

**ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

*Кафедра биогеоценологии и
охраны природы ПГНИУ*

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

**НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ
Н.Ф. РЕЙМЕРСА И Ф.Р. ШТИЛЬМАРКА**

**Материалы международной
школы-семинара молодых ученых
(2-4 августа 2013 г.)**



Пермь 2013

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*Кафедра биогеоценологии и
охраны природы ПГНИУ*

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ
Н.Ф. РЕЙМЕРСА И Ф.Р. ШТИЛЬМАРКА**

Материалы международной
школы-семинара молодых ученых
(2 – 4 августа 2013 г.)

Пермь 2013

УДК 504.05:574

ББК 20.18

А 724

А 724 Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка: материалы междунар. школы-семинара молодых ученых (2 – 4 августа 2013 г.) / под ред. С.А. Бузмакова; Изд-во «А-Принт» – Пермь, 2013. – 172 с.

ISBN 978-5-7944-2173-6

Сборник содержит материалы международной школы-семинара «Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка. Антропогенная трансформация природной среды», проведенной на кафедре биогеоценологии и охраны природы Пермского государственного национального исследовательского университета. В издании представлены результаты современных исследований в области антропогенной трансформации экосистем и отдельных их компонентов. Предназначен для экологов, природопользователей, географов, биологов, специалистов в области охраны природы, преподавателей высшей школы, аспирантов и студентов географических, биологических и геологических направлений.

УДК 504.05:574

ББК 20.18

Печатается по решению оргкомитета международной школы-семинара молодых ученых «Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка»

Научный редактор **проф. С.А. Бузмаков**

ISBN 978-5-7944-2173-6

© Пермский государственный
национальный исследовательский
университет, 2013

*Посвящается памяти
Н.Ф. Реймерса и
Ф.Р. Штильмарка*

СОСТАВ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА

Почетный председатель школы-семинара:

ВОРОНОВ Г.А. профессор кафедры биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ, д.г.н., к.б.н.;

Председатель школы-семинара:

БУЗМАКОВ С.А. зав. кафедрой биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ, д.г.н., профессор;

Сопредседатели школы-семинара:

АЛЕКСЕЕНКО В.А. профессор Южного федерального университета, д.г.-м.н.;

АРТАМОНОВА В.С. ведущий научный сотрудник института почвоведения и агрохимии СО РАН, д.б.н.

ВАЛЕРИО АНЬЕЗИ профессор университета г. Палермо (Италия);

БОЛЬШАКОВ В.Н. член президиума УрО РАН, директор института экологии растений и животных УрО РАН, д.б.н.

ЛЕОНАРДО ГАТТО профессор университета г. Палермо (Италия);

ЛИСТЕ Х.-Х. сотрудник института им. Юлиуса Кюна, федеральный институт изучения полезных растений (Германия) (JKI), д.н.

РАЗУМОВСКИЙ В.М. зав. кафедрой региональной экономики и природопользования Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов, д.г.н., профессор;

РЕЙМЕРС А.Н. доцент кафедры палеонтологии Московского государственного университета, к.г.-м.н.;

Председатель оргкомитета:

ЗАЙЦЕВ А.А. ст. преподаватель кафедры биогеоценологии и охраны природы, к.г.н.;

Секретарь оргкомитета:

ГОГОЛИНА Н.Е. лаборант лаборатории эколого-геоинформационных систем ПГНИУ;

Члены оргкомитета:

АНДРЕЕВ Д.Н. заведующий лабораторией экологии и охраны природы ПГНИУ;

БАЛАНДИН С.В. доцент кафедры биогеоценологии и охраны природы, к.б.н.;

БАШИН Г.П. доцент кафедры биогеоценологии и охраны природы, к.т.н.;

САННИКОВ П.Ю. ассистент кафедры биогеоценологии и охраны природы;

СЛАЩЕВ Д.Н. ст. преподаватель кафедры биогеоценологии и охраны природы;

СТЕННО С.П.	доцент кафедры биогеоценологии и охраны природы;
ШУВАЕВ Н.С.	доцент кафедры экологии, природопользования, землеустройства и безопасности жизнедеятельности Астраханского государственного университета, к.г.н.
АКИМОВ В.А.	ст. преподаватель кафедры биогеоценологии и охраны природы;
БАБУРИНА Л.А.	Технические секретари: инженер кафедры биогеоценологии и охраны природы;
ЮГОВА Е.О.	лаборант лаборатории экологии и охраны природы.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	9
<i>Артамонова В.С., Марченко М.И.</i> Фитопригодность слаботоразвитых почв техногенных отвалов	10
<i>Баландин С.В.</i> Охраняемые растения ООПТ регионального значения «Татарская гора» (Березовский район Пермского края)	14
<i>Кулакова С.А.</i> Зеленые насаждения города Перми	17
1. Методы изучения антропогенной трансформации экосистем	22
<i>Андреев Д.Н.</i> Измерение функциональных особенностей экосистем сосновых лесов на обратимой стадии антропогенной трансформации	22
<i>Исаев С.В.</i> Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха при разработке Кокуйского газонефтяного месторождения	25
<i>Лукин А.Ю., Костылева Н.В.</i> Подходы к оценке влияния предприятия на состояние атмосферного воздуха города	29
<i>Силаев А.В.</i> Использование данных дистанционного зондирования Земли для изучения антропогенного влияния на экосистемы Тункинской котловины	34
<i>Слащев Д.Н.</i> Оценка устойчивости ландшафтов при природоохранном планировании территории муниципального образования	37
<i>Файзуллин М.Р.</i> Адвентивные растения в Красноуфимской лесостепи	42
2. Особо охраняемые природные территории	46
<i>Андреев Д.Н.</i> Перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий г. Перми	46
<i>Боковикова Д.А.</i> Особо охраняемые природные территории Красновишерского района: современное состояние и перспективы развития	50
<i>Гатина Е.Л.</i> Зонирование особо охраняемой природной территории регионального значения	53
<i>Зайцев А.А.</i> О возможности создания биосферного резервата в Пермском крае	60
<i>Катаргина К.Ю.</i> К проекту создания природного парка на р. Чусовой	65
<i>Леушина Н.Р.</i> Об экологическом маршруте «К вершине Северного Басега»	68
<i>Паришакова Е.П.</i> Экологический туризм в Пермском крае	71
<i>Пустовалова Л.А., Ерохина О.В., Никонова Н.Н., Шурова Е.А.</i> Антропогенная трансформация растительного покрова береговых обнажений рек Среднего Урала в природных парках	75
<i>Хотяновская Ю.В.</i> Экологическое просвещение в заповедниках (на примере ГПБЗ «Катунский» и ГПЗ «Вишерский»)	79
<i>Шавнин С.А., Галако В.А., Власенко В.Э., Лебедев В.А.</i> Оценка состояния лесных генетических резерватов Среднего Урала	82
<i>Шестаков И.Е.</i> Выделение ценных почвенных объектов на территории г. Перми в рамках действующей сети ООПТ	86

3. Техногенные экосистемы	91
<i>Аветисян М.Г., Ревазян Р.Г.</i> Миграция и моделирование потоков тяжелых металлов в городской экосистеме на примере Ереванской ТЭС	91
<i>Балязин И.В.</i> Изменение структурно-динамических характеристик и таксономического разнообразия почвенной мезофауны при постагрогенном восстановлении степных геосистем	96
<i>Гоголина Н.Е.</i> Содержание техногенно трансформированных микроэлементов в экосистемах сосновых лесов ООПТ «Осинская лесная дача» и «Черняевский лес»	100
<i>Костина Е.Э.</i> Формирование живого напочвенного покрова на отвалах пустой породы Костомукшского горно-обогатительного комбината (республика Карелия)	105
<i>Серёда Т.Г., Костарев С.Н.</i> Управление биогазовыми технологиями на искусственных экосистемах хранения отходов	109
<i>Ушакова Е.С.</i> Особенности формирования химического состава подземных вод в пределах территории шахтного поля первого Соликамского рудоуправления	112
<i>Шарапов А.В.</i> Эколого-геохимические особенности территории Перми и перспективных для организации особо охраняемых природных территорий	116
4. Проблемы качества среды обитания человека	120
<i>Гребенева Е.С.</i> Проект озеленения крыши перехода ПГНИУ	120
<i>Ксенофонтова М.И.</i> Анализ деградации термокарстовых озер при интенсивном сельскохозяйственном освоении	121
<i>Оборин М.М.</i> Состояние зеленых насаждений города Перми	125
<i>Ощепкова К.Ю.</i> Зеленые насаждения Орджоникидзевского района города Перми	128
<i>Поздеева Н.В.</i> Мнение населения г. Перми и жителей муниципальных районов Австралии относительно проблемы несанкционированных свалок	132
<i>Санников П.Ю., Разумова О.Д.</i> Характеристика зеленых насаждений правобережной и левобережной частей Дзержинского района г. Перми	134
<i>Югова Е.О.</i> Экологическая диагностика реки Данилихи	137
5. Экологические технологии	141
<i>Гущина И.С.</i> Применение информационных систем в обращении с отходами	141
<i>Корниасова Н.А.</i> Оценка всхожести семян и наступления основных фаз развития овса при внесении почвенных микроорганизмов на породные отвалы	145
<i>Мальцева И.В.</i> Нормирование негативного воздействия на атмосферный воздух	148

<i>Мокшина Д.Д.</i> Совершенствование устойчивых зеленых насаждений для повышения экологической безопасности	152
<i>Торсунова Е.В.</i> Переработка нефтезагрязненных грунтов	154
<i>Шагалова Л.А.</i> Экологический паспорт пермского государственного национального исследовательского университета (ПГНИУ)	157
Краткий аннотированный список	161
Авторский указатель	171

ПРЕДИСЛОВИЕ

С 2009 г. кафедра биогеоценологии и охраны природы организует международный семинар молодых ученых по теме «Антропогенная трансформация природной среды».

Теоретические основы, предложенные Н.Ф. Реймерсом и Ф.Р. Штильмарком, развивались на кафедре биогеоценологии и охраны природы Пермского госуниверситета в рамках изучения антропогенной динамики природной среды. Окружающая среда состоит из взаимосвязанных подсистем: собственно природной среды, порожденной техникой среды — «второй природы», искусственной среды — «третьей природы».

За годы существования кафедры, кроме теоретических, был решен ряд важнейших практических задач: в Пермском крае созданы заповедники «Басеги» и «Вишерский»; разработана региональная сеть особо охраняемых природных территорий, разрабатываются проект кластерного природного парка.

Познание закономерностей антропогенной трансформации природной среды, экологических систем, взаимодействия человека и природы позволяет на фундаменте сохранения географического и биологического разнообразия создавать благоприятные условия существования человека.

Для V совещания молодые сотрудники кафедры биогеоценологии и охраны природы и их российские коллеги подготовили сборник научных трудов, отражающий приоритетные направления изучения антропогенной трансформации природной среды.

С.А. Бузмаков

Благодарности:

Семинар состоялся при финансовой поддержке РФФИ, грант №13-05-06824 мол_г

ФИТОПРИГОДНОСТЬ СЛАБОРАЗВИТЫХ ПОЧВ ТЕХНОГЕННЫХ ОТВАЛОВ

В.С. Артамонова, М.И. Марченко

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН,

630090, г. Новосибирск, пр. Лаврентьева, 8/2

e-mail: artamonova@issa.nsc.ru; artamonovavs@ngs.ru

Аннотация: Дается характеристика фитопригодности слаборазвитых почв техногенных отвалов (угольных, золошлаковых, золошламовых) в Кузбассе. Приводится сравнительный анализ токсичности снеготалой воды и почвенных вытяжек с помощью перспективных и традиционных тест-объектов.

Ключевые слова: шламохранилище, золоотвал, почвообразование, токсичные породы и соли, биотесты.

На окраинах и в окрестностях Новокузнецка расположены угольные, золошлаковые и рудные отвалы, которые зарастают медленно. Они ухудшают экологию населенных мест, поскольку содержат токсичные и особо токсичные вещества, пылят, а угольные отвалы нередко горят. Исходная токсичность техногенных массивов дополняется экотоксикантами осадков выбросов промышленных предприятий и продуктов горения угольсодержащих грунтов. Современный вид отвалов, в том числе имеющих поверхностный почвоподобный слой, остается малопривлекательным даже через десятилетия почвообразования. Растительный покров мозаичен, видовое разнообразие парцелл низкое, генетически новые образования молодых почв – подстилка и дернина – характеризуются маломощностью и прерывистостью [1]. Малопригодность слаборазвитых почв техногенных полигонов для растений имеет комплексный характер. Фитотоксичность формируется в условиях острого дефицита влаги, недостатка доступного минерального питания и низкой биогенности в корнеобитаемом слое [2].

Цель данных исследований заключалась в сравнении фитотоксичного действия снеготалых вод и водных вытяжек новообразованных почв разных техногенных объектов в вегетативную и репродуктивную фазу развития растений.

Объектами наблюдений были следующие массивы: старовозрастные породные отвалы Байдаевского угольного разреза (1956, 1977 гг. выработки); хвостохранилища Абагурской обогатительно-агломерационной фабрики (первые тонны агломерата получены в 1956 г. и производство существует поныне); отвалы золошлаков Томь - Усинской ГРЭС (первый агрегат пущен в 1958, последний — в 1965).

Испытывались почвенные пробы, собранные осенью, накануне предзимья, и пробы снега, отобранные весной накануне снеготаяния, для того, чтобы

определить влияние экотоксикантов с момента роста растений в техногенной среде.

Задачи исследований включали определение и анализ всхожести семян и роста проростков растений разных семейств (бобовых, злаковых, сложноцветных), рост гидробионта - ряски малой, состояние пыльцы растений – самопоселенцев (морфологии пыльцевых зерен, их жизнеспособности и фертильности). Гидробионты и пыльца выбраны не случайно. Первые, в том числе и ряска, включены в проекты межгосударственных стандартов определения воздействия химических веществ по отклику тестовой системы [3,4]. Пыльцевой анализ – вариант современного подхода к фитотестированию техногенных загрязнений [5,6].

Определение интегральной токсичности проб снеготалой воды и почвенных вытяжек проводили с учетом результатов содержания химических экотоксикантов, в том числе тяжелых металлов (ТМ) методом спектрального анализа. Все данные получены на оборудовании аккредитованной испытательной лаборатории ИПА СО РАН.

Нами было выявлено присутствие в талой воде и водных вытяжках большого разнообразия химических веществ. Сумма металлов и неметаллов на исследованных массивах (талая вода + водная вытяжка) представлена ниже (табл. 1). Оказалось, что SO_4^{2-} и NH_4^+ лидируют на рудном отвале, где в заметном количестве присутствуют также Cl^- и F^- . В талой воде содержание SO_4^{2-} составило 17,4 мг/л, а в вытяжке из почвы - 762 мг/л. При этом сумма таких малоподвижных ТМ, как Mn, Cu, Zn, Pb, Cd, здесь была наибольшей.

На угольном отвале лидировали Cl^- и NO_3^- на фоне высокого содержания SO_4^{2-} и указанной выше группировки ТМ. Золошлаковый массив отличался максимальными значениями содержания фтора и меди по сравнению с другими вариантами. В снеготалой воде и почвенной вытяжке присутствие фтора было 2,1 - 2,5 мг/л соответственно.

Образование сульфатов и фторидов ТМ предполагает чрезвычайную токсичность среды обитания растений и представителей педобиоты.

Таблица 1

Суммарное содержание металлов и неметаллов в талой воде и водной вытяжке эмбриоземов (мг/л)

<i>Металлы и неметаллы</i>	<i>Отвал</i>		
	<i>угольный</i>	<i>золошлаковый</i>	<i>шламовый</i>
Cl^-	6,4	4,1	2,4
F^-	1,3	4,6	0,5
NO_3^-	29,4	4,7	1,0
NH_4^+	1,0	1,2	4,4
SO_4^{2-}	166,4	60,4	766,9
K^+	35,9	4,1	9,3
Na^+	4,4	2,7	3,0
Ca^{2+}	127,6	49,1	332,6
Mg^{2+}	37,4	6,7	38,0

Как показали фитотесты, снижение выживаемости ряски в водной вытяжке почв с рудного массива было обнаружено уже на 2-е сутки. Одновременно зарегистрировано расхождение листочков (или фрондов – в зарубежной трактовке), их обесцвечивание и пожелтение, отпадание и замедление роста корней. Корни были почти в 5 раз короче, чем во всех других вариантах. На корнях ряски в водной вытяжке мелкозема с золошлакового полигона формировался мюсигель.

Реакция бобовых растений на присутствие экотоксикантов в среде прорастания семян оказалась следующей. Всхожесть семян клевера составляла 66 - 83% с максимумом в мелкоземе угольного отвала. В тоже время семена фацелии и гороха во всех вариантах оказалась ниже: 43 – 46%. Самой малоприспособленной для прорастания семян гороха оказалась почвенная среда, формирующаяся на Абагурском полигоне. Энергия прорастания гороха здесь была самой низкой (рис.1).



