотовилихинского пруда.

3. Движение и стоянка транспортных средств по дорогам, не имеющим твердое покрытие.

4. Сброс поверхностных и сточных вод с прилегающей территории.

5. Строительство по берегам пруда, на крутых склонах речной долины.

6. В 2010 г. реконструирован «Райский сад» (бывший «Сад им. Я.М. Свердлова») на территории ООПТ. Была установлена ротонда, посажены цветники, на газоне установлена тротуарная плитка, деревья взяты в приствольные круги. В итоге на сегодняшний день из 19 лип, взятых в

*Экология и природопользование**Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.*

приствольные круги, уничтожено 12, а 7 находятся в неудовлетворительном состоянии. На остальной территории сада состояние лип хорошее.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «**Новокрымский пруд**» равна 3,9, что соответствует среднедеградированному состоянию. Отмечена высокая степень внедрения синантропных видов. Фитоценозы обустроенной части пруда очень сильно деградированы.

На ООПТ «Новокрымский пруд» отмечены следующие формы негативного антропогенного воздействия:

1. Наличие коммунальных и строительных отходов на прибрежной территории.
2. Нарушение почвенно-растительного покрова на берегу пруда в результате вытаптывания.
3. Снятие информационных аншлагов.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «**Егошихинское кладбище**» равна 3,4, что соответствует среднедеградированному состоянию. 1% площади ООПТ занимают экосистемы склона р. Егошихи, состояние которых слабдеградированное.

ООПТ «Егошихинское кладбище» создавалось в том числе и для охраны долины р. Егошиха и уникального обнажения медистых песчаников пермской системы. В результате организации культурно-мемориального парка эти объекты не вошли в границы ООПТ.

Для ООПТ «Егошихинское кладбище» выявлены следующие формы негативного антропогенного воздействия:

1. На развитие деградационных процессов почвенного и растительного покрова существенное влияние оказывают развитие тропиной сети, активное посещение территории, в том числе в рекреационных целях.
2. Проективное покрытие аборигенных видов растений в травянисто-кустарниковом ярусе не превышает 5% общего покрытия, синантропные виды абсолютно доминируют, растительный покров фрагментирован.

На отдельных участках в травяно-кустарниковом ярусе суммарное проективное покрытие синантропных видов составляет от 15 до 90%, большинство синантропных видов имеет нормальную жизненность.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «**Андроновский лес**» равна 2,3, что соответствует слабдеградированному состоянию.

При создании ООПТ в ее границы не вошел пойменный луг на первой надпойменной террасе р. Мулянка, который имеет важнейшее значение для сохранения уникальных типов почв, поддержания биологического разнообразия и экологического баланса речной долины.

На ООПТ «Андроновский лес» выявлены следующие формы негативного антропогенного воздействия:

1. Загрязнение атмосферного воздуха. Лес является важнейшей естественной преградой от выбросов предприятий Осенцовского промышленного узла, аккумулируя в себе загрязняющие вещества. Воздействие сказывается на функциональном состоянии древесной растительности, биоразнообразии, санитарно-гигиеническом состоянии рекреационного объекта, для которого должны устанавливаться более жесткие требования к качеству атмосферного воздуха.

2. Охраняемый ландшафт используется населением как популярное место отдыха, что влечет за собой замусоривание, механическое повреждение почвенного и травяного покрова, развитие дорожно-тропиной сети, разведение костров, появление стихийных костровищ. У начала экологической тропы отмечены свалки бытового и строительного мусора.

3. На охраняемой территории построена трасса для фрирайда – катания на велосипеде и мототехнике по сложным трассам, использующим естественные природные и искусственные препятствия. Созданы трамплины из древесины и грунта, изъятые здесь же. С 2013 г. маршрут несколько видоизменился, старые препятствия заброшены. Некоторые элементы трассы прибиты к деревьям в качестве опор.

4. Разрушение обнажения медистых песчаников пермской системы, в том числе от рекреационной деятельности.