Рис. 1. Прорастание семян в зависимости от присутствия экотоксикантов

Важно и то, что длина корней бобовых растений во всех случаях превышала высоту проростков. Интересно то, что максимальная длина корней достигла 64 мм у фацелии, растущей на почвоподобном субстрате рудного полигона (несмотря на низкую всхожесть), что объяснить мы пока не можем. Весовые значения проростков растений обнаруживали схожую тенденцию независимо от генезиса субстрата. Наибольшее сходство в соотношении массы ростков и корней наблюдалось в средах с угольного и золошлакового отвалов. На рудном отвале заметны небольшие отклонения у овсяницы и клевера. Минимальные весовые значения проростков обнаружены у космеи и фацелии

(по сравнению с другими растениями) во всех вариантах опыта, но в среде в почвенной вытяжке рудного шлама длина корней космеи оказалась максимальной - 54 мм. При этом средний воздушно-сухой вес 1 корня составлял 0,58 мг. На корнях проростков космеи постоянно регистрировался мюсигель, отмечалось и ветвление боковых корней.

Взрослые самопоселившиеся растения золошлакового отвала и рудного шлама испытывали мощное негативное воздействие по пыльцевому тесту. Пыльца подорожника, осота и клевера рудного полигона имела меньшие размеры в отличие тех же растений с углеотвала, а также пониженную скорость прорастания *in vitro* на агаризованной среде.

Таким образом, снеготалые воды и водные вытяжки эмбриоземов содержат комплекс агрессивных солей ТМ, в том числе фторидов и сульфатов. Они обуславливают низкую фитопригодность техногенных поверхностных образований, поскольку растения разных семейств обнаруживают ослабление роста уже в период всхожести семян. Негативное полиметаллическое загрязнение и пресс от экотоксикантов-неметаллов проявляется также у взрослых растений в период созревания пыльцевых зерен. Адаптивные признаки к загрязнению: ветвление корней и образование мюсигеля выявлены у проростков некоторых растений, что следует учитывать при составлении фитосмесей для озеленения техногенно загрязненной территорий, а также дальнейшего поиска биотехнологий повышения физиологического статуса этих растений в ходе ремедиации.

Библиографический список

1. Таранов С.А. Особенности почвообразования в техногенных ландшафтах Кузбасса / Отв. ред. Трофимов С.С. // Восстановление техногенных ландшафтов Сибири - Новосибирск: Изд-во «Наука», Сиб. отд-ние, 1977. С. 81 – 105.
2. Артамонова В.С. Микробиология процессов почвообразования в нарушенных ландшафтах // Материалы междунар. школы-семинара молодых ученых (12-14 декабря 2012 г.) «Антропогенная трансформация природной среды». Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка / под ред. С.А. Бузмакова; Перм. гос. нац. иссл. ун-т. Пермь, 2012. С. 11 – 20.
3. Методы испытаний химической продукции, представляющей опасность для окружающей среды. Испытание водорослей и цианобактерий на задержку роста. М.: Стандартинформ, 2011. 31 с.
4. Методы испытания химической продукции, представляющей опасность для окружающей среды. Испытание ряски на угнетение роста. ГОСТ (проект). М.: Стандартинформ, 2011. 28 с.
5. Осмонбаева К.Б. Использование пыльцы растений в качестве тест-системы загрязненности окружающей среды. БГУ: Каракол, 2010. 147 с.
6. Цаценко Л.В., Нековаль С.Н. Пыльцевой анализ. Краснодар: КубГАУ, 2012. 126 с.

THE SUITABILITY OF DYSTROPHIC SOILS FOR PLANTS ON TECHNOGENIC DUMPS

V.S. Artamonova, M.I. Marchenko

Institute of Soil Science and Agrochemistry, Siberian Branch, Russian Academy of Science,
630090, Novosibirsk, Lavrentjeva pr., 8/2

e-mail: artamonova@issa.nsc.ru; artamonovavs@ngs.ru

Abstract: The characteristic of suitability of dystrophic soils for plants on technogenic dumps (coal, ashes, ore) in Kuzbass region is given. This article provides a comparative analysis of the developmental toxicity of snowmelt and extract soils from using phytotests.

Key words: sludge storage, ash dump, soil formation, toxic rocks, toxiferous salts, biotests.

УДК 504.61(470.53)

ОХРАНЯЕМЫЕ РАСТЕНИЯ ООПТ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ТАТАРСКАЯ ГОРА» (БЕРЕЗОВСКИЙ РАЙОН ПЕРМСКОГО КРАЯ)

С.В. Баландин

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990 г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: perm64257@mail.ru

Аннотация: В сообщении рассматриваются охраняемые растения, встречающиеся на особо охраняемой природной территории «Татарская гора» в Березовском районе Пермского края. Дается их характеристика, изученность состояния популяций.

Ключевые термины: охраняемый вид, ботанический резерват «Татарская гора», Красная книга Российской Федерации, Красная книга Пермского края.

Ботанический природный резерват «Татарская гора» организован указом губернатора Пермской области от 29 октября 2003 г. № 207 в Березовском районе Пермского края на площади 11,6 га (окрестности д. Карнаухово). На территории резервата запрещено:

1. Рубки главного пользования, за исключением сельских лесов переданных в безвозмездное пользование.
2. Заготовка живицы.
3. Геолого-разведочные работы и добыча полезных ископаемых.
4. Размещение, хранение и утилизация промышленных и бытовых отходов.
5. Применение ядохимикатов, химических средств защиты растений и стимуляторов роста, за исключением случаев, связанных с защитой леса.
6. Проезд автотранспорта вне дорог, определенных материалами лесоустройства, за исключением случаев, связанных с охраной леса, природоохранных мероприятий и работ, предусмотренных проектом обустройства ООПТ.
7. Разведение костров вне специально оборудованных для этих целей мест.
8. Другие виды хозяйственного использования, приводящие к необратимым изменениям природного комплекса.

Разрешено:

1. Рубки ухода и санитарные рубки.

2. Реконструкция и ремонт существующих объектов.
3. Распашка существующих пахотных земель (пашня, огороды).
4. Обустройство в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом.
5. Посещение в рекреационных, научных и эколого-просветительских целях.
6. Сенокошение после созревания семян редких растений.
7. Сбор грибов, ягод, орехов, лекарственных растений.
8. Другие виды хозяйственного использования, не приводящие к необратимым изменениям природного комплекса при условии согласования с управлением по охране окружающей среды Пермской области.

Виды, входящие в Красную книгу Российской Федерации (2008).

Stipa pennata L. (семейство Мятликовые (Злаки) – Poaceae Barnhart (Gramineae Juss.)) – ковыль перистый. 3 категория редкости. Редкий вид [2]. Европейско-западноазиатский лесостепной и степной вид. Мезоксерофит. Гемикриптофит, плотнодерновинный поликарпик. Степной. Кормовое, декоративное растение [3]. На Татарской горе произрастает в ковыльно-разнотравной степи. Состояние популяции не изучено.

Виды, входящие в Красную книгу Пермского края (2008).

Adonis vernalis L. (семейство Лютиковые – Ranunculaceae Juss.) – адонис весенний. III категория редкости. Уязвимый (редкий) вид [1]. Евро-сибирский лесостепной и степной вид. Мезоксерофит. Гемикриптофит, короткокорневищный поликарпик. Лугово-степной. Лекарственное, декоративное, ядовитое растение [3]. На Татарской горе произрастает в ковыльно-разнотравной степи. Состояние популяции не изучено.

Geranium sanguineum L. (семейство Гераниевые – Geraniaceae Juss.) – герань кровяно-красная. III категория редкости. Уязвимый (редкий) вид [1]. Европейско-кавказский лесостепной вид. Ксеромезофит. Гемикриптофит, стержнекорневой поликарпик. Лугово-степной. Лекарственное, дубильное, декоративное растение [3]. На Татарской горе произрастает в ковыльно-разнотравной степи. Состояние популяции не изучено.

Scutellaria supina L. (семейство Яснотковые (Губоцветные) – Lamiaceae Lindl. (Labiales Juss.)) – шлемник приземистый. I категория редкости. Вид, находящийся в критическом состоянии (под угрозой исчезновения) [1]. Восточноевропейско-среднеазиатско-южносибирский горно-лесостепной вид. Ксеромезофит. Хамефит, полукустарничек. Скально-петрофитно-степной. Декоративное растение [3]. На Татарской горе произрастает в овсяной и ковыльно-разнотравной степях, численность популяции с 2007 по 2012 гг. составляет 102-187 особей. В популяции преобладают генеративные особи, которые составляют 70% численности, присутствуют и молодые особи, что говорит об успешном возобновлении популяции. Каких-либо негативных изменений в популяции и сообществе, в котором она обитает, не зарегистрировано. Наблюдается тенденция увеличения численности популяции.

Виды, входящие в перечень объектов животного и растительного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде (приложение к Красной книге Пермского края, 2008).

Centaurea sibirica L. (семейство Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae Dumort. (Compositae Giseke)) – василек сибирский. Уральско-западносибирский лесостепной вид. Ксеромезофит. Гемикриптофит, стержнекорневой поликарпик. Скально-петрофитно-степной. Медоносное, декоративное растение [3]. На Татарской горе произрастает в ковыльно-разнотравной степи. Состояние популяции не изучено.

Cerasus fruticosa Pall. (семейство Розовые или Розоцветные – Rosaceae Juss.) – вишня кустарниковая. Европейско-западноазиатский лесостепной и степной вид. Ксеромезофит. Нанофанерофит, прямостоячий кустарник. Степной. Пищевое, медоносное, декоративное растение [3, 4]. На Татарской горе произрастает в ковыльно-разнотравной степи. Состояние популяции не изучено.

Pulsatilla flavescens (Zucc.) Juz. (семейство Лютиковые – Ranunculaceae Juss.) – прострел желтеющий. Западносибирский суббореально-лесостепной вид. Ксеромезофит. Гемикриптофит, стержнекорневой поликарпик. Опушечно-лугово-степной. Лекарственное, декоративное, ядовитое растение [3]. На Татарской горе произрастает в ковыльно-разнотравной степи. Состояние популяции не изучено.

Pulsatilla patens (L.) Mill. (семейство Лютиковые – Ranunculaceae Juss.) – прострел раскрытый. Европейский суббореально-лесостепной вид. Ксеромезофит. Гемикриптофит, стержнекорневой поликарпик. Опушечно-лугово-степной. Лекарственное, декоративное, ядовитое растение [3]. На Татарской горе произрастает в граничащих со степями сосновых лесах. Состояние популяции не изучено.

Thymus baschkiriensis Klok. & Shost. (Семейство Яснотковые (Губоцветные) – Lamiaceae Lindl. (Labiatae Juss.)) – тимьян башкирский. Уральский эндемичный горно-лесостепной вид. Мезоксерофит. Хамефит, полукустарничек. Скально-петрофитно-степной. Лекарственное, эфирномасличное, медоносное, пряное, декоративное растение [3]. На Татарской горе произрастает в овсецовой степи. Состояние популяции не изучено.

Thymus talijevii Klok. & Shost. (Семейство Яснотковые (Губоцветные) – Lamiaceae Lindl. (Labiatae Juss.)) – тимьян Талиева. Уральский эндемичный суббореально-монтанный вид. Мезоксерофит. Хамефит, полукустарничек. Скальный. Лекарственное, эфирномасличное, медоносное, пряное, декоративное растение [3]. На Татарской горе произрастает по обнажениям гипсов. Состояние популяции не изучено.

На небольшой территории произрастает 1 вид, входящий в Красную книгу Российской Федерации (2008), 3 вида – в Красную книгу Пермского края (2008), и 6 видов – перечень объектов животного и растительного мира,

нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде (приложение к Красной книге Пермского края, 2008). Изучено состояние популяции только одного вида.

Нарушений природоохранного статуса ботанического природного резервата «Татарская гора» не зарегистрировано.

Библиографический список

1. Красная книга Пермского края. Пермь: Книжный мир, 2008. 256 с.
2. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
3. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург-Миасс: Геотур, 2005. 537 с.
4. Овеснов С.А., Ефимик Е.Г., Козьминых Т.В., Баранова О.Г., Камелин Р.В., Ковтонюк Н.К., Москвина Н.В., Пузырев А.Н., Ягонцева Т.А. Иллюстрированный определитель растений Пермского края. Пермь: Книжный мир, 2007. 743 с.

PROTECTED PLANTS EPNT OF REGIONAL VALUE «THE TATAR MOUNTAIN» (BEREZOVSKY DISTRICT OF THE PERM KRAI)

S.V. Balandin

Perm state national research university,

614990 Perm, street Bukireva, 15, e-mail: perm64257@mail.ru

Abstract: In the message the protected plants meeting in especially protected natural territory «the Tatar mountain» in Berezovsky district of the Perm Krai are considered. Their characteristic, a level of scrutiny of a state of populations is given.

Key terms: a protected species, a botanic reserve «the Tatar mountain», the Red Data Book of the Russian Federation, the Red Data Book of the Perm edge.

УДК 502.75:574.472

ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ ГОРОДА ПЕРМИ

С.А. Кулакова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990 г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: kulakovasa@mail.ru

Аннотация: В настоящей статье приведены актуальные сведения о зеленом фонде города. Выполнен анализ структуры зеленых насаждений, расчет обеспеченности зелеными насаждениями через процент озелененности городской территории и количество озелененной площади в кв.м. на одного жителя. Выявлен огромный резерв для организации объектов общего пользования.

Актуальность. Функции зеленых насаждений в городах заключаются в очищении атмосферного воздуха от химического загрязнения, их благоприятном воздействии на городской климат и снижении уровня шума. Это очень важно понимать для выработки грамотной, научно обоснованной

стратегии развития системы зеленых насаждений в городе и обращении с уже существующими озелененными территориями.

Все зеленые насаждения, расположенные на территории города Перми, в том числе городские леса, образуют городской зеленый фонд [4]. Таким образом, зеленый фонд формируют: городские леса, особо охраняемые природные территории (ООПТ), зеленые насаждения различных категорий (объекты общего и ограниченного пользования, специального назначения).

В основе зеленого фонда города лежит природный каркас, сформированный коренным природным ландшафтом. Длительное преобразование которого, привело к утрате части природного каркаса и частичной замене его искусственными формами и образованию урбоэкосистем. На смену естественным растительным сообществам пришли искусственные насаждения. Для выполнения своих средозащитных функций зеленые насаждения должны иметь вполне определенную площадь и конструкцию.

В связи с этим изучение современного зеленого фонда является актуальной задачей, на решение которой была направлена инвентаризация зеленых насаждений (2008-2012 гг.).

Методика. В основу выполненных исследований легли результаты инвентаризации зеленых насаждений города Перми, которая проводилась в 2009-2012 гг. кафедрой биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ по Методике инвентаризации городских зеленых насаждений РФ [1]. Учету подлежали все зеленые насаждения, за исключением городских лесов, особо охраняемых природных территорий и закрытых территорий.

Зеленые насаждения учитывались по категориям:

1 категория – объекты, находящиеся на придомовой территории (ограниченного пользования);

2 категория – объекты озеленения играющие защитную роль - посадки вдоль авто- и железных дорог (специального назначения);

3 категория – объекты озеленения - городских и районных парков, скверов, садов и т.п. (объекты общего пользования);

4 категория – стихийно развивающиеся зеленые насаждения (не отнесенные к трем предыдущим категориям).

По окончании инвентаризации получены: границы и площади озелененных территорий, площади, кустарников, газонов и цветников; данные о состоянии зеленых насаждений и причинах их ухудшения; база данных о зеленых насаждениях г. Перми. На основе полученных данных выполнен анализ обеспеченности зелеными насаждениями административных районов и города в целом. Для анализа обеспеченности зелеными насаждениями использованы два понятия [2]:

1. процент озелененности городской территории (% от общей площади);
2. количество озелененной площади в кв.м. на одного жителя.

Результаты и обсуждение. Озелененные территории города должны занимать не менее 40% от площади города. По состоянию на 2012 г. зеленый фонд города занимает площадь 46576,55 (58,22%), в том числе: площадь

городских лесов и ООПТ (85,85 %); 14,15 % - различные озелененные территории, в т.ч. объекты общего пользования (3 категория) – 8,25 % (рис. 1, 2). Объекты общего пользования являются основой системы озеленения и в общем балансе озелененных территорий должны занимать площадь не менее 70%.

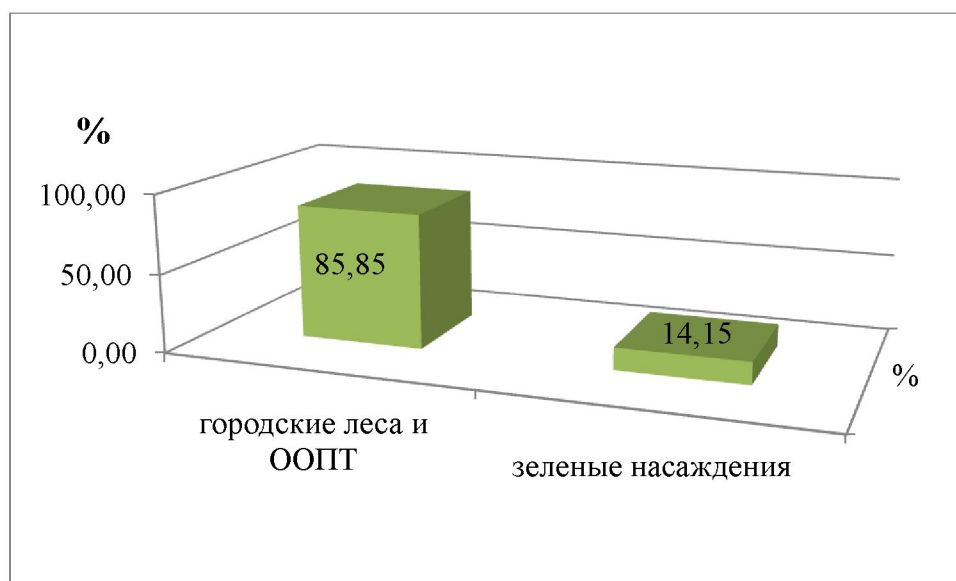


Рис. 1. Городской зеленый фонд

Анализ структуры зеленых насаждений показал следующее: придомовое озеленение и стихийно развивающиеся насаждения (1 и 4 категории соответственно) составляют по 40%, наименьшая площадь приходится на объекты общего пользования (3 категория) – 8,24%, что составляет 5,47 кв м на 1 чел.

Ниже приведены данные по обеспеченности зелеными насаждениями г. Перми (табл.).

Наибольший процент стихийно развивающихся насаждений приходится на Мотовилихинский, Кировский и Индустриальный (45,55%, 52,61%, 59,27% соответственно), отсутствуют в Ленинском районе.

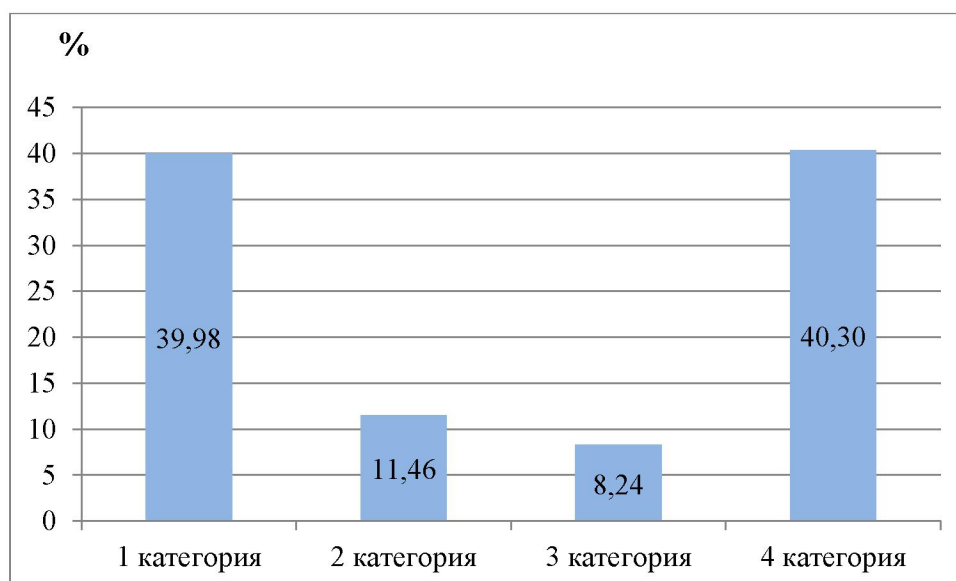


Рис. 2. Зеленые насаждения различных категорий

Таблица

Обеспеченность зелеными насаждениями административных районов

Административный район	Все зеленые насаждения, кроме городских лесов		3 категория ЗН
	% от S адм. района	кв м на 1 чел	кв м на 1 чел
1. Дзержинский	8,79	35,68	1,67
2. Индустриальный	13,14	51,59	3,82
3. Кировский	7,38	90,13	7,85
4. Ленинский	1,79	17,38	7,62
5. Мотовилихинский	12,08	115,11	12,71
6. Орджоникидзевский	5,06	81,02	3,54
7. Свердловский	8,22	47,79	2,43
ИТОГО	8,23	66,35	5,47

Примечание: 1 - не менее 25 % (включая суммарную площадь озелененной территории микрорайона) [3], 2 - норматив 16 кв м [3].

Выводы:

1. Городские леса зеленым кольцом окружают город и отдельными массивами располагаются в жилых кварталах, которые активно используются местными жителями в рекреационных целях. Площади городских лесов удовлетворяют установленным нормативам;

2. Зеленые насаждения на 80-96 % представлены газонами, 2-17 % кустарниковой растительностью, цветники составляют 1,3 - 3 %. Деревья произрастают с плотностью 0,4-6 шт./га, среднее значение составляет 2,6 шт./га.

3. Стихийно-развивающиеся насаждения в административных районах представлены неравномерно: минимальные площади в Дзержинском и Орджоникидзевском районах (8,19 и 19,4 % соответственно), максимальные площади обнаружены в Индустриальном районе (59,27 %), в Кировском районе – 52,6 %, в Мотовилихинском районе – 45,55 %, в Свердловском – 40,16 %, в Ленинском районе – отсутствуют.

4. На одного жителя г. Перми приходится 5,47 м² зеленых насаждений общего пользования (вместо нормативных 16 м²);

5. Из всех районов достаточно обеспечен зелеными насаждениями общего пользования только Мотовилихинский район (12,71 м²), наиболее неблагоприятная ситуация в Дзержинском районе (1,67 м²);

6. Управление и контроль за состоянием насаждений осуществляют различные организации и ведомства, к которым они относятся.

7. Стихийно развивающиеся насаждения составляют 40,3 % и представляют собой перспективные площади для организации объектов общего пользования.

8. Результаты проведенной инвентаризации являются основой для принятия управленческих решений по оптимизации системы зеленых насаждений.

Библиографический список

1. Кулакова С.А. Оценка состояния зеленых насаждений города. Вестник ПГУ № 4(23) , 2012 С. 59-66.
2. Объекты ландшафтной архитектуры: учеб. пособие / В.С. Теодоронский, И.О. Боговая. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 210 с.
3. СНиП 2.07.01-89. Строительные нормы и правила. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений
4. Решение Пермской городской думы от 29.01.2008 г. № 4 «Об утверждении правил благоустройства и содержания территорий в городе Перми».

GREEN AREAS OF THE PERM

S.A. Kulakova

Perm state national research university,

614990 Perm, street Bukireva, 15, e-mail: kulakovasa@mail.ru

Abstract: This paper presents actual information about the green fund of the city. The analysis of the structure of green spaces and their number: the percentage of greening of urban areas and the amount of landscaped area in square meters per inhabitant. Showed a huge reserve for the organization of public facilities.

1. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОСИСТЕМ

УДК 577.355:582.475.4

ИЗМЕРЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭКОСИСТЕМ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ НА ОБРАТИМОЙ СТАДИИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Д.Н. Андреев

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь ул. Букирева, 15, e-mail: andreev@psu.ru

Аннотация: Разработана методика регистрации различных функциональных особенностей экосистем сосновых лесов. В основе разработки лежит метод измерения замедленной флуоресценции ассимиляционных органов сосны обыкновенной. Методика апробирована на двух особо охраняемых природных территориях Пермского края с различной антропогенной нагрузкой. По результатам исследования составлены природоохранные рекомендации.

Ключевые слова: функциональные особенности, флуоресценция хлорофилла, сосна обыкновенная, антропогенная трансформация.

Антропогенная трансформация природной среды – процесс изменения природных компонентов и комплексов под воздействием производственной и любой другой деятельности людей. Преобразование экосистем вызывается совокупностью экологических и биогеохимических процессов, связанных с деятельностью людей, направленной на перемещение, извлечение из окружающей среды, концентрацию и перегруппировку минеральных и органических соединений, сопровождается изменением природных компонентов, приводит к нарушению метаболизма, функционированию и структуры исходных экосистем, вплоть до перехода их в результате смен состояний (фаз) из ряда биогенных в абиогенные [2].

Диагностика обратимой стадии антропогенной трансформации природной среды позволяет выявить начальные изменения состояния природных компонентов и комплексов. По результатам такой диагностики разрабатываются природоохранные мероприятия, проведение которых позволяет оптимизировать состояние природной среды и предотвратить ее деградацию.

На сегодняшний день существует множество методов индикации антропогенной трансформации природной среды, однако большинство из них не могут выявить нарушения в экосистеме на ранней стадии изменения ее экологического состояния [3]. Особенно важна информация о влиянии концентраций химических элементов в экосистеме на биологические объекты.

Диагностика трансформации экосистем может выполняться методом сравнения сходных экосистем, находящихся под влиянием различной антропогенной нагрузки [5].

В данной работе в качестве объекта исследования выбраны экосистемы сосновых лесов на особо охраняемых природных территориях «Черняевский лес» и «Осинская лесная дача». Охраняемый природный ландшафт местного значения «Черняевский лес» (площадь – 685,97 га) представляет собой лесной массив, который находится практически в центре г. Перми, в окружении жилых районов. В качестве фоновой территории принят охраняемый ландшафт регионального значения «Осинская лесная дача» (площадь – 12168 га), расположенный почти в 100 км к юго-западу от г. Перми.

Работа выполнена на основе синтеза различных научных подходов по «Методике комплексной диагностики антропогенной трансформации особо охраняемых природных территорий», разработанной на кафедре биогеоценологии и охраны природы Пермского университета [1]. В исследовании выполнялось: оценка деградации экосистем; геоботанические описания растительности; измерение лесотаксационных параметров; определение физиологического состояния растительности по флуоресценции хлорофилла хвои сосны обыкновенной; определение геохимических параметров; ландшафтная индикация.

В работе использован метод регистрации относительного показателя замедленной флуоресценции (ОПЗФ) с помощью флуориметра «Фотон-10». Принцип регистрации показателя заключается в том, что измерение свечения каждого образца проводится для двух заранее установленных световых и временных режимов, условно обозначенных как «режим высокого света» и «режим низкого света» [3].

На флуоресценцию хлорофилла напрямую влияют абиотические факторы внешней среды, поэтому в рамках работы составлены графики среднего суточного изменения ОПЗФ на исследуемых территориях в зависимости от температуры и влажности воздуха (рис. 1).

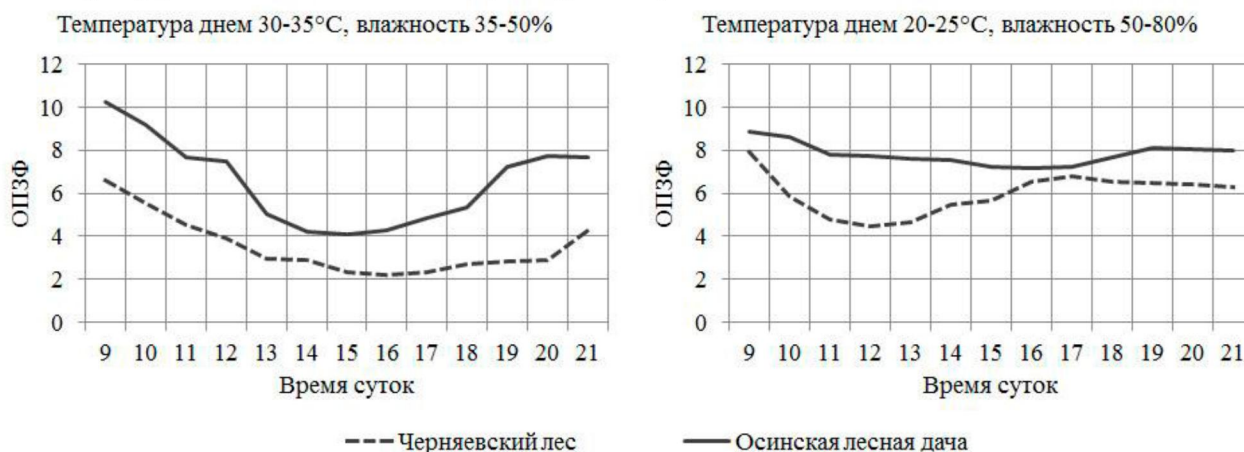


Рис. 1. Дневное изменение относительного показателя флуоресценции хлорофилла при разных погодных условиях

В период дневной фотосинтетической депрессии в жаркую и сухую погоду ОПЗФ снижается до 2 на модельном участке в Черняевском лесу и до 4 – в Осинской лесной даче. В утреннее и вечернее время наблюдаются наибольшие отличия. При низких температурах и высокой влажности значительные

отличия наблюдаются в период с 10 часов утра до 15 часов дня. Дневное изменение флуоресценции хлорофилла на модельном участке в Осинской лесной даче принято за фон при оценке фотосинтетической активности ассимиляционных органов сосны обыкновенной на пробных площадках обеих ООПТ. В среднем по площадкам Осинской лесной дачи значение ОПЗФ меньше на 8% ($\pm 4\%$) от фона. В среднем по площадкам Черняевского леса значение ОПЗФ меньше на 25% ($\pm 3\%$) от фона.

По результатам геохимического анализа выявлены общие геохимические особенности исследуемых территорий, а также отличия, вызванные антропогенными факторами. В экосистемах сосновых лесов антропогенное воздействие приводит к накоплению в почве Pb, Zn, Cu, Mn, Ba, Sn, Zr и Ag, а в хвое сосны обыкновенной Ni, Cr, V, Ti, Cu и Ga.

Для определения продуктивности экосистем сосновых лесов рассчитан вегетационный индекс NDVI. Максимальная величина NDVI является индикатором максимального количества биомассы растительного покрова [6]. Среднее значение вегетационного индекса NDVI для сосновых экосистем по пробным площадкам Черняевского леса составляет 0,62 ($\pm 0,1$), а Осинской лесной дачи – 0,67 ($\pm 0,1$). Тем самым на фоновой территории данный показатель выше на 0,5, что считается существенным, т.к. для сосновых древостоев характерно стандартное значение вегетационного индекса от 0,6 до 0,7.

По результатам исследования составлен перечень показателей, по которым, при проведении комплексного исследования, можно определить раннюю (обратимую) стадию антропогенной трансформации природной среды:

1. Физиологические: флуоресценция хлорофилла хвои сосны обыкновенной.

2. Геохимические: содержание Pb, Zn, Cu, Mn, Ba и других микроэлементов в почве; содержание Ni, Cr, V, Ti, Cu и других микроэлементов в хвое сосны обыкновенной; биологическое поглощение V, Ti, Ni; суммарное загрязнение почв.

3. Ландшафтно-индикационные: деградационно-восстановительная фаза экосистем; временная динамика биогеоценотического покрова; вегетационные особенности растительности, регистрируемые дистанционно.

По итогам диагностики структурно-функциональных отличий идентичных экосистем сосновых лесов предложены природоохранные мероприятия. Природоохранные мероприятия составлены отдельно для каждой территории с учетом результатов экогеохимической диагностики, преобладающих антропогенных факторов и характера их воздействия. Среди мероприятий рекомендованы: обустройство рекреационных зон, усиление контроля на зонах особой охраны, посадка лесополос вдоль автомобильных дорог, искусственное лесовосстановление, обустройство русел водотоков, создание специальных гидротехнических сооружений, очистка почв от загрязнения, рекультивация песчаного карьера.

Проведение рекомендованных природоохранных мероприятий позволит предотвратить или уменьшить вредное воздействие на природную среду. Основой при принятии решений должны служить результаты экологического мониторинга, включающего выявление обратимых функциональных изменений экосистем.

Библиографический список

1. *Андреев Д.Н.* Методика комплексной диагностики антропогенной трансформации особо охраняемых природных территорий // Географический вестник. Пермь, 2012. №4 (32). С. 4-10.
2. *Бузмаков С.А.* Антропогенная трансформация природной среды // Географический вестник. Пермь, 2012. №4 (32). С. 46-50.
3. *Григорьев Ю.С.* Флуоресценция хлорофилла в биоиндикации загрязнения воздушной среды // Вест. Междунар. академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ), 2005. Т. 10, №4. С. 77-91.
4. *Громцев А.Н.* Основы ландшафтной экологии европейских таежных лесов России. Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН. 2008. 238 с.
5. *Дончева А.В., Казакова Л.К., Калуцков В.Н.* Ландшафтная индикация загрязнения природной среды. М.: Экология, 1992. 256 с.
6. *Козодеров В.В., Кондранин Т.В.* Методы оценки состояния почвенно-растительного покрова по данным оптических систем, систем дистанционного аэрокосмического зондирования: учебное пособие. М.: МФИТИ, 2008. 222с.

MEASURE OF THE FUNCTIONAL ECOSYSTEM CHARACTERISTICS OF PINE FOREST IN REVERSIBLE STAGE OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION

D.N. Andreev

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva str., 15

e-mail: andreev@psu.ru

Abstract: Technique of recording the various functional features pine forests ecosystems developed. At the heart of the development is the method of measuring the delayed fluorescence *Pinus sylvestris* needles. The method was tested on two protected areas of Perm region with different anthropogenic impact. According to the research environmental recommendations are made.

Key words: functional features, chlorophyll fluorescence, *Pinus sylvestris*, anthropogenic transformation.