5. Проезд и стоянка автотранспорта вне дорог общего пользования.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «**Долина реки Рассохи**» равна 0,9, что соответствует недеградированному состоянию.

При создании ООПТ в ее границы не вошли основные элементы долины и сама р. Рассоха.

*Экология и природопользование*  
*Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.*

Таким образом, из охраняемого ландшафта вырезаны наиболее ценные участки полосой 100 м вдоль водного объекта.

На ООПТ «Долина реки Рассоха» выявлены следующие формы негативного антропогенного воздействия:

1. Захламление бытовым и строительным мусором отмечено на просеке между кварталами 14 и 15 Лёвшинского участкового лесничества.

2. Проезд и стоянка автотранспорта вне дорог общего пользования.

Средневзвешенная степень деградации ООПТ «Сарматский смешанный лес» равна 1,2, что соответствует очень слабодegradированному состоянию.

Таблица 3

Результаты оценки современного состояния ООПТ г. Перми  
 Assessment of the current state of protected areas in Perm

№ п/п	Наименование ООПТ	Степень деградации	Состояние ООПТ
1	Долина реки Рассохи	0,9	Недеградированное
2	Сарматский смешанный лес	1,2	Очень слабодegradированное
3	Лёвшинский	1,7	--/
4	Верхнекурьюинский	1,9	--/
5	Сосновый бор	1,9	--/
6	Липовая гора	2,1	Слабодegradированное
7	Черняевский лес	2,2	--/
8	Закамский бор	2,2	--/
9	Андроновский лес	2,3	--/
10	Утиное болото	2,4	--/
11	Егошихинское кладбище	3,4	Среднедеградированное
12	Мотовилихинский пруд	3,8	--/
13	Новокрымский пруд	3,9	--/

В ходе наблюдений на ООПТ «Сарматский смешанный лес» выявлены следующие формы негативного антропогенного воздействия:

1. Рекреационное воздействие. На территории охраняемого ландшафта организована «Тропа здоровья», которая используется населением в качестве места отдыха и для занятия спортом, что влечет за собой замусоривание, механическое повреждение почвенного и травяного покрова, разведение костров.

2. Экологическую тропу используют для езды на квадроциклах несмотря на наличие ограждения и информационного аншлага.

В табл. 3 приведены данные средневзвешенной оценки состояния ООПТ.

Результаты оценки современного состояния ООПТ показали, что недеградированное состояние характерно только для ООПТ «Долина реки Рассохи». Наиболее деградированы «Егошихинское кладбище», «Мотовилихинский пруд», «Новокрымский пруд».

Анализ размещения ООПТ показывает, что степень их деградации тесно связана с близостью городской застройки и возможностью посещения жителями города (рис. 3). Полученная закономерность имеет количественное и достоверное выражение. Кроме того, предложенный график показывает, что ООПТ «Андроновский лес», «Сарматский смешанный лес» по степени деградации превышают норму: их деградация вызвана локальными антропогенными факторами. Особое место занимают пруды и кладбище как природно-антропогенные объекты.

Для особо охраняемых природных территорий характерны следующие общие факторы негативного воздействия, которые влекут за собой изменения состояния природных компонентов: захламление бытовым и строительным мусором, развитие дорожно-тропиночной сети, вытаптывание

## Экология и природопользование

Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.

почвенного и растительного покрова, внедрение синантропных видов растений, разведение костров, проезд и стоянка автотранспорта вне дорог общего пользования, негативное влияние транспорта – загазованность воздуха. На отдельных ООПТ отмечены частные нарушения, связанные с расположением самих территорий или объектов на них: обустройство площадок для игры в пейнтбол, изъятие грунта для строительства трасс для фрирайда и др.