УДК 504.55:054:622.276 (470.53)

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОКУЙСКОГО ГАЗОНЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

С.В. Исаев

Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг" «ПермНИПИнефть»,
614066, г. Пермь, ул. Советской Армии, 29

Аннотация: В статье рассмотрены результаты контроля состояния атмосферного воздуха на Кокуйском газонефтяном месторождении с 1991 по 2012 гг. Приведены методики

мониторинга загрязнения атмосферного воздуха и его практическое значение для анализа ситуации при разработке месторождения.

Ключевые слова: Кокуйское газонефтяное месторождение, мониторинг состояния атмосферного воздуха, атмохимические исследования, оценка качества состояния атмосферы, предельно-допустимые выбросы

Кокуйское газонефтяное месторождение, расположено в Кунгурском и Ординском районах Пермского края, в 28 км юго-западнее г. Кунгура. Открыто в 1961 году, эксплуатируется с 1965 года. На месторождении имеются нефтяные, газоконденсатонефтяные и газонефтяные залежи. Газовая составляющая находится в виде свободного газа, газа газовых шапок и растворенного газа. Запасы газа находятся в так называемой "газовой шапке", в верейском, тульском, бобриковском и башкирском пластах. Регулярно проводятся работы по реконструкции, капитальному ремонту систем добычи нефти и газа. Работы оставляют свой отпечаток на состоянии воздушного бассейна месторождения.

В Кунгурском районе на территории месторождения источники загрязнения атмосферного воздуха расположены на площадках ДНС - 1007, ДНС - 1008, ДНС - 1021, ДНС - 1028, ДНС - 1005 и УППН «Кыласово» Лужковского поднятия, ДНС - 1006 Мазунинского поднятия, а также на территории месторождения: площадки отдельных скважин и ГЗУ. В результате инвентаризации был выделен 51 источник выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, из них организованных – 4 (резервуары с нефтью, факела сжигания газа); неорганизованных – 47 (обвязка факела, насосы транспорта нефти, технологические трубопроводы, скважины и ГЗУ, емкости для АСПО, сепарационные емкости, блок химреактивов). На территории Ордынского района у Кокуйского месторождения находятся: установка подготовки и перекачки нефти - УППН «Кокуй», дожимные насосные станции: ДНС - 1003, ДНС - 1004, ДНС - 1020, ДНС - 1022, ДНС - 1023; нефтеловушка (д. Павлово), групповые замерные установки (ГЗУ) - 15 шт.; 76 шт. кустов скважин и отдельных скважин по добыче нефти, 25 шт. скважины по добыче газа, которые расположены около ДНС - 1023, всего 10 кустов скважин (с №№ 1 по 10).

Всего при эксплуатации месторождения в атмосферу поступает 27 видов загрязняющих веществ, из них:

- 1 класса опасности: бензапирен;
- 2 класса опасности: марганец и его соединения, сероводород, фториды газообразные, фториды неорганические плохо растворимые, бензол;
- 3 класса опасности: азота диоксид, азота оксид, сажа (углерод), серы диоксид, железа оксид, пропилен, ксилол (смесь изомеров), толуол, метанол, ангидрид сернистый, пыль неорганическая: 20-70 % SiO_2 ;
- 4 класса опасности: углерод оксид, бутан, пентан, смесь углеводородов предельных C_{12} - C_{19} (в пересчете на гексан), бензин нефтяной, изобутан;
- по ОБУВ: метан, этан, пропан (по метану), керосин;

- 5 групп веществ, обладающих эффектом суммации: ангидрид сернистый + сероводород, углерод оксид + пыль неорганическая: 20-70 % SiO₂, фториды газообразные + фториды неорганические, азота оксид + ангидрид сернистый, ангидрид сернистый + фториды газообразные.

В соответствии с РД 52.04.186-89 [3] и ОНД-86 [2] контроль загрязнения атмосферы проводился отделом мониторинга и проектирования экологической безопасности ООО «Лукойл-Инжиниринг» филиала ООО «Лукойл-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в рабочей зоне, на границе СЗЗ и за ее пределами в ближайших населенных пунктах. Контрольные точки на границе СЗЗ нефтепромысловых объектов выбирались по розе ветров с подветренной стороны. Для учета влияния других источников измерения велись наблюдения на наиболее значимых объектах (УППН, ДНС) с наветренной стороны. Производились замеры метеопараметров и определялись следующие компоненты: сероводород, диоксиды азота и серы, предельные и ароматические углеводороды, фенол.

Периодичность контроля для объектов Кокуйского месторождения установлена один раз в квартал. В случае систематического превышения в контрольных точках ПДК максимально-разовых для атмосферного воздуха увеличивается периодичность измерения концентраций до 7 раз в год за счет летних месяцев. При выявлении превышения ПДК вредных веществ в точках отбора проб при разовых замерах, делаются повторные контрольные обследования для выяснения причин загрязнения. При стабильном превышении ПДК организуется комплексное обследование объекта с проведением подфакельных наблюдений на различном расстоянии от источника выброса с учетом направления и скорости ветра.

С целью определения тенденций повышения или понижения концентраций вредных веществ для данных территорий при проведении контроля за состоянием атмосферного воздуха производится анализ природно-климатических факторов. Для этого используются базы данных многолетних климатических наблюдений и характеристик исследуемых территорий. Затем анализируется экологическая ситуация территории – фоновые значения концентраций вредных веществ. Сопоставляются фоновые концентрации, ПДК и климатические характеристики, рассчитываются ПДВ для данной территории по списку приоритетных вредных веществ.

Оценка качества состояния атмосферы производилась при сопоставлении замеренных фактических разовых концентраций на границе СЗЗ объектов и за ее пределами – с ПДК населенных мест (далее ПДК_{н.м.}) и в пределах промплощадки – с ПДК рабочей зоны (далее ПДК_{р.з.}). ПДК_{р.з.} – допустимая концентрация непосредственно на территории промышленной площадки, а ПДК_{н.м.} – допустимая концентрация на границе санитарно-защитной и жилой зонах.

Точки отбора проб атмосферного воздуха Кокуйского месторождения находятся непосредственно на производственных площадках, на СЗЗ наиболее

крупных нефтепромысловых объектах (УППН, ДНС) и в ближайших населенных пунктах – д. Басино, д. Маринкино, д. Баташи, д. Павлово.

В результате анализа результатов атмосферических исследований на Кокуйском месторождении можно сделать вывод, что до 2000 г значительные превышения ПДК_{н.м.} на границе СЗЗ УППН Кокуй существовали только по бензолу. Превышения ПДК_{н.м.} по другим загрязняющим веществам (толуол, сероводород, фенол) носили эпизодический характер. Вышеперечисленные вещества являются продуктом добычи нефти и газа и связаны с добываемым углеводородным сырьем. Они относятся ко 2 и 3 классам опасности и обладают токсическими свойствами. Своевременное обнаружение этих веществ позволяет предотвратить негативное воздействие на окружающую природную среду и человека.

В данный период в большинстве случаев повышенные концентрации загрязняющих веществ в н.п. Маринкино по происхождению не связаны с деятельностью УППН Кокуй и обусловлены действием других факторов и объектов. Эпизодические превышения ПДК_{н.м.} на границе СЗЗ УППН не обнаруживаются в деревне Маринкино.

В период с 2008 по 2012 гг. на месторождении концентрации контролируемых веществ в атмосферном воздухе находятся в пределах ПДК для населенных мест. Единственное превышение в рассматриваемый период зафиксировано в н.п. Маринкино (2008 г.) по ксилолу.

Превышений по другим загрязняющим веществам на контролируемых точках обнаружено не было. Такая ситуация объясняется совершенствованием технологического оборудования добычи, транспортировки и хранения нефти и газа и проведением повсеместных системных природоохранных мероприятий на месторождении.

В рамках атмосферических исследований на Кокуйском месторождении было произведено сравнение фактических концентраций загрязняющих веществ с их расчетными концентрациями (полученными в унифицированной программе расчета загрязнения атмосферы «Эколог 3.0») на точках расположенных на границе СЗЗ крупных нефтепромысловых объектов (УППН, ДНС) и вблизи населенных пунктов Лужки, Мазунино, Маринкино. Из полученных результатов сравнения можно сделать вывод, что низкие расчетные концентрации компонентов подтверждаются низкими фактическими концентрациями.

Атмосферические исследования являются важной частью мониторинга компонентов природной среды, который проводится на Кокуйском газонефтяном месторождении.

Весь комплекс атмосферических исследований на месторождении позволяет сделать следующее:

- контролировать состояние атмосферного воздуха на территории месторождения;
- оперативно обнаружить источник загрязнения атмосферы и приступить к мероприятиям по нормализации выбросов;

- при обнаружении превышений загрязняющих веществ обеспечить комплексную информацию о состоянии атмосферы для их устранения;
- проводить разработку комплекса природоохранных мероприятий для нормализации или поддержания состояния атмосферного воздуха на месторождении;
- подтверждать правомерность установленных нормативов предельно допустимых выбросов и санитарно-защитных зон промышленных объектов.

Библиографический список

1. Бузмаков С.А., Костарев С.М. Техногенные изменения компонентов природной среды в нефтедобывающих районах Пермской области. Пермь, 2003. 171с.
2. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86.- Введен с 01.01.87.- Л.: Гидрометеиздат. 1987г.
3. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89, М., Госкомгидромет, 1991.
4. Программа ведения производственного экологического контроля ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» за состоянием компонентов окружающей среды (атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почва), Пермь, 2009.
5. Федеральный закон РФ № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 (ред.27.12.2009) [электронный ресурс]: Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс».

MONITORING OF AIR POLLUTION IN DEVELOPING KOKUISKOYE OIL AND GAS FIELD

S.V. Isaev

Subsidiary LLC "LUKOIL-Engineering" «PermNIPIneft», Perm, Sovetskoi Armii st, 29

Abstract: In the article the results of monitoring of atmospheric air Kokuiskoye gas and oil field from 1991 to 2012. Techniques of monitoring of air pollution and its practical importance for the analysis of the situation in the development of the field.

Keywords: Kokuiskoye oil and gas field, monitoring of ambient air, atmohimicheskie studies, assessment of the quality of the atmosphere, emission limit values/

УДК 911.2

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА

А.Ю. Лукин, Н.В. Костылева

ФГБУ УралНИИ «Экология», 614039, г. Пермь, Комсомольский пр-т, 61а,
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: adm@ecology.perm.ru

Аннотация: Рассмотрены использующиеся в настоящее время подходы к оценке влияния предприятия на состояние атмосферного воздуха.

Ключевые термины: выбросы в атмосферу, загрязнение атмосферного воздуха, расчеты рассеивания выбросов, данные мониторинга.

На состояние атмосферного воздуха городов оказывают влияние многие факторы: климат и рельеф территории, тип городской застройки, уровень озеленения территории и другие. Однако главным фактором является наличие негативного воздействия на атмосферный воздух, то есть загрязнение атмосферы, выбросами предприятий, транспорта, а также коммунальное антропогенное загрязнение, вызванное проживанием населения на территории города.

Выбросы транспорта и коммунальное антропогенное загрязнение являются, практически, не снижаемым негативным воздействием, так как часто обусловлены объективно трудно изменяемыми причинами. Например, выбросы от отопления зависят от климатических условий, поэтому они могут быть заметно снижены только в случае централизованного теплоснабжения и отопления, если на котельных и ТЭЦ проводить замену или наладку котлов, переход на более экологичные виды топлива, установку газоочистного оборудования и другие. Однако, если отопление жилых массивов децентрализованное, то снизить выбросы от индивидуальных печей и котлов – не реально. Похоже обстоит дело и с автотранспортом. То есть выбросы муниципального автотранспорта и автотранспорта крупных предприятий можно контролировать и снижать их путем проведения технического контроля и обслуживания перед выездом со стоянки, то контролировать состояние личного автотранспорта доля которого в общем автопарке постоянно растет, практически, невозможно. По этой причине вопрос возможности улучшения состояния атмосферного воздуха городов напрямую зависит от того, насколько готовы и могут снижать выбросы в атмосферу предприятия, расположенные на его территории. Поэтому оценка влияния предприятий на состояние атмосферного воздуха городов – важная и актуальная проблема городской среды.

В настоящее время природоохранным законодательством для выявления влияния предприятий на состояние атмосферного воздуха – абсолютно динамичной среды – предусмотрен только теоретический метод – моделирование рассеивания выбросов по алгоритму ОНД-86 [2]. Моделирование выполняется на основе исходных данных, полученных в ходе инвентаризации выбросов от источников выбросов [1].

Главными недостатками данного метода являются, прежде всего, цель моделирования и отсутствие препятствий для ошибок, которые часто допускаются разработчиками инвентаризации.

Цель моделирования рассеивания выбросов согласно ОНД-86, которая преследовалась при разработке алгоритма, заключается в идее нормирования выбросов, то есть в определении верхней границы уровня приземных концентраций, которые могут быть созданы выбросами от источников

выбросов предприятия при наибольшей теоретически возможной загрузке оборудования в наихудших условиях рассеивания выбросов. И то, и другое, а, особенно, их объединенное состояние – бывают крайне редко, например, один или два раза в году, но чаще всего, даже не наступают за год на разу вообще. Однако при расчете рассеивания данные факторы приводят к увеличению значений расчетных концентраций в расчетных точках – на границе санитарно-защитной зоны и на ближайшем жилье. Кроме того, мощность выбросов (г/с и т/год) либо рассчитывается, исходя из технических нормативов выделения загрязняющих веществ источниками выделения – оборудования и технологических процессов, либо определяется методом инструментальных замеров. Технические нормативы выделения для большинства отраслей промышленности разрабатывались отраслевыми научными институтами ещё в советское время для использовавшегося в то время и морально устаревшего оборудования, поэтому значения нормативов часто превышают фактические выбросы от современного оборудования, что также увеличивает значения расчетных концентраций при моделировании. Метод инструментальных замеров более точен, но затратен, так как помимо платы за сами анализы, предприятию ещё необходимо обустраивать места взятия проб и обеспечивать нанятую лабораторию транспортом, либо аккредитовать и содержать собственную лабораторию, что по средствам только очень крупным предприятиям. Поэтому обычно количество инструментальных замеров сводится предприятиями к минимуму.

Следующим недостатком является отсутствие методов «защиты от дурака» при выполнении инвентаризационного обследования предприятия и при сборе исходных данных для выполнения расчетов. К сожалению, стремление предприятий нанять для выполнения работ исполнителей за наименьшую цену, часто приводит к заказу работ далеко не самым компетентным специалистам и к ошибкам в их работе.

Необходимо отметить, что в настоящее время ряд российских городов, например, – Санкт-Петербург, города Пермского края и Мурманской области, Калуга, районы Москвы выполняют сводные расчеты рассеивания [3], в основе которых также лежит алгоритм ОНД-86 и данные инвентаризации выбросов большинства предприятий, находящихся на территории городов. Считается, что сводные расчеты рассеивания позволяют более точно провести моделирование выбросов и выделить расчетный вклад, практически, каждого предприятия в любой точке города. Однако в настоящее время сводные расчеты рассеивания имеют все перечисленные выше недостатки, кроме того, к ним добавляются проблемы ошибок при определении координат источников выбросов многих отдельных предприятий и проблема выбросов автотранспорта.

Имеются опосредованные методы оценки влияния предприятий на состояние атмосферного воздуха – производственный экологический контроль на источниках выбросов и на границе санитарно-защитной зоны, а также государственный мониторинг атмосферного воздуха на постах Росгидромета.

Производственный экологический контроль на источниках выбросов констатирует факт не превышения значений мощности выброса, установленных при инвентаризации выброса либо расчетным методом, либо методом инструментальных замеров, то есть исходит из логики, что если на источниках выбросах превышений не происходит, то расчетные значения концентраций в расчетных точках также не превышать не должны.

Более близко к оценке влияния предприятия на состояние атмосферного воздуха подходят два других опосредованных метода – производственный контроль на границе санитарно-защитной зоны и государственный мониторинг атмосферного воздуха на постах Росгидромета.

Производственный контроль на границе санитарно-защитной зоны, хоть и позволяет контролировать значения концентраций, однако эти значения лишь опосредованно указывают на вклад предприятия, так как «включают» не только концентрации, создаваемые источниками выбросов самого предприятия, но и фон, формируемый другими предприятиями, транспортом и коммунальным загрязнением. Поэтому выделить вклад предприятия из замера, не зная фона и без расчета рассеивания – невозможно. Следующей сложностью является эпизодичность данного вида контроля из-за его высокой стоимости, поэтому предприятия стараются его планировать в отдельных точках, чаще всего, в период неблагоприятных метеоусловий, как это положено по законодательству.

Государственный мониторинг на постах Росгидромета имеет важнейшие преимущества – он постоянен, проводится по единым программам, квалифицированно и аккредитованной лабораторией. Однако он имеет свои недостатки, главным из которых является малое, совершенно недостаточное количество постов наблюдения. Правда следует отметить, что важнейшая цель мониторинга, проводимого Росгидрометом – определить фоновое состояние атмосферы, что, в принципе, хотя и довольно приблизительно, но может быть обеспечено небольшим количеством постов. Однако выявить влияние отдельного предприятия, в том случае, если предприятий в районе города несколько, при недостатке постов – невозможно.

В 2013 г. ФГБУ УралНИИ «Экология» в рамках выполнения научно-исследовательской работы по оценке влияния Магнитогорского металлургического комбината на атмосферу г. Магнитогорска применило методический подход, который объединил расчетный метод (результаты расчета рассеивания), данные производственного контроля на границе санитарно-защитной зоны промзоны, большую часть которой занимают промплощадки предприятия, и данные фонового мониторинга. Это стало возможно потому, что, фактически, не смотря на население почти в 412 тыс. человек [4], Магнитогорск – это моногород. Он был построен и продолжает обслуживать работу Магнитогорского металлургического комбината. Поэтому четыре поста Росгидромета, окружающие территорию промзоны комбината, постоянно собирают информацию о состоянии атмосферы в районах города. Комбинат, имеющий свою аккредитованную лабораторию, ежегодно проводит

измерения концентраций загрязняющих веществ в рамках производственного экологического контроля в шести точках на границе санитарно-защитной зоны.

Для определения влияния предприятия на состояние атмосферного воздуха авторами выполнен сравнительный анализ состояния атмосферного воздуха в районах города, первым этапом которого стало парное сравнение значений фоновых концентраций загрязняющих веществ на постах Росгидромета. При этом пары постов были сформированы так, чтобы каждая пара подпадала под принцип подфакельных замеров, то есть под принцип сравнения значений концентраций с наветренной и подветренной стороны промзоны комбината. В каждой паре сравнены концентрации по четырем румбам ветра – северному, южному, восточному и западному. Далее выполнялось сравнение между фоновыми концентрациями на постах Росгидромета с концентрациями на границе санитарно-защитной зоны, полученными в ходе производственного экологического контроля, также по каждому румбу ветра, выявлялись максимальные и минимальные значения. Далее выполнен расчет рассеивания выбросов предприятия с учётом фона, результаты которого показали, что расчётные значения, в целом, больше значений, полученных путем инструментальных замеров.

В итоге, исследование позволило не только систематизировать имеющуюся информацию о загрязнении атмосферного воздуха, косвенно оценить влияние промзоны предприятия на состояние атмосферного воздуха на селитебных территориях, но и показало, что влияние предприятия по отдельным веществам, например таким, как сероводород и взвешенные вещества, даже при опасных направлениях ветра – со стороны предприятия, не является определяющим, что позволяет правильно выбрать приоритеты при планировании природоохранных мероприятий и улучшить прогнозирование загрязнения и состояния атмосферы при разных направлениях ветра.

Библиографический список

1. Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Ленинградская организация, ЛДНТП, 1991.
2. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Л.: Гидрометеиздат, 1987.
3. О применении системы сводных расчетов при нормировании выбросов. Приказ Госкомэкологии РФ от 16.02.1999 № 66
4. <http://www.magnitog.ru/>. Официальный сайт Магнитогорска. Дата обращения 03.07.2013.

APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF INFLUENCE OF THE ENTERPRISE ON THE CONDITION OF ATMOSPHERIC AIR OF THE CITY

A.U. Lukin, N.V. Kostyleva

Ural Environmental Research Institute, 614039, Perm, Komsomolsky prospect, 61a, Perm
State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,
e-mail: nkost@ecology.perm.ru, kafbop@psu.ru

Abstract: In article approaches applied now to an assessment of influence of the enterprise on a condition of atmospheric air are considered.

Keywords: emissions to the atmosphere, pollution of atmospheric air, calculations of dispersion of emissions, monitoring data.

УДК 528.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ЭКОСИСТЕМЫ ТУНКИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

А.В. Силаев

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН,
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1, e-mail: anton_s@bk.ru

Аннотация: В статье представлены результаты изучения антропогенных изменений экосистем Тункинской котловины за период с 1900 по 2012 гг. Материалами исследования послужили разновременные топографические, ретроспективные карты, данные дистанционного зондирования. Кратко рассматривается методика обработки космических снимков. Показаны изменения типов использования земель наиболее подверженных антропогенной модификации.

Ключевые термины: антропогенное воздействие, обработка космических снимков, изменение экосистем, использование земель.

Развитие современных методов и технологий особенно в области дистанционного изучения земли позволяют получать разновременные и разномасштабные данные о земной поверхности, применять их для исследования и картографирования экосистем в целом, так и отдельных компонентов в частности. Полевые работы с использованием точных GPS (Global Positioning System)-приемников, развитие методов сложного пространственного анализа, позволили дополнить и расширить методику геоинформационного картографирования и адаптировать её применительно к территории с длительным хозяйственным освоением.

В качестве территории исследования нами выбрана Тункинская котловина, расположенная в Южном Прибайкалье. Равнинная часть котловины, испытывала антропогенное воздействие, начиная с палеолита, а со второй половины XVII века эти изменения стали интенсивнее [1]. Одни из самых значительных изменений произошли вследствие сельскохозяйственных мероприятий, а именно, распашкой земель. Лесопромышленные вырубки явились одним из главных факторов антропогенного воздействия, наиболее изменившие природный каркас котловины. Помимо вышеперечисленных, негативно влияют на экосистемы: пожары, инженерно-строительные работы, туристическая деятельность [2].

Для выявления нарушенных территорий в 1970-1976 гг. и 2000-2010 гг. использовались космические снимки Landsat. Проводилось визуальное

дешифрирование используя различные комбинации каналов, прямые и косвенные признаки (четкие очертания, линейные границы и т.п.) уточненные данными полевых исследований. Чтобы выявить пространственно-временные связи и тенденции изменений для различных экосистем Тункинской котловины мы выбрали вегетационный индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), как обобщенный показатель, показывающий изменение состояния, сомкнутости, типа растительности. Был произведен расчет NDVI. Получившиеся растровые слои со значениями NDVI были объединены в многовременной трехканальный файл в хронологическом порядке (2001, 2004, 2011), Поскольку изображения имели точную взаимную пространственную привязку, использование функции пространственной связи позволило получить значения NDVI в одной и той же точке для всех трех изображений.

Сопоставив обработанные космические снимки, изображения со значениями NDVI, было выявлено, что ежегодно пожарами занята значительная часть Бадарского соснового бора. По состоянию на 2012 год пожарами от 1 до 3 лет занято 84 км² Тункинской котловины (80% площади которых приходится на «Бадары»). Вся площадь котловины равна 1444 км². На территории около 50 км² происходит восстановление древостоя на разных стадиях.

Вырубки, составляющие менее 5% от площади котловины, в меньшей степени, чем пожары, но так же нарушают свойства почв, изменяют уровень и динамику грунтовых вод, тем самым разрушая парагенетические связи в экосистеме, естественные пути миграции животных, что приводит к изменению структуры биогеоценоза[3].

При выявлении контуров лесных и распаханых территорий на период начала XX века были использованы ретроспективные топографические карты, масштаба 1:84 000, издания 1896–1914 гг., оцифровав которые был получен векторный слой, содержащий информацию о площадях покрытых лесной растительностью и занятых пашней

Геоинформационный анализ разновременных картографических источников и данных дистанционного зондирования, позволил выявить, что в 60-70х годах прошлого века, всего было распахано 272,37 км², но при этом площадь заброшенных земель, которые были освоены в 1896-1914 гг. составила 110 км², это прежде всего земли на менее плодородных почвах и на склонах, угол наклона которых превышает 3 градуса, и именно на большей части этой площади равной 74 км² лесной покров восстановился фрагментарно с преобладанием смешанного леса, на 18 км² лесной покров представленный коренными сосновыми породами восстановился полностью.

В связи с ростом численности туристов и охотников все острее стоят проблемы замусоривания территории, о чем свидетельствуют все возрастающее количество неогороженных и незаконных свалок (рис.1б), вытаптывания почвенно-растительного покрова, что приводит к нарушениям привычных ареалов обитания животных и изменения их численности. Строительство инженерных сооружений, дорог, так же оказывает негативное влияние на экосистемы, одним из примеров могут служить рвы глубиной порядка 1,5-2

метра, шириной 1 метр (рис.1а), длинной 2км, проложенные летом 2012 года вдоль трассы Култук-Монды. Так же подобные траншеи были обнаружены в урочище Добровольское (5 км на восток от п. Тунка). Обнаруженные полосы становятся естественными ловушками для многих животных, изменяют естественные пути миграции, нарушают эстетическую привлекательность территории.



Рис.1. Обозначения: а – траншея вдоль федеральной трассы, б – свалка вдоль дороги

Влияние отдельных видов антропогенного воздействия на территорию Тункинской котловины возрастает. Нарушение состояния природной среды в какой либо части комплекса или ландшафта влечет за собой изменение экологической обстановки в других частях. Поэтому необходим комплексный подход к изучению влияния антропогенных факторов и пути их нивелирования.

Библиографический список

1. Белоусов В.М., Будэ И.Ю., Радзимович Я.Б. Физико-географическая характеристика и проблемы экологии Юго-Западной ветви Байкальской рифтовой зоны. Учеб. пособие. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2000. 160 с.
2. Ларин С.И. Основные этапы освоения ландшафтов Тункинских котловин // Историко-географические исследования Южной Сибири. Иркутск, 1991. С. 70-85.
3. Лехатинов А.М., Лехатинова Э.Б., Геодинамические и антропогенные факторы воздействия на экологические условия особо охраняемых территорий саяно-байкальской горно-таежной области. Байкальский экологический вестник. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского государственного университета 2009. Вып. 5. 236 с.

USE OF REMOTE SENSING DATA FOR THE STUDY OF ANTHROPOGENICALLY
INFLUENCED ECOSYSTEMS ON TUNKINSKAYA DEPRESSION

A.V. Silaev

V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk,
664033, Irkutsk, street Ulan-Batorskaya, 1, e-mail: anton_s@bk.ru

Abstract: The paper presents the results of the study into anthropogenic changes in ecosystems the Tunkinskaya depression over for the period 1900-2012. Materials for the study included various topographical, retrospective maps, remote sensing data. Briefly describes the technique of space images processing. Shows the changes in the types of land use most exposed to anthropogenic modification.

Keywords: impacts, processing of space images, changing ecosystems, land use.

УДК 911.52

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ ПРИ ПРИРОДООХРАННОМ ПЛАНИРОВАНИИ ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Д.Н. Слащев

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990 г. Пермь, ул. Букирева

Аннотация: В статье рассмотрены основные особенности применения ландшафтного подхода и проектирования для решения производственно-хозяйственных и природоохранных задач муниципального образования. Обобщены основные этапы обработки информационных данных при ландшафтном картографировании. Предложено перспективное многофункциональное ландшафтное зонирование территории.

Ключевые слова: урочище, ландшафт, устойчивость ландшафта, экологический каркас.

Природоохранное планирование имеет целью дифференциацию территории по режимам использования, функциональное зонирование территории для определения приоритетов природопользования и сохранения экологических функций, идентификацию типичных, редких, уникальных, особо ценных природно-территориальных комплексов.

Применение ландшафтного подхода при природоохранном планировании территории, подразумевает не только хозяйственную оценку природно-ресурсного потенциала района, но и способность ландшафтов, как носителей этого потенциала, сохранять основные воспроизводящие функции при направленном воздействии (однократном или постоянном). Такую способность природных систем в ландшафтоведении принято называть устойчивостью.

В соответствии с существующими подходами к планированию [4], можно сказать, что решение задач функционального зонирования территории на мезоуровне в пределах муниципального района (группы районов) необходимо проводить в рамках ландшафтного рамочного плана, опираясь при этом на ландшафтные карты и другие материалы масштаба 1:200 000.

В качестве объекта исследования выступили природно-территориальные комплексы Добрянского района Пермского края.

Добрянский район расположен в центре Пермского края, к северу от краевого центра и непосредственно граничит с территорией города Перми, подчинёнными территориями городов Краснокамска, Губахи, Александровска,

Гремячинска, а также Ильинским, Юсьвенским, Усольским, Чусовским и Пермским районами. Граница с городом Пермь, Юсьвинским районом, большая часть границы с Ильинским районом проходит по Камскому водохранилищу. Протяжённость района с севера на юг составляет 105 км, а с запада на восток 72 км. Площадь территории - 5192 квадратных километра. Район лежит между 58°6'40" и 59°3'20" С.Ш. и между 56°8'30" и 57°26"В.Д. Центр района - город Добрянка, расположенный в 63 км к северу от города Пермь, через территорию района проходят кратчайшие автомобильная, железнодорожная и водная магистрали, связывающие северные районы края с областным центром. Территория Добрянского района сложена преимущественно верхне-палеозойскими образованиями, наиболее древними из которых являются отложения каменноугольного периода. Рельеф территории холмистый с абсолютными отметками 140-180 м. Осложнен речной сетью. Район лежит в зоне умеренных широт с континентальным климатом. Почвы подзолистые с разной степенью оподзолистости. Район входит в подзону южной тайги, хвойные леса с примесью мелколиственных пород покрывают большую часть территории района.

В качестве ландшафтной основы исследования выбраны типологические комплексы ранга типа, рода и вида урочищ. Типологические комплексы выделялись и классифицировались не по принципу пространственной смежности, как региональные комплексы, а по принципу однотипности, аналогии, что определяет разорванность их ареалов.

Создание типологической карты урочищ основывалось на разработанном в XX вв. учение о геосистемах [8]. В структурной иерархии ландшафтных единиц урочища занимают промежуточное положение между самой мелкой единицей морфологии ландшафтов – фациями и более крупной – местности как особый вариант характерного для данного ландшафта сочетания урочищ. Исходя из того, что урочища представляют собой природно-территориальные комплексы, совмещающиеся с какой-либо формой мезорельефа (но не с сочетаниями таких форм, чем они отличаются от ландшафта), целесообразно выделить по этому признаку наиболее крупную классификационную группировку – тип урочищ [2,9], при выделении типа урочищ предлагает также учитывать генезис форм мезорельефа, их морфологический тип и положение в системе местного стока. Сходной точки зрения придерживаются ряд других исследователей [1,5]

В работе использовались данные дифференциации природных комплексов, составленной Н.Н.Назаровым и А.В.Наговицыным [6] проведенной по типологическим признакам, использовалась информация о географическом размещении и характере мезоформ рельефа (тип урочищ), данных о почвообразующих породах (род урочищ), географическом распределении основных типов растительности исследуемой территории (вид урочищ). Разработка карты и последующий ее анализ необходимо проводить с помощью ресурсов сред программных ГИС-пакетов. Весь процесс включал несколько этапов (рис. 1.)

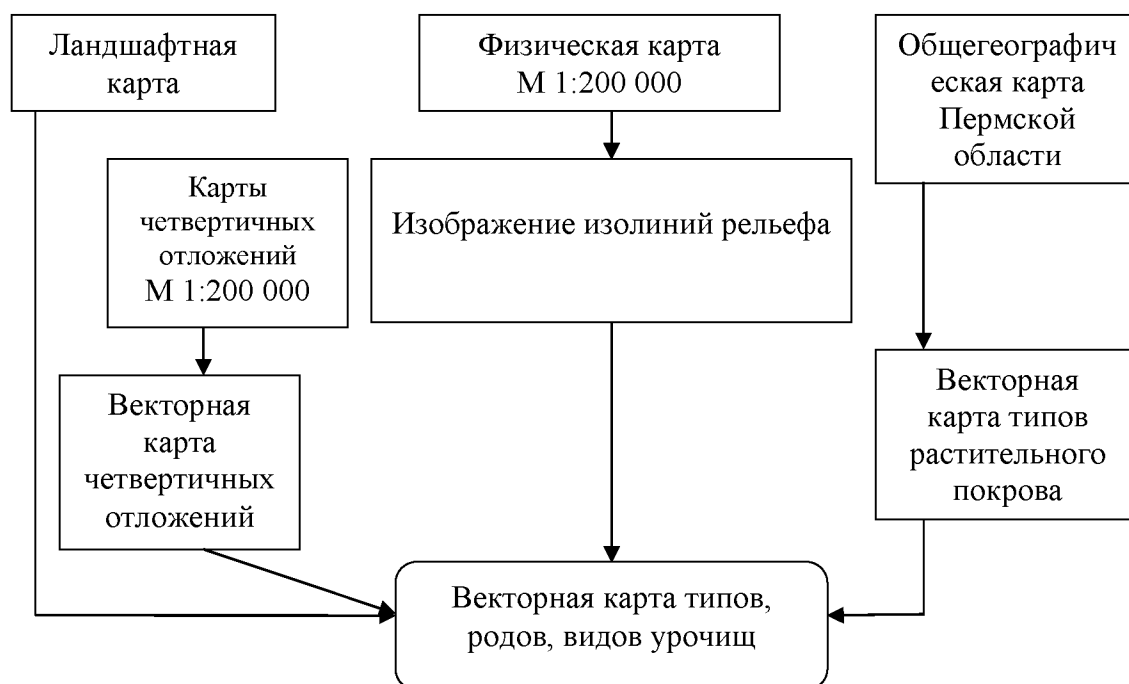


Рис. 1. Блок-схема этапов получения информации при создании компьютерной ландшафтной карты

Применительно к среднемасштабному ландшафтному картографированию (1:200000), для территории Добрянского района было выделено:

десять типов урочищ (для наземных урочищ, классификационный признак – морфологические и морфометрические особенности мезорельефа);

восемь родов урочищ (для наземных урочищ, классификационный признак – почвообразующие породы);

четыре группы урочищ (классификационный признак –растительность).