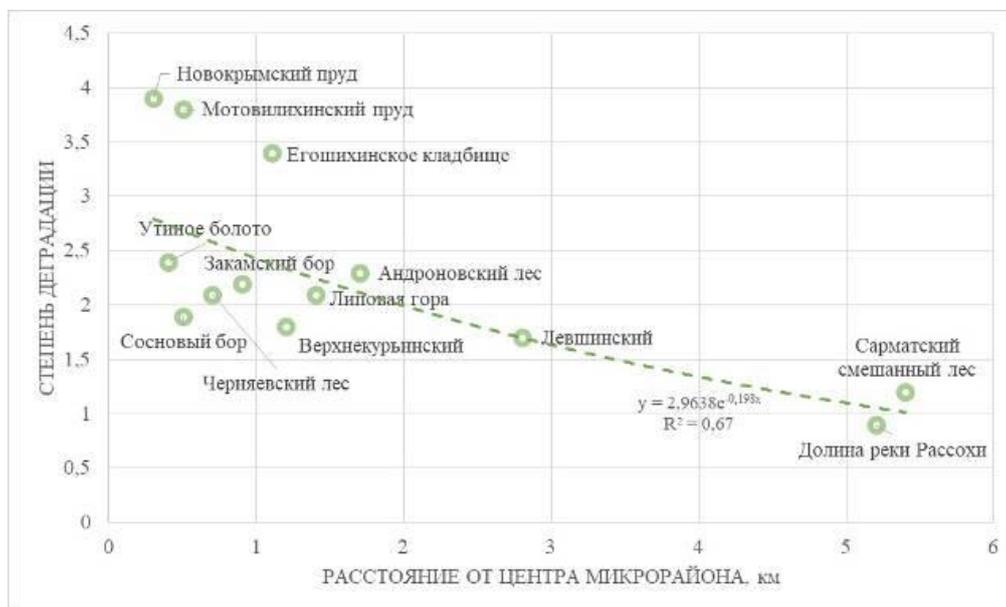


Рис. 3. Зависимость деградации ООПТ от близости жилой застройки

Fig. 3. The dependence of the protected areas degradation on the proximity of residential areas

**Природоохранные рекомендации.** Для снижения негативного воздействия на ООПТ предложены следующие природоохранные рекомендации:

1. Для оптимизации рекреационной нагрузки необходимо развивать объекты для отдыха по всему городу. Создание новых парков – важнейшая задача, которая позволит снизить рекреационную нагрузку на редкие и эталонные природные объекты ООПТ г. Перми.

2. Проведение дополнительной просветительской работы с населением города.

3. Проведение отдельного исследования для разработки и внедрения схемы упорядочивания рекреационной нагрузки.

4. Реализация инфраструктурных проектов, в том числе создание экологических троп, комплексных площадок для отдыха, обустройства автостоянок в границах ООПТ и по их периметру, должна подвергаться независимой экспертизе со стороны специалистов-экологов, ботаников, орнитологов и т.д. Асфальтированные велосипедные дорожки нельзя создавать внутри лесного массива, а только – по периметру.

5. Для всех зон отдыха на ООПТ управлению по экологии и природопользованию администрации г. Перми необходимо разработать график круглогодичной работы с посетителями в целях развития познавательной и оздоровительной активности.

6. Во время активного отдыха (весна, лето, осень) и в выходные дни круглогодично (в т.ч. в вечернее время) – увеличение контрольных мероприятий за соблюдением режима ООПТ отдыхающими со стороны полиции. Регулярный контроль арендаторов, внутренних и смежных землепользователей на предмет соблюдения режима охраны и использования ООПТ.

7. Создание специальных «охраняемых зон» вокруг ООПТ в рамках Правил землепользования и застройки г. Перми для защиты границ охраняемой территории и предотвращения вероятного капитального строительства, которое будет оказывать дополнительное негативное воздействие на лесные экосистемы.

8. Своевременная и регулярная уборка территории от мусора и порубочных остатков.

*Экология и природопользование**Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.*

9. Для сохранения почвенного, биологического и ландшафтного разнообразия территории необходимо проведение экологического мониторинга 1 раз в год следующих ООПТ – «Черняевский лес», «Верхнекурьянский», «Сосновый бор», «Липовая гора», «Мотовилихинский пруд».

10. В связи с высокой рекреационной нагрузкой проведение экологических наблюдений для своевременного предотвращения деградации природной среды необходимо 1 раз в 2 года на следующих ООПТ – «Андроновский лес», «Долина реки Рассохи», «Левшинский», «Утиное болото», «Закамский бор», «Егошихинское кладбище», «Новокрымский пруд», «Сарматский смешанный лес».

**Выводы**

По результатам исследования антропогенной трансформации 13 особо охраняемых природных территорий местного значения г. Перми выполнена оценка современного состояния природных комплексов и компонентов ООПТ, выявлены факторы антропогенного влияния, подготовлены природоохранные рекомендации по снижению негативного воздействия.

Оценка антропогенной трансформации базовых экосистем показала, что наименее деградированы ООПТ, расположенные на большом удалении от города, сохраняющие естественное или близкое к нему состояние экосистем – «Долина реки Рассохи», «Сарматский смешанный лес». Наиболее изменены прибрежно-водные экосистемы ООПТ «Мотовилихинский пруд» и «Новокрымский пруд».

Экосистемы большинства ООПТ г. Перми представлены крупными естественными лесными массивами, на которых наблюдаются процессы антропогенной трансформации.

Реализация разработанных природоохранных рекомендаций позволит снизить уровень антропогенного, прежде всего рекреационного, воздействия на ценные природные комплексы и объекты.

**Библиографический список**

1. Беднова О.В., Кузнецов В.А., Анорюшин Ю.Ю. Информационно-аналитическое сопровождение мониторинга состояния лесных экосистем городских особо охраняемых природных территорий // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. 2015. Т. 19. № 1. С. 140–151.
2. Беднова О.В. Технология нормирования и индикации состояния лесных экосистем в условиях городских особо охраняемых природных территорий // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. 2014. Т. 18. № 6. С. 36–51.
3. Билько М.В., Лысенко И.О. Определение степени деградации травянистой растительности особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Ставропольской возвышенности // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 3(15). С. 201–203.
4. Большаков В.Н., Кузнецова И.А. Опыт мониторинга состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области // Биосфера. 2016. Т. 8. № 2. С. 164–169.
5. Бузмаков С.А. Введение в антропогенную трансформацию природной среды // Антропогенная трансформация природной среды. 2018. № 4. С. 5–9.
6. Бузмаков С.А., Овеснов С.А., Шепель А.И., Зайцев А.А. Методические указания «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» // Географический вестник. 2011. № 2. С. 49–59.
7. Булдакова Е.В., Заиканов В.Г., Минакова Т.Б. Оценка уязвимости территорий для опасных природных процессов (на примере наводнения) // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2015. № 5. С. 434–440.
8. Воронов Б.А., Шлотгауэр С.Д. Оценка состояния особо охраняемых природных территорий Хабаровского края // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2014. № 3. С. 52–59.
9. Гатина Е.Л., Верещагина Е.В., Geraghty Z., Tsuchiya J., Кларк Дж., Эспозито Ф., Кулик Ю.А., Мальцева Ю.А., Нурмухаметова Г.В., Осокина В.Д., Cao Y., Susanto N.D. Современное состояние растительного компонента экосистем ландшафтного заказника регионального значения «Предуралье» // Антропогенная трансформация природной среды. 2015. № 1. С. 242–250.
10. Иваненко В.В., Пакина А.А. Потенциал развития экотуризма: опыт оценки на примере Пермского края // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2016. Т. 2(68). № 3. С. 66–81.
11. Исаев А.В., Богданов Г.А. Современное состояние сети особо охраняемых природных территорий в республике Марий Эл // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер. Лес. Экология. Природопользование. 2012. № 1(14). С. 75–86.

## Экология и природопользование

Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.