Выделенные таким образом однотипные ареалы типов, родов и видов урочищ в разных комбинациях присутствуют по всей исследуемой территории Добрянского района, создавая разнообразные по свойствам и условиям местообитания и устойчивости, в наибольшей или наименьшей степени подходящие для оптимального хозяйственного использования без нарушения экологического баланса территории. Векторные слои, содержащие картографическую и атрибутивную информацию о типах, родах и видах урочищ, при их интегральном наложении, позволили вычленить более сложную пространственную структуру из различных местообитаний. Полученные наложением ареалы характеризуются строго определенным набором (сочетанием) типологических, родовых и видовых признаков. Закономерные их сочетания по территории региона носят не индивидуальный, а типологический характер, что позволяет комплексно оценить параметры хозяйственно-значимых свойств природных комплексов.

Расчет потенциала устойчивости типологических ландшафтных комплексов (урочищ) на основе их чувствительности к внешнему воздействию,

позволит оценить в будущем реакции морфолитогенной основы на антропогенные воздействия.

Наиболее устойчивым компонентом ландшафта служит твердый фундамент. Однако в случае нарушения он не способен восстанавливаться, скорость его разрушения во многом предопределена механическим составом слагающих пород, уклонами местности, гидрологическим режимом территории, и от состояния важнейшего стабилизирующего компонента ландшафта – биоты. Стабильность фундамента – важная предпосылка устойчивости природно-территориального комплекса.

Оценить порог устойчивости компонентов урочищ возможно путем присвоения баллов каждому из компонентов рассматриваемых урочищ по мере увеличения сопротивления физическому воздействию. Таким образом, были составлены таблицы чувствительности компонентов урочищ к физическому воздействию обусловленной изменением гидрологического режима территории (табл. 1).

Таблица 1

Бальная оценка устойчивости родов урочищ

<i>Степень устойчивости</i>	<i>Балл оценки</i>	<i>Характер отложений</i>
Очень низкая	1	торф, пески, песчано-галечные отложения
Низкая	2	песчано-суглинистые и супесчаные
Средняя	3	суглинистые
Высокая	4	глинистые

По такому же принципу была проведена бальная оценка типов и видов урочищ (табл. 2,3)

Таблица 2

Бальная оценка устойчивости типов урочищ

<i>Степень устойчивости</i>	<i>Балл оценки</i>	<i>Преобладающие уклоны в рельефе</i>
Высокая	4	до 1°
Средняя	3	от 1° до 5°
Низкая	2	от 5° до 10°
Очень низкая	1	более 10°

Таблица 3

Бальная оценка устойчивости видов урочищ

<i>Степень устойчивости</i>	<i>Балл оценки</i>	<i>Преобладающий тип растительного покрова</i>
Высокая	4	Культурная растительность
Средняя	3	Лесная
Низкая	2	Болотная
Очень низкая	1	Водная и околотовдная

Суммирование баллов по всем составляющим выделенные урочища компонентам, позволило получить интегральную тематическую карту ранжирования территории по признаку их устойчивости (рис. 2).

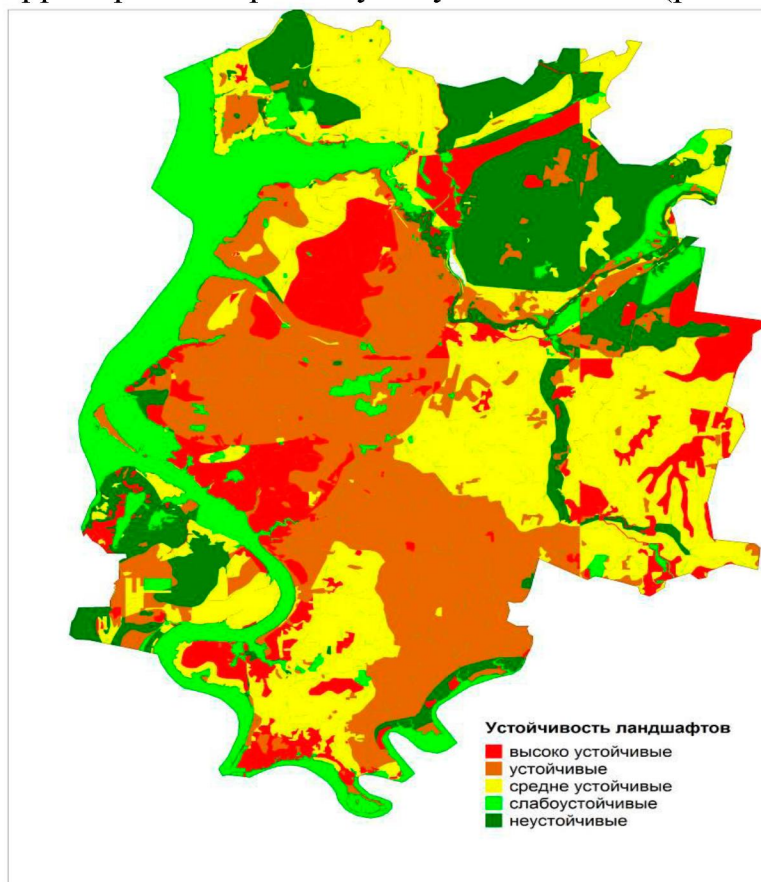


Рис. 2. Картограмма устойчивости ландшафтов Добрянского района

На основе оценок устойчивости природных комплексов, а так же данных о сложившихся полюсах роста и положения ядер экологической стабилизации территории в виде экологического каркаса [3, 7], может быть проведено перспективное функциональное зонирование исследуемой территории.

Библиографический список

1. Видина А.А. Типологическая классификация морфологических частей ландшафта на равнинах // Ландшафтный сборник. – М.: Изд-во МГУ, 1973. с. 50-102.
2. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М.: 1991.
3. Концепция поляризованного развития Пермской области (под общей редакцией Е.С.Сапиро и А.Н.Пыткина). Пермь, 1993. 60с.
4. Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейский и российский опыт. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН. 2002.
5. Мильков Ф.Н. Основные проблемы физической географии. – М.: Изд-во «Высшая школа», 1967.

6. Назаров Н.Н., Наговицын А.В. Классификация урочищ таежных ландшафтов Уральского Прикамья // Вопросы физической географии и геоэкологии Урала, Пермь, 2000, с. 54-59.

7. Слащев Д.Н. Формирование экологического каркаса территории (на примере Добрянского района Пермского края)//Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Сборник трудов IV научно-практической конференции с международным участием. Ростов-на-Дону, 2007.

8. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Изд-во «Наука», Сибирское отделение. Новосибирск, 1978.

9. Цесельчук Ю.Н. Кондиционность ландшафтной съемки в свете основных теоретических положений ландшафтоведения// Ландшафтоведение. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1963, с. 29-38.

EVALUATION OF STABILITY OF LANDSCAPES IN THE ENVIRONMENTAL PLANNING AREA OF THE MUNICIPALITY

D.N. Slashev

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva str., 15

Abstract: The article describes the main features of the application landscape approach and design solutions for the industrial, economic and environmental objectives of the municipality. The paper summarizes the main stages of processing information data with mapping the landscape. Proposed promising multifunctional landscape zoning.

Keywords: tract, the landscape, the stability of the landscape, ecological framework.

УДК 581.9(470.54)

АДВЕНТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ В КРАСНОУФИМСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

М.Р. Файзуллин

Ботанический сад УрО РАН,

620144, г. Екатеринбург, ул. 8 марта, 202, e-mail: kyatshiN@mail.ru

Научный руководитель: с.н.с., к.б.н., Куликов Павел Владимирович

Аннотация: В сообщении рассматривается видовое разнообразие адвентивной фракции флоры Красноуфимской лесостепи. Рассмотрено распространение адвентивных видов в растительных сообществах данной территории. Проведен анализ жизненных форм и происхождения адвентивной фракции флоры, оценен ее вклад в флористическое разнообразие.

Ключевые термины: флора; Красноуфимская лесостепь; адвентивная флора; индекс адвентизации; анализ жизненных форм.

Красноуфимская лесостепь расположена на юго-западе Свердловской области. Ее площадь составляет 3600 км². В настоящее время естественный растительный покров Красноуфимской лесостепи сохранился на небольшой территории (25%) и представлен следующим ценоотическим разнообразием. Леса занимают около 17% площади и произрастают в долинах рек, на склонах

холмов, встречаются отдельными колками. Преимущественно это сосновые, смешанные сосново-березовые и мелколиственные леса. Вершины холмов нередко занимают каменистые степи, на склонах южной экспозиции представлены фрагменты разнотравно-злаковых степей и остепненных лугов. С водоемами связана водная и прибрежная растительность. В понижениях рельефа встречаются разнотравно-осоковые и осоково-гипновые низинные болота [6].

Растительный мир Красноуфимского района давно привлекает внимание исследователей. Впервые эта территория была обследована в 1874–1875 гг. П. Н. Крыловым. Впоследствии в окрестностях г. Красноуфимска побывали А. Я. Гордягин и С. И. Коржинский [3]. Во второй половине XX в. изучением флоры Красноуфимской лесостепи занимались сотрудники лаборатории «Фитомониторинга и охраны растительного мира» Института экологии растений и животных УрО РАН под руководством П. Л. Горчаковского [3, 4, 6]. Кроме того, в течение ряда лет здесь проводились исследования кафедрой ботаники Уральского государственного педагогического университета [1] и кафедрой ботаники Уральского Федерального университета [2, 8, 9].

Территория лесостепи с давних пор подвергается интенсивному антропогенному воздействию. Значительная часть Красноуфимской лесостепи распахана. По данным землеустройства, пашни занимают около 68%. Это привело к антропогенной деградации растительности, составляющей по оценкам специалистов 90% [5]. Столь высокий уровень деградации территории связан с благоприятными для земледелия климатическими и эдафическими факторами, в связи с этим основным фактором воздействия стало сельское хозяйство и животноводство. Пашни аккумулируют сегетальные виды. Развитое животноводство неизбежно влечет за собой увеличение площадей пастбищ и сенокосов со специфической формой нарушения растительности. Кроме того, прибрежные области озер и рек стали местом рекреационного воздействия. Все эти факторы человеческой деятельности не могли не отразиться на флористическом составе этой территории. В связи с этим нами была поставлена цель – изучить видовой состав адвентивных растений на территории Красноуфимской лесостепи, а также закономерности их натурализации в естественные сообщества.

Нами в течение 2009–2012 гг. были обследованы как природные сообщества (леса, луга, берега водоемов), так и антропогенные (агроценозы, обочины шоссейных и железных дорог, территория г. Красноуфимска).

К настоящему времени во флоре Красноуфимской лесостепи отмечено 960 видов растений [7]. Адвентивная фракция включает 167 видов растений. Индекс адвентизации (отношение числа адвентивных видов к общему числу видов во флоре I_{ad}) составляет 17%, что говорит об умеренной антропогенной трансформации флоры. Среди ведущих семейств адвентивных растений появляются *Chenopodiaceae* и *Boraginaceae*, характерные для аридных территорий. В географической структуре повышается доля степных и лесостепных элементов. В спектре жизненных форм преобладают малолетние

травянистые растения, составляя 59% всей адвентивной фракции. По происхождению доминируют средиземноморские (41 вид), европейские (35 видов), американские (30 видов) и ирано-туранские (30 видов) виды, вместе охватывая 82% разнообразия адвентивной фракции.

Судьба заносных видов может быть различна. Одни из них проходят лишь отдельные стадии онтогенеза, образуют нестабильный компонент флоры, группы эфемерофитов и колонофитов. Дать точную оценку состава этих групп достаточно трудно. На данный момент к колонофитам нами отнесено 46 видов, (28%) и к эфемерофитам 30 видов (18%).

Другая часть видов надолго закрепляется во флоре – группы эпекофитов и агриофитов. Группа эпекофитов, входящих в состав лишь вторичной растительности самая многочисленная (74 вида или 45%). Доля агриофитов сравнительно невелика – 14 видов или 9%, но именно они представляют наибольшую опасность для природной флоры, т. к. способны внедряться в естественные сообщества.

Адвентивные растения очень широко распространены по территории Красноуфимской лесостепи. Большинство из них встречаются в антропогенных ландшафтах. Так на территории г. Красноуфимска отмечено 149 видов. В сегетальных сообществах встречается 51 вид.

В естественных сообществах разнообразие адвентивных видов резко падает. Например, в лесных сообществах встречается только 17 адвентивных видов (10% от их общего числа). Наиболее агрессивными из них являются *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Impatiens glandulifera* Royle, *Malus baccata* (L.) Borkh., *Acer negundo* L., *Collomia linearis* Nutt., *Sonchus arvensis* L. и др.

В составе растительности разнотравно-злаковых степей встречается 19 адвентивных видов, например *Geranium sibiricum* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Cynoglossum officinale* L., *Echium vulgare* L. и др.

Уязвимыми для внедрения адвентивных растений являются и прибрежные сообщества, особенно песчаные пустоши, склоны, ивовые и осиновые заросли. Здесь произрастают *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora* DC., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray, *Heracleum sosnowskyi* Manden. и др.

В настоящее время наиболее сохранившимся вариантом растительности можно считать болота, где не встречены адвентивные виды.

Таким образом, на территории Красноуфимской лесостепи встречается 167 видов адвентивных растений. Большинство из них связаны с антропогенными сообществами. Только 9% видов-агриофитов внедряются в естественные сообщества.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Свердловской области (проект № 13-04-96032).

Библиографический список

1. Арнольд З.Т. Реликтовые участки степной растительности в окрестностях г. Красноуфимска // Уч. зап. Свердл. пед. ин-та. 1965. Сб. 29. С. 35–48.

2. Голубинцева В.П. Флористические находки в районе г. Красноуфимска // Зап. Свердл. отд. Всесоюз. бот. общ. 1970. Вып. 5. С. 226.
3. Горчаковский П. Л. Красноуфимская лесостепь – ботанический феномен Предуралья // Бот. журн. 1967. Т. 52, № 11. С. 1574–1592.
4. Ерохина О.В. Анализ флоры Красноуфимской лесостепи и ее биологическое разнообразие // Проблемы изучения биоразнообразия на популяционном и экосистемном уровне. Екатеринбург. 1997. С. 64–72.
5. Никонова Н.Н., Фамелис Т.В., Шурова Е.А. Экологическая дифференциация и биологическое разнообразие растительного покрова Свердловской области // Экология. 1999. № 3. С. 224–227.
6. Никонова Н.Н., Ерохина О.В., Пустовалова Л.А., Шурова Е.А. Современное состояние и история развития растительного покрова Красноуфимской лесостепи // Вестник Томского гос. ун-та, Томск, 2012. № 365 С. 212–217.
7. 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.
8. Третьякова А.С. Состав и структура флоры города Красноуфимска // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Ишим, 21–22 марта 2009 г. Ишим, 2009. Вып. 4. С. 166–169.
9. Файзуллин М.Р., Третьякова А.С. Структура лесной флоры Красноуфимского района (Предуралье) // Ботанические чтения. Ишим. 2011. С. 99–101.

ADVENTITIOUS PLANTS IN KRASNOUFIMSKY FOREST-STEPPE

M. R. Fayzullin

Botanical garden of Ural Branch of RAS,

620144, Ekaterinburg, 8-marta street, 202, e-mail: kyatshiN@mail.ru

Scientific advisor: Senior Researcher, candidate of biology, Kulikov Pavel Vladimirovich

Abstract: In the message a species variety of adventitious fraction of flora of the Krasnoufimsk forest-steppe is considered. Distribution of adventitious species in vegetable communities of this territory was considered. The analysis of vital forms and an origin of adventitious fraction of flora is carried out, its contribution to a floristic variety is estimated.

Key terms: flora; Krasnoufimsky forest-steppe; adventitious flora; adventization index; analysis of vital forms.

2. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

УДК 502.45

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г. ПЕРМИ

Д.Н. Андреев

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь ул. Букирева, 15, e-mail: andreev@psu.ru

Аннотация: Рассмотрены вопросы организации особо охраняемых природных территорий в г. Перми. Выполнен анализ репрезентативности существующей сети охраняемых территорий. Предлагается организация новых ООПТ, основанная на принципах биологического и ландшафтного разнообразия.

Ключевые слова: ООПТ, г. Пермь, биологическое и ландшафтное разнообразие.

Город Пермь расположен в центре южной части Пермского края, в месте впадения в р. Каму ее притоков – Чусовой и Сылвы. Выгодное географическое положение и сочетание природных условий предопределило быстрое развитие города и его становление как столицы Западного Урала.

Современная Пермь – третий по площади город России после Москвы и Санкт-Петербурга. Территория города составляет 799,68 км². Для сравнения площадь Москвы до расширения – 1070 км².

Пермь – лидер среди городов России по площади, занимаемой зеленым фондом. Площадь городских лесов составляет 379 км².

В историческом аспекте организации ООПТ г. Перми выделяется несколько этапов. В середине XIX предлагались к охране первые охраняемые территории, которые были организованы в 1981 году. Вторая волна создания заповедных участков отмечена в конце 80-х, начале 90-х годов XIX столетия. С начала 2000-х годов активно ведутся работы по организации новых, изменению режима, статуса и категорий ранее созданных ООПТ.

Таблица 1

Организация ООПТ г. Перми

№	Год предложения к охране	Дата организации	Дата утверждения существующего режима	Наименование
1.	1966	28.04.1981	25.06.2010	Черняевский лес
2.	1960	28.04.1981	16.08.2005	Закамский бор
3.	1925	28.04.1981	16.08.2005	Липовая гора
4.	1989	17.02.1989	29.09.2008	Ботанический сад ПГУ
5.	1984	12.12.1991	16.08.2005	Верхнекурьюинский
6.	1984	12.12.1991	16.08.2005	Левшинский
7.	1960	12.12.1991	07.04.2004	Сад им. А.М. Горького
8.	1989	12.12.1991	08.10.2011	Сосновый бор
9.	1987	12.12.1991	12.08.2009	Утиное болото
10.	2001	30.10.2002	29.09.2008	Липогорский
11.	2008	23.06.2009	26.10.2009	Егошихинское кладбище
12.	конец 70-х	28.09.2010	28.02.2011	Мотовилихинский пруд
13.	2010	01.02.2011	27.04.2011	Новокрымский пруд

В период с 1991 с охраняемыми территориями города происходило множество изменений. Менялись статусы (с регионального на местный), границы, режим охраны и т.д. Нередким и были случаи массовой застройки на охраняемых территориях.

В 2007 году решением Пермской городской Думы были утверждены Правила землепользования и застройки г. Перми, в который за каждой зоной закреплялись особый режим использования. При разработке данного документа были уточнены границы всех ООПТ. К сожалению, в некоторых случаях они существенно отличаются от первоначальных. В 2010 году утвержден Генеральный план города, который также включает информацию об ООПТ.

В целом утверждение градостроительной документации, стало важным этапом в развитии пермских охраняемых территорий. Теперь строительство на них капитальных сооружений затруднено и требует множества согласований и экологической экспертизы.

На территории города Перми расположено 13 особо охраняемых природных территорий, общей площадью 4351 га (5,4%). Региональный статус имеют 2 ООПТ, местный статус – 11 охраняемых территорий [1].

Таблица 2

ООПТ г. Перми

<i>Название ООПТ</i>	<i>Статус</i>	<i>Категория, профиль</i>	<i>Площадь, га</i>
Ботанический сад ПГУ	Региональный	Ботанический природный резерват	26,97
Липогорский	Региональный	Ботанический памятник природы	41,0
Черняевский лес	Местный	Охраняемый природный ландшафт	685,97
Закамский бор	Местный	Охраняемый природный ландшафт	1033,0
Верхнекурьянский	Местный	Охраняемый природный ландшафт	857,0
Левшинский	Местный	Охраняемый природный ландшафт	765,0
Липовая гора	Местный	Охраняемый природный ландшафт	857
Утиное болото	Местный	Охраняемый природный ландшафт	11,83
Сад им. А.М. Горького	Местный	Историко-природный комплекс	8,8
Сосновый бор	Местный	Историко-природный комплекс	120
Мотовилихинский пруд	Местный	Историко-природный комплекс	21,2
Новокрымский пруд	Местный	Охраняемый природный ландшафт	1,77
Егошихинское кладбище	Местный	Природный культурно-мемориальный парк	29,44

Ботанический сад при Пермском госуниверситете был создан по инициативе и под руководством заведующего кафедрой морфологии и систематики растений, одного из основателей университета, профессора А.Г. Генкеля. Ботанический сад является специализированным учебно-научным общеуниверситетским структурным подразделением, обеспечивающим создание и поддержание коллекционной базы растений.

Памятник природы «**Липогорский**» предложен к охране как местообитание вида, занесенного в Красную книгу Пермского края (ветреницы отогнутой *Anemone reflexa Steph.*). Также ценность имеют липовые насаждения.

«**Черняевский лес**» предлагался к охране еще в 1966 г. Однако ООПТ образована лишь в 1981 г. Эта территория представляет собой лесной массив, сохранившийся в большей своей части в состоянии близком к естественному, находящийся практически в центре г. Перми.

Черняевский лес – один из самых крупных внутригородских лесных массивов среди всех городов мира (его площадь – 685,97 га). На ООПТ встречается 15 типов леса, что уникально для такой маленькой территории.

Охраняемый природный ландшафт «**Закамский бор**» организован для охраны сосновых лесов: зеленомошников, вейниковых.

Охраняемый природный ландшафт «**Верхнекурьянский**» первоначально назывался «Резерват сосны обыкновенной», имела региональный статус.

Охраняемый природный ландшафт «**Левшинский**» создавался как резерват ели сибирской.

Охраняемый природный ландшафт «**Липовая гора**» создан для охраны уникального липового леса.

ООПТ «**Сосновый бор**» организован в целях охраны соснового леса и видов занесенных в Красную книгу.

Историко-природный комплекс «**Сад им. А.М. Горького**» предложен к охране в 1960 г, расположенный когда-то на окраине, сейчас он находится в центральной части города, со всех сторон окружен плотной застройкой. Даная ООПТ вызывает наибольшую тревогу из всех. В настоящее время сад находится в критическом состоянии. Кроме объективного негативного воздействия автотранспорта выделяется ряд более значимых причин обусловленных неграмотным управлением ООПТ. Не стоит забывать, что сад был заложен в начале XIX века Пермским губернатором Карлом Федоровичем Модерахом и имеет высокую историко-культурную ценность.

Территория «**Утиног болота**» сформировалась в месте природно-антропогенной экосистемы – болота низинного типа. С 80-х годов 20 столетия здесь ежегодно гнездятся утки-кряквы.

ООПТ «**Егошихинское кладбище**» создана как культурно-мемориальный парк. Егошихинское кладбище одно из немногих в г. Перми мест обитания птиц, занесенных в Красную книгу Пермского края – воробьиного сыча и ястребиной совы.

В настоящее время ООПТ «**Мотовилихинский пруд**» представляет собой территорию некогда двух ООПТ регионального значения: «Мотовилихинский пруд» и «Сад им Я.М. Свердлова».

Охраняемый природный ландшафт «**Новокрымский пруд**» является на протяжении длительного времени местом обитания популяции кряквы обыкновенной. Предложен к охране местным населением.

По результатам исследований, проводившихся с 2010 по 2012 гг., сделан вывод, что существующая сеть ООПТ местного значения г. Перми является не

репрезентативной по отношению к ландшафтному и биологическому разнообразию территории города. Следовательно, не выполняется ряд важных функций возлагаемых на ООПТ. Сеть охраняемых территорий нуждается в дополнении на основе комплексного географического анализа.

Кроме того, существуют другие существенные проблемы, касающиеся ООПТ города: не проводится мониторинга их состояния; несовершенная нормативно-правовая база; отсутствие категории ООПТ рекреационного назначения; отсутствие четкой системы управления; недостаток эколого-познавательной деятельности ООПТ и низкая обеспеченность информационными ресурсами.

Развитие системы особо охраняемых природных территорий как способ сохранения биологического и ландшафтного разнообразия в городе необходимо выполнять по следующим направлениям:

- создание научно-обоснованной системы ООПТ, адекватно отвечающей ландшафтному и биологическому разнообразию территории;
- внедрение программы мониторинга охраняемых территорий;
- совершенствование нормативно-правовой базы;
- создание категории ООПТ рекреационного назначения;
- разработка и внедрение системы управления ООПТ;
- увеличение эколого-познавательной деятельности ООПТ;
- повышение обеспеченности информационными ресурсами.

По результатам предварительного исследования выделено множество территорий, перспективных для организации новых особо охраняемых природных территорий местного значения г. Перми. В первую очередь нужно обратить внимание на участки, которые имеют высокий уровень ландшафтного и биологического разнообразия. Это территории водораздела Камского и Воткинского водохранилищ, долины рек Гайва, Рассоха, берег Камы.

Также немаловажны рекреационно привлекательные территории, которые выполняют множество средозащитных функций. Регламентированный отдых на них позволит сохранить уникальные экосистемы. К ним относятся – реки Егошиха, Данилиха, Мулянка (с Андроновским лесом), Ива; сосновый лес в Закамске, Нижней курье, Акуловском; смешанный лес на Гайве, в Левшино и Голом мысу.

Для каждой из предложенных ООПТ, нами разрабатываются следующие рекомендации: название, границы, площадь, категория, предложения по зонированию, благоустройству, о выделении охранных зон, о режимах охраны ООПТ с проектом положения.

Таким образом, существующая сеть охраняемых территорий в ближайшие годы наполнится большим числом новых ООПТ, организованных на принципах биологического и ландшафтного разнообразия, а также с учетом рекреационных функций городской среды. Создаваемая система ООПТ г. Перми станет одной из эталонных среди всех охраняемых территорий местного значения Российской Федерации.

Библиографический список

1. Особо охраняемые природные территории г. Перми: монография / Бузмаков С.А. и др.; под ред. С.А. Бузмакова и Г.А. Воронова; Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2012. – 204 с.

PROSPECTS OF THE NETWORK OF PROTECTED AREAS IN THE CITY OF PERM

D.N. Andreev

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva str., 15

e-mail: andreev@psu.ru

Abstract: Questions of the organization of protected areas in the city of Perm studied. Analysis of the representativeness of the existing network of protected areas is made. It is proposed establishment of new protected areas, based on the principles of biological and landscape diversity.

Key words: PA, Perm, biological and landscape diversity.

УДК 502.4

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ КРАСНОВИШЕРСКОГО РАЙОНА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Д.А. Боковинова

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

Научный руководитель: ст. преподаватель Д.Н. Слащев

Аннотация: Обзор современного состояния и перспектив развития сети особо охраняемых территорий Красновишерского района Пермского края.

Красновишерский район является уникальным по своей природной красоте. На ограниченной территории собралось большое количество краснокнижных видов животных и растений. При этом, наибольшую природную и эстетическую ценность составляют особо охраняемые природные территории. Сеть ООПТ района состоит из 18 объектов: 1 - федерального, 14 - регионального и 3 объекта местного значения. В структуре сети ООПТ представлены такие категории, как заповедник, охраняемые ландшафты, памятники природы, природный резерват.

Применительно к сети ООПТ был проведен ретроспективный анализ, который позволяет говорить о том, что площадь ООПТ с 1988 года сократилась почти на треть. Это связано с ликвидацией большого числа ООПТ, а также с уточнением, и, зачастую, сокращением их границ. Количество ООПТ также сократилось, что связано как с ликвидацией ООПТ, так и с объединением нескольких ООПТ в одну (на территории четырех ООПТ – «Гагаринское болото», «Губдорско-Колывишенское болото», «Мосъвинское болото» и «Озеро Нюхти» был создан заказник «Нижневишерский»).

Применимо к сети ООПТ Красновишерского района был проведен системный анализ. Были проанализированы функции, которые выполняют ООПТ района, статус, которому они соответствуют или не соответствуют, проведена оценка нарушенности территорий ООПТ.

При анализе функций было выявлено, что наиболее важное значение в охране природы района имеют большие площадные объекты, поскольку они выполняют резервационную функцию, на их территориях расположены массивы лесных участков (Вишерский заповедник, Кваркуш, Колчимский камень, Нижневишерский, Велсовский лес). Минимальный эффект выполнения резервационной функции дают точечные памятники природы.

При анализе статуса было выявлено соответствие присвоенного статуса реальной ситуации на территориях. Исключение составляют Нижнеязьвинское болото, Кваркуш и Вишерская карстовая арка. В настоящее время Нижнеязьвинское болото имеет статус местной ООПТ, но на территории выявлены растения, занесенные в Красную книгу Пермского края, поэтому данная ООПТ может претендовать на региональный статус. Кваркуш – является ключевой орнитологической территорией России международного значения (Новикова Е.П., 2009). Здесь встречаются виды птиц, занесенные в Красную книгу Пермского края: дербник, среднерусская белая куропатка, золотистая ржанка. Это территория, имеющая важнейшее значение для птиц в качестве мест гнездования, линьки, зимовки и остановок на пролете. Данная территория требует проведения дополнительных исследований учеными для изменения статуса с регионального на федеральный и, соответственно, более строгого режима охраны. Вишерская карстовая арка имеет статус местной ООПТ, но входит в состав ООПТ более высокого ранга, ландшафтного памятника природы регионального значения – Дыроватый камень. Режим охраны Дыроватого камня является более строгим, нежели режим охраны Вишерской карстовой арки, что ставит под сомнение необходимость существования этой ООПТ местного значения.

Анализ нарушенности показал следующее. ООПТ района имеют следующую степень деградации:

- слабо деградированные (3 ООПТ):
 - Ветлан,
 - Говорливый камень.
 - Моховой камень.
- очень слабо деградированные (7 ООПТ):
 - Большеколчимский карстовый мост,
 - Велсовский лес,
 - Ветряной камень,
 - Дыроватый камень,
 - Кваркуш,
 - Колчимский (Помяненный) камень,
 - Нижневишерский охраняемый ландшафт,
 - Полюд (Полюдов камень).

- недеградированные (2 ООПТ):
- Березовское и Булатовское болото;

В настоящее время в связи со стихийным характером рекреации и туризма экосистемы ООПТ подвержены антропогенным нагрузкам. Наибольшее количество туристов можно наблюдать в летний период, наиболее посещаемые территории приурочены к берегам р. Вишера, что связано со сплавами на катамаранах (Писанный камень, Ветлан, Говорливый и др.).

Особого внимания заслуживает охраняемый ландшафт «Нижневишерский», на территории которого разрешены разведка и эксплуатация нефтяных месторождений, что оказывает негативное влияние.

В последние годы леса в окрестностях хребта Кваркуш, а также Золотого и Белого Камня, горы Шудья интенсивно осваиваются местными лесозаготовителями и ООО «Соликамскбумпром», арендующим наиболее продуктивные участки. Поэтому в недалеком будущем участок девственной вишерской тайги существенно уменьшит свою площадь. Возможно, через некоторое время первичные темнохвойные леса сохранятся лишь на особо охраняемых землях заповедника «Вишерский».

В связи с вышеизложенным, для совершенствования существующей сети ООПТ необходимо проведение следующих мероприятий:

- 1) Точное определение и утверждение границ существующих ООПТ (в связи с расхождением в указании границ и площадей в разных источниках);
- 2) Развитие управляемого туризма на ООПТ (в частности, установка аншлагов с названием, описанием ООПТ, и списком запрещенной деятельности на территории ООПТ; организацию туристических потоков, безопасность на маршрутах, их обустройство, оборудование стоянок, оборудование мест сбора мусора, и т.д);
- 3) Уточнение статуса некоторых ООПТ (Нижнеязьвинское болото, Кваркуш).
- 4) Реорганизация некоторых ООПТ (Вишерская карстовая арка)
- 5) Разработка централизованной программы мониторинга природных объектов и явлений и унификация ее методического обеспечения, с целью сбора подробной информации об ООПТ, ее инвентаризации, составления карт. Внедрение единой системы сбора, хранения, обработки и использования научной информации об ООПТ.
- 6) Организация службы охраны ООПТ, усиление борьбы с нарушителями режима охраны.
- 7) Разработка практических мер по сохранению и восстановлению природных комплексов и объектов.
- 8) Развитие базы для эффективного ведения эколого-просветительской работы с населением.
- 9) Развитие экологического каркаса территории, включающего все ключевые элементы, равномерно расположенные по территории района.

Существует два наиболее оправданных сценария развития сети ООПТ Красновишерского района:

- 1) Реорганизация существующей сети ООПТ;
- 2) Создание на базе существующих ООПТ регионального значения природного парка кластерного типа.

Реорганизация существующей сети ООПТ предполагает осуществление озвученных ранее рекомендаций.

Природный парк «Река Вишера» предполагает создание трех больших кластерных участков: хребет Кваркуш, Нижневишерский и Вишерский. Первые два участка представляют собой существующие ООПТ - охраняемые ландшафты Кваркуш и Нижневишерский. Третий участок будет образован водоохраной зоной реки Вишера и региональными ООПТ, находящимися на её берегах. Для созданных кластерных участков водоохранная зона реки Вишеры будет буферным природным коридором, объединяя территорию в единое целое. Создание природного парка «Река Вишера» будет способствовать сохранению и рациональному использованию природного наследия Красновишерского района, и может послужить дополнительным стимулом для развития экологического туризма на его территории.

AREA KRASNOVISHERSKY'S ESPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES:
CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

D.A. Bokovikova

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15

Abstract: The review of a current state and prospects of development of especially protected territories of the Krasnovishersky region of Perm Krai.

УДК 502:71 (470.53)

**ЗОНИРОВАНИЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ
РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ**

Е.Л. Гатина

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: kafbor@psu.ru

Аннотация: Приведено обоснование функционального зонирования ООПТ «Огурдинский бор». Выделены зоны особой природной ценности, рекреационная, охраны историко-культурных объектов.

Ключевые слова: охраняемый ландшафт, антропогенное воздействие, функциональное зонирование.