12. Карпов Н.В., Киселева С.П. Методические основы оценки управления эколого ориентированным инновационным развитием городских особо охраняемых природных территорий // Интернет-журнал Науковедение. 2016. Т. 8. №5(36). URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/36EYN516.pdf> (дата обращения: 01.11.2018).
13. Коломыц Э.Г., Сурова Н.А., Керженцев А.С., Глебова О.В. Состояние лесных экосистем в условиях большого города // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2000. Т. 2. № 2. С. 311–318.
14. Лофиченко А.А., Рязанцева Н.А. Оценка функционирования экологической системы региона // Математика, статистика и информационные технологии в экономике, управлении и образовании: сб. тр. V Межд. науч.-практ. конф. Тверь, 2016. С. 160–165.
15. Мишвелов Е.Г., Гранкина А.А. Состояние лесных экосистем особо охраняемых природных территорий Кавказских минеральных вод в условиях рекреационного воздействия // Современные проблемы науки и образования. 2015. №1–1. URL: <https://science-education.ru/pdf/2015/1/1347.pdf> (дата обращения: 01.11.2018).
16. Никонова Н.Н., Пустовалова Л.А. Сравнительная оценка состояния растительного покрова особо охраняемых природных территорий Урала средствами геоинформационного картографирования // Проблемы региональной экологии. 2010. № 1. С. 22–26.
17. Овеснов С.А., Ефимик Е.Г., Молганова Н.А. Антропогенная трансформация экосистем городских лесов г. Перми // Антропогенная трансформация природной среды. Пермь, 2017. Вып. 3. С. 157–159.
18. Оюунгэрэл Б., Мунхдулам О. Современное состояние особо охраняемых природных территорий Монголии // География и природные ресурсы. 2011. № 2. С. 168–172.
19. Раздобарин Д.Е., Левашева М.В. Мониторинг деятельности ООПТ западного побережья озера Байкал // Коммуникационные технологии: социально-экономические и информационные аспекты. Иркутск, 2018. С. 223–226.
20. Рязанцева Н.А. Функциональный подход к анализу экологической системы региона // Проблемы современной экономики. 2016. № 4(60). С. 195–199.
21. Савиных Н.П., Пересторонина О.Н., Киселёва Т.М., Шабалкина С.В. Особо охраняемые природные территории Кировской области: современное состояние и перспективы развития // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2011. № 15-1(104). С. 10–15.
22. Чижова В.П., Бухарова Е.В., Лозбенев Н.И., Лужкова Н.М., Разуваев А.Е. Ландшафтно-экологическое обоснование развития познавательного туризма в Баргузинском заповеднике // Географический вестник. 2016. №2(37). С. 97–109.

## References

1. Bednova O.V., Kuznecov V.A., Andryushin Yu.Yu. (2015) «Information and analytical support of the forest ecosystems monitoring of especially protected natural areas in the cities». *Forestry Bulletin*. no. 19(1). pp. 140–151.
2. Bednova O.V. (2014) «Ecological standardization and indication technology oh the forest ecosystems state in urban specially protected natural areas». *Forestry Bulletin*. no. 18(6). pp. 36–51.
3. Bil'ko M.V., Lysenko I.O. (2014) « Definition of vegetation degradation herbal protected areas (pas) stavropol upland». *Agricultural Bulletin of Stavropol Region*. no. 3(15). pp. 201–203.
4. Bol'shakov V.N., Kuznecova I.A. (2016) «An experience of environmental monitoring of protected areas in Sverdlovsk oblast». *Biosphere*. no. 8(2). pp. 164–169.
5. Buzmakov S.A. (2018) «The beginning of the anthropogenic transformation of the natural environment». *Anthropogenic transformation of the natural environment*. no. 4. pp. 5–9.
6. Buzmakov S.A., Ovesnov S.A., Shepel' A.I., Zajcev A.A. (2011) «Methodical instructions “Environmental assessment of especially protected natural territories of regional importance”». *Geographical bulleti*. no. 2. pp. 49–59.
7. Buldakova E.V., Zaikanov V.G., Minakova T.B. (2015) «Assessment of area vulnerability to natural hazards (by the example of floods)». *Geoecology, engineering geology, hydrogeology, geocryology*. no. 5. pp. 434–440.
8. Voronov B.A., Shlotgauehr S.D. (2014) «Assessment of the state of specially protected areas in Khabarovskiy kraï». *Bulletin of the North-East scientific center of the Russian Academy of Sciences*. no. 3. pp. 52–59.
9. Gatina E.L., Vereshchagina E.V., Geraghty Z., Tsuchiya J., Klark Dzh., Ehsposito F., Kulik Yu.A., Mal'ceva YU.A., Nurmuhametova G.V., Osokina V.D., Cao Y., Susanto N.D. (2015) «Current state of a vegetation component of ecosystems of the protected landscape of regional value “Preduralye”». *Anthropogenic transformation of the natural environment*. no. 1. pp. 242–250.
10. Ivanenko V.V., Pakina A.A. (2016) «Potential of ecotourism development: experience of evaluation on the example of Perm region». *Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Geography. Geology*. no. 2(68). pp. 66–81.
11. Isaev A.V., Bogdanov G.A. (2012) «Present-day situation in the natural areas under special protection in the republic of Mari el». *Bulletin of the Volga state technological University. Series: The Forest. Ecology. Nature management*. no. 1(14). pp. 75–86.

## Экология и природопользование

Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.

12. Karpov N.V., Kiseleva S.P. (2016) «Methodological basis of environmental assessment-oriented innovative development of urban protected areas». *Online-journal «Naukovedenie»*. no. 8(5). Available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/36EVN516.pdf> [Accessed 1 november 2018].
13. Kolomyc Eh.G., Surova N.A., Kerzhencev A.S., Glebova O.V. (2000) «Contion of wood ecosystems of large city». *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. no. 2(2). pp. 311–318.
14. Lofichenko A.A., Ryazanceva N.A. (2016) «Assessment of the functioning of the ecological system of the region». *Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference «Mathematics, Statistics and Information Technologies in Economics, Management and Education»* (responsible editor Vasilyev A.A.). pp. 160–165.
15. Mishvelov E.G., Grankina (2015) «The state of the forest ecosystems of the protected areas of the Caucasian mineral waters region under of recreational impact». *Modern problems of science and education*. no. 1(1). Available at: <https://science-education.ru/pdf/2015/1/1347.pdf> [Accessed 1 november 2018].
16. Nikonova N.N., Pustovalova L.A. (2010) «Comparative evaluation of the state of vegetation in specially protected nature areas in the Urals by geoinformation mapping». *Problems of regional ecology*. no. 1. pp. 22–26.
17. Ovesnov S.A., Efimik E.G., Molganova N.A. (2017) «Anthropogenic transformation of ecosystems of urban forests of Perm». *Anthropogenic transformation of the natural environment*. no. 3. pp. 157–159.
18. Oyuungehrehl B., Munhdulam O. (2011) «Present-day situation of protected natural of Mongolia». *Geography and Natural Resources*. no. 2. pp. 168–172.
19. Razdobarin D.E., Levasheva M.V. (2018) «Monitoring activities of the protected areas of the western the coast of lake Baikal». *Proceedings of the international student scientific and practical conference «Communication technologies: socio-economic and information aspects»*. pp. 223–226.
20. Ryazanceva N.A. (2016), «Functional approach to the analysis of the ecological system of the region». *Problems of modern economy*. no. 4(60). pp. 195–199.
21. Savinyh N.P., Perestoronina O.N., Kiselyova T.M., SHabalkina S.V. (2011) «Specifically conservational natural territories of Kirov region: present status and development prospects». *Scientific statements of Belgorod State University. Series: Natural Sciences*. no. 15–1(104). pp. 10–15.
22. Chizhova V.P., Buharova E.V., Lozbenev N.I., Luzhkova N.M., Razuvaev A.E. (2016) «Landscape and ecological study of educational tourism development in the Barguzin nature reserve». *Geographical bulletin*. no. 2(37). pp. 97–109.

Поступила в реакцию: 26.12.2018

## Сведения об авторах

## About the authors

**Бузмаков Сергей Алексеевич**

доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой биогеоценологии и охраны природы, Пермский государственный национальный исследовательский университет; Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

**Sergei A. Buzmakov**

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Biogeocenology and Nature Protection, Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

e-mail: lep@psu.ru

**Андреев Дмитрий Николаевич**

кандидат географических наук, доцент кафедры биогеоценологии и охраны природы, Пермский государственный национальный исследовательский университет; Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

**Dmitriy N. Andreev**

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Biogeocenology and Nature Protection, Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

e-mail: andreev@psu.ru

**Гатина Евгения Леонидовна**

кандидат биологических наук, доцент кафедры биогеоценологии и охраны природы, Пермский государственный национальный исследовательский университет; Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

**Evgenia L. Gatina**

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Biogeocenology and Nature Protection, Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

e-mail: suslovael@mail.ru

**Куликов Максим Андреевич**

начальник отдела лесов и ООПТ, Управление по экологии и природопользованию Администрации города Перми; 614000, Пермь, ул. Советская, 22

**Maksim A. Kulikov**

Head of the Department of Forests and Protected Areas, Department of Ecology and Nature Management of Perm City Administration; 22, Sovetskaya st., Perm, 614000, Russia

e-mail: lesovod777@mail.ru

Экология и природопользование  
Кадетова А.А.

**Шатрова Анна Ильинична**

магистрант, Пермский государственный  
национальный исследовательский университет;  
Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

**Anna I. Shatrova**

Master's Student, Perm State University;  
15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

e-mail: anya-shatrova24@mail.ru

**Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:**

Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И. Антропогенная трансформация ООПТ местного значения г. Перми // Географический вестник = Geographical bulletin. 2019. №4(51). С. 113–129. doi 10.17072/2079-7877-2019-4-114-130.

**Please cite this article in English as:**

Buzmakov S.A., Andreev D.N., Evgenia L. Gatina E.L., Kulikov M.A., Shatrova A.I. Anthropogenic transformation of the protected areas of local significance in Perm // Geographical bulletin. 2019. №4(51). Pp. 113–129. doi 10.17072/2079-7877-2019-14-113-129.

УДК 591.9:599.322/.324:36/.38 (571.61)

DOI: 10.17072/2079-7877-2019-4-129-143

## РАЗНООБРАЗИЕ НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ХИНГАНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

**Анастасия Александровна Кадетова**

e-mail: asfedlynxx@mail.ru

Московский зоопарк, Москва

Исследована структура населения мелких млекопитающих (грызунов и насекомоядных) Хинганского заповедника (Амурская обл.), охватывающего часть Хингано-Архаринской низменности и юго-западные отроги Буреинского хребта. Полевые исследования проведены в 2006–2018 гг. в заповеднике и на прилегающих территориях, учтены как фоновые, так и второстепенные местообитания. Многолетние наблюдения позволили выявить флуктуации численности и видового состава по годам, смену видов-доминантов при характеристике населения различных биотопов. Разработана легенда в виде таблицы для карты населения этой сложной территории, где представлена мозаика неморальных, бореальных и степных местообитаний. В большинстве лесных местообитаний (как равнинных, так и горных) доминирует восточноазиатская мышь – неморальный вид. В открытых местообитаниях преобладают лесостепные виды – полёвка Максимовича, большая полёвка, полевая мышь. Прослежена смена доминантов в сообществах по градиенту увлажнения. Составлена крупномасштабная карта населения мелких млекопитающих ключевых участков заповедника, представлена карта участка «оз. Клёшенское и Долгое», расположенного в пределах Хингано-Архаринской низменности – водно-болотного угодья международного значения.

Ключевые слова: мелкие млекопитающие, животное население, динамика, карта, Приамурье, Хингано-Архаринская низменность, Хинганский заповедник.

## THE DIVERSITY OF SMALL MAMMAL POPULATION IN THE KHINGANSKY STATE NATURE RESERVE AND ADJACENT TERRITORIES

**Anastasia A. Kadetova**

e-mail: asfedlynxx@mail.ru

Moscow Zoo, Moscow

The structure of small mammal population (Rodentia, Insectivora) was explored in the Khingansky State Nature Reserve (Amur region), which is situated on the Khingan-Arkhar lowlands and south-western spurs

© Кадетова А.А., 2019