Функциональное зонирование особо охраняемых природных территорий (ООПТ) выполняется с целью выделения участков земли и акваторий имеющих различное назначение для которых устанавливаются особые режимы охраны. Установление отдельных режимов охраны для различных функциональных зон способствует оптимизации природоохранной, рекреационной, просветительской и хозяйственной функций ООПТ.

Согласно Федеральному закону РФ «Об особо охраняемых природных территориях», из всех ООПТ зонированию, подлежат национальные и природные парки [12]. В соответствии с региональным законом «О природном наследии Пермской области» функциональные зоны могут выделяться на территории охраняемых ландшафтов [2].

В настоящее время ООПТ на территории Пермского края представлены федеральными, региональными и местными объектами. Федеральные ООПТ – государственные природные заповедники «Басеги» и «Вишерский». 282 ныне существующих ООПТ регионального значения представлены государственными природными заказниками (20), памятниками природы (114), историко-природными комплексами и объектами (5), природными резерватами (46) и охраняемыми ландшафтами (97). На территории края имеется также 51 ООПТ местного значения [7].

Многие ООПТ характеризуются высокой рекреационной привлекательностью, на некоторых ведется ограниченная хозяйственная деятельность, что приводит к трансформации экосистем ООПТ. Поэтому в настоящее время назрела необходимость проведения функционального зонирования охраняемых ландшафтов. Одной из таких ООПТ является охраняемый ландшафт регионального значения «Огурдинский бор».

Охраняемый ландшафт «Огурдинский бор» расположен в центральной части Пермского края, находится на острове Камского водохранилища, в окрестностях пос. Орел.

Образован Решением Пермского облисполкома от 12.07.1965 г. №399. Границы и режим охраны установлены Постановлением Правительства Пермского края от 28.03.2008 N 64-п. Границы: в границах кварталов 81-91 Березниковского лесничества Березниковского лесхоза. В соответствии с Постановлением Правительства Пермского края от 28.03.2008 N 64-п площадь охраняемого ландшафта: 835,0 га. [9].

Территория охраняемого ландшафта представляет собой слабоприподнятую, сильно эродированную равнину, с абсолютными высотами 100-120 м. Часто встречаются болота.

Основной водной артерией является Камское водохранилище (р. Кама).

Климат умеренно континентальный. Годовая температура воздуха 1,1°C. Средняя температура января – 15-16°C, июля + 17-18°C. Продолжительность безморозного периода около 109 дней. Сумма атмосферных осадков за год 502 мм, высота снежного покрова 57 см. В течение года преобладают ветры юго-западного направления. Высокая относительная влажность, даже в дневные часы, наблюдается около 165 дней в году [13].

По почвенному районированию «Огурдинский бор» относится к Кудымкарско-Чермозскому району дерново-сильно- и среднеподзолистых почв [3]. Материнские породы представлены суглинками и песками водно-ледникового происхождения, подстилаемые покровными глинами и суглинками. С понижением высоты местности они сменяются древнеаллювиальными водно-ледниковыми песками. По берегам р. Камы

развиты современные аллювиальные и делювиальные отложения. Такие почвообразующие породы бедны элементами питания и состоят на 90-98 % из кремния [11].

Преобладание хвойных лесов в районе исследования, достаточное увлажнение почв под ними (сквозное промачивание) и наличие кислых материнских пород способствует развитию подзолистых песчаных и супесчаных почв. Равнинный рельеф, значительное количество осадков и малая величина испарения воды способствуют широкому распространению заболоченных почв.

Основные типы почв представлены подзолистыми, болотно-подзолистыми и болотными почвами [9].

По ботанико-географическому районированию С.А. Овеснова (2000) территория охраняемого ландшафта «Огурдинский бор» относится к району южно-таежных Камско-Печерских-Западноуральских пихтово-еловых лесов Урало-Западносибирской таежной провинции, с преобладанием осиновых и березовых лесов на месте темнохвойных лесов [5]. Южно-таежные леса характеризуются господством в древостое и подлеске бореальных и неморальных видов в травяно-кустарничковом ярусе; заметным увеличением трав по сравнению с кустарничками и преобладанием травяных типов лесов; моховый покров малой мощности, не сплошной [5]. В пределах ООПТ преобладают сосновые леса среднего возраста, зеленомошники и беломошники, с отдельными участками сфагновых болот.

Результаты фаунистических учетов свидетельствуют о бедном видовом разнообразии животных, обитающих на территории охраняемого ландшафта «Огурдинский бор». Все они относятся к обычным видам, адаптированным к жизни в экстремальных условиях антропогенного воздействия. Видовое разнообразие фауны ограничивается тривиальными и синантропными видами (более 75% от всего животного населения), естественное восстановление аборигенных видов крайне затруднено [9].

Согласно регионального физико-географического районирования «Огурдинский бор» расположен в пределах области высокого Заволжья, ландшафтной страны Русской равнины, южно-таежной подзоны таежной зоны [1].

По классификации Н.Н. Назарова (1996) рассматриваемая территория относится к Пожвинско-Чермозскому холмистому ледниково-эрозионному, часто с покровными суглинками на верхнепермских и мезозойских терригенных и терригенно-карбонатных породах ландшафту возвышенной платформенной равнины [4].

В пределах ООПТ представлены следующие основные базовые экосистемы:

1. Экосистемы квазикоренных светлохвойных лесов. Распространены на возвышенных участках на подзолистых песчаных почвах. Общая площадь составляет 557 га (63% от площади ООПТ).

2. Экосистемы переходных болот. Распространены на пониженных участках острова. Общая площадь составляет 330 га (37% от общей площади ООПТ).

Природные базовые экосистемы осложнены объектами антропогенного происхождения – тропами, дорогами, селитебными территориями.

На территории ООПТ «Огурдинский бор» располагается Огурдинский археологический комплекс, который включает в себя пять памятников:

- поселение Огурдино (мезолит (VIII-VII тыс. до н.э.), поздний неолит (IV тыс. до н.э.), эпоха бронзы (II тыс. до н.э.), ананьинская культура (VIII-III вв. до н.э.), ломоватовская культура (VII-IX вв.), родановская культура (IX-XI вв.));
- могильник Огурдинский (родановская культура (XI в.));
- поселение Орел-городок (Кергедан) (XVI-XVIII вв.);
- поселение Орел (XVII-XIII вв.);
- стоянка Черное озеро (эпоха бронзы (вторая половина II тыс. до н.э.)).

Общая площадь комплекса составляет около 100 га. Мощность культурного слоя колеблется от 10 до 70 см.

В 1949 г найдены поселения ананьинской и родановской культуры, в 1958 г. – мезолитическое поселение и поселение XVII-XVIII вв. [10]. Поселение древних людей в Огурдино занесено в Королевскую энциклопедию Великобритании и Большую Советскую Энциклопедию. Памятники Огурдинского археологического комплекса занимают значительную площадь в восточной части ООПТ «Огурдинский бор».

Оценка современного состояния экосистем охраняемых ландшафтов проводилась в соответствии с методикой «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения», разработанной в Пермском государственном университете и утвержденной Управлением по охране окружающей среды Пермской области. Данная методика позволяет провести экологическую оценку и охарактеризовать современное состояние ООПТ. Основным показателем, который характеризует качественное состояние экосистем, является степень деградации. Всего выделено 6 степеней деградации: «недеградированные», «очень слабо деградированные», «слабо деградированные», «средне деградированные», «сильно деградированные», «очень сильно деградированные».

На территории охраняемого ландшафта «Огурдинский бор» были заложены пробные площадки в типичных для ООПТ в базовых экосистемах: экосистемах квазикоренных светлохвойных лесов (сосняках: зеленомошных, вейниковых, лишайниковых, сфагновых) и экосистемах переходных болот (на переходных сфагновых и осоковых болотах).

По результатам обследования экосистемы ООПТ характеризуются как очень слабodeградированные. Почвы очень слабodeградированы (механические повреждения гумусового горизонта). Растительность слабodeградирована (механические повреждения, главные и выборочные рубки, рекреационная нагрузка).

Территория охраняемого ландшафта «Огурдинский бор» является рекреационно-привлекательной для жителей населенных пунктов Орел, Огурдино, а также населения Усолья и Березников. Антропогенная нагрузка на охраняемый ландшафт связана со стихийной рекреацией, сосредоточенной в основном в 50-ти метровой прибрежной зоне Камского водохранилища. Отдыхающие разводят костры, организуют стоянки автотранспорта и палаточные лагеря. Нерегулируемая рекреация приводит к появлению бытового мусора на ООПТ. Кроме того, отмечены свалки строительных, крупногабаритных отходов.

Местное население посещает территорию «Огурдинского бора» для сбора ягод и грибов, что приводит к вытаптыванию, появлению троп и дорог на ООПТ, возникновению пожаров.

Таким образом, основными факторами воздействия на территорию охраняемого ландшафта «Огурдинский бор» являются: рекреация, близость населенных пунктов, свалки бытового и промышленного мусора, лесопользование, прокладка линейных объектов: дорог, линий электропередач, передвижение автотранспорта. Рекреационное воздействие способствует синантропизации растительного покрова охраняемого ландшафта вследствие вытаптывания, развития дорожной и тропинойной сети, замусоривания территории.

На территории охраняемого ландшафта «Огурдинский бор» к особо ценным природным объектам отнесены ботанические объекты, уникальные и типичные экосистемы, историко-природные комплексы.

К ботаническим объектам относится кувшинка чисто-белая (*Nymphaea candida*).

К уникальным и типичным экосистемам отнесены экосистемы переходных болот, расположенные в кварталах 81, 85, 87, 89, 91 Березниковского участкового лесничества Березниковского лесничества.

К уникальным историко-культурным объектам отнесен Огурдинский археологический комплекс. Памятники Огурдинского археологического комплекса занимают значительную площадь в восточной части ООПТ «Огурдинский бор» в пределах кварталов 82-84 Пригородного участкового лесничества Березниковского лесничества.

При функциональном зонировании охраняемого ландшафта «Огурдинский бор» учитывались:

- особо ценные природные объекты, выделенные на ООПТ;
- ландшафтная структура: ландшафтное разнообразие охраняемой территории, уникальные природные комплексы.
- расположение в границах ООПТ частей, различных по естественно-историческим и экологическим показателям;
- санитарное состояние лесов;
- современная интенсивность рекреационной деятельности в пределах ООПТ;
- существующие виды хозяйственного и иного использования ООПТ.

С учетом выше изложенного рекомендовано выделить три функциональные зоны (рис.1):

1. зона особой природной ценности (24,7% от общей площади ООПТ); 206,8 га;
2. рекреационная зона (1,2% от общей площади ООПТ); 9,7 га;
3. зона охраны историко-культурных объектов (22,8% от общей площади ООПТ) 190,6 га.

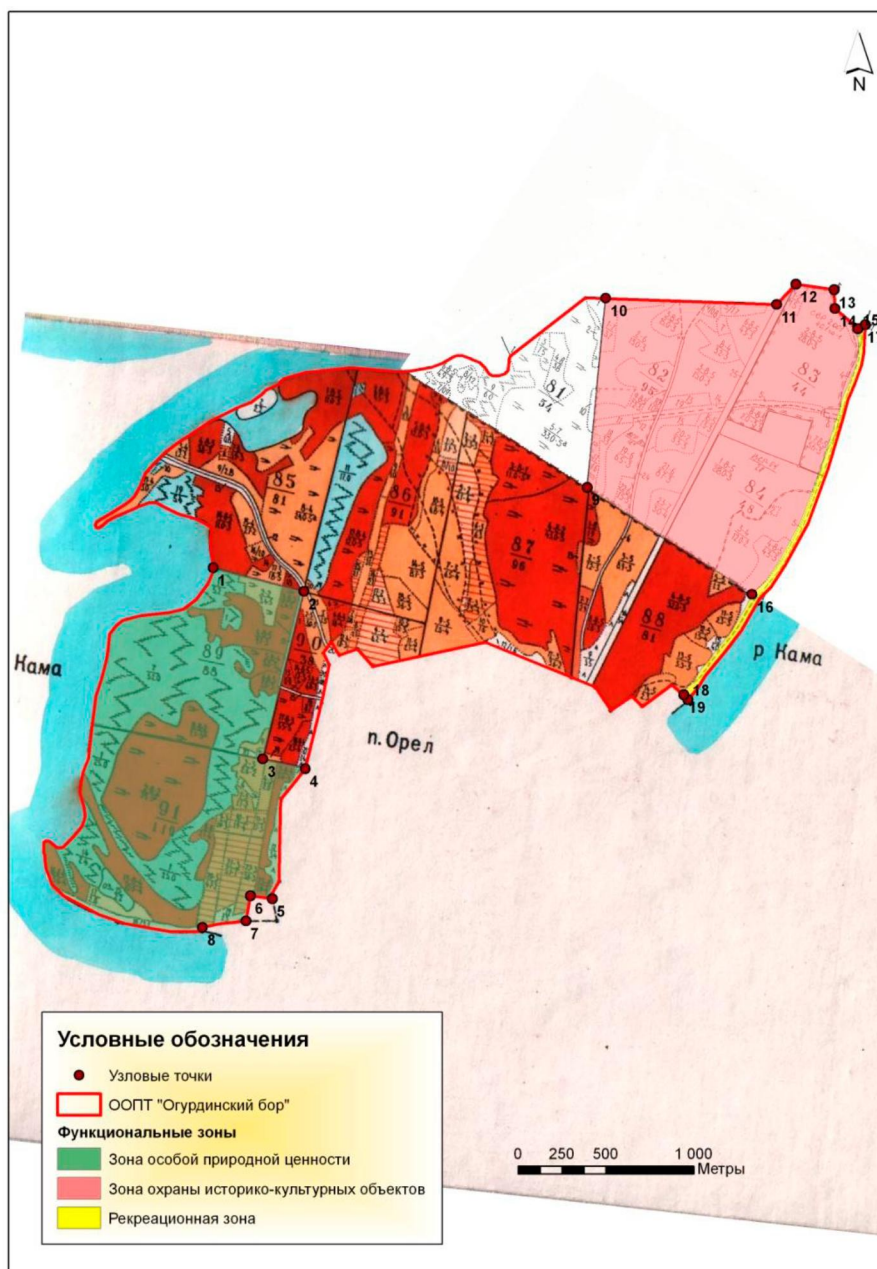


Рис.1 Рекомендации по выделению функциональных зон и узловые точки функциональных зон на территории охраняемого ландшафта «Огурдинский бор»

Для функциональных зон описаны границы и разработаны режимы охраны.

Для поддержания экологического баланса на территории охраняемого ландшафта «Огурдинский бор» предложены природоохранные рекомендации.

Библиографический список

1. Атлас Пермской области. География. История М.: изд-во ДИК; 2000. 48с.
2. Закон Пермской области от 11 ноября 2005 № 2623-581 «О природном наследии Пермского края».
3. *Коротаев Н.Я.* Почвы Пермской области. Перм. кн. изд-во, Пермь, 1962г. 278с.
4. *Назаров Н.Н.* Классификация ландшафтов Пермской области // Вопросы физической географии и геоэкологии Урала. Пермь, 1996. С. 4-10.
5. *Овеснов С.А.* Ботанико-географическое районирование Пермской области. // Вестник Пермского университета. Пермь, 2000. Вып.2. Биология. С. 13-21.
6. *Овеснов, С.А.* Конспект флоры Пермской области. Пермь. Изд-во Перм. ун-та, 1997. 252с.
7. Особо охраняемые природные территории Пермского края // Природа Пермского края. <http://wp.permecology.ru/оопт/> (дата обращения: 15.07.2013)
8. Особо охраняемые природные территории Пермской области: Реестр // Отв. редактор. С.А. Овеснов. Пермь, 2002. 464с.
9. Отчет о выполненной работе «Проект зонирования особо охраняемой природной территории (ООПТ) историко-природного комплекса «Огурдинский бор». ООО «Экосистема». Пермь, 2004. 110с.
10. Памятники археологии и архитектуры Березниковско-Усольского района. Усолье, 1994г.
11. Пермская область. Перм. кн. изд-во, Пермь, 1959 г.
12. Федеральный закон от 14 марта 1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»
13. *Шкляев, А.С.* Климат Пермской области. Пермь: Кн. изд-во, 1963. 192с.

FUNCTIONAL ZONING OF ESPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORY OF REGIONAL VALUE

E.L. Gatina

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,

e-mail: kafbor@psu.ru

Abstract: Functional zoning of especially protected natural territory «Ogurdinskiy bor» is given. Zones of special natural value, of recreation and of protection of historical and cultural objects are divided.

О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА В ПЕРМСКОМ КРАЕ

А.А. Зайцев

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: kafbor@psu.ru

Аннотация: В статье подчеркнута необходимость модернизации системы охраняемых территорий Пермского края, необходимость интеграции с международными программами. Рассматривается возможность создания охраняемой территории международного значения – биосферного резервата на юго-востоке Пермского края. Описываются предпосылки для создания резервата: уникальность геологического строения, наличие бренда «пермский период», уникальность самой северной в Евразии лесостепи и карстового рельефа, наличие объектов историко-культурного наследия. Описана пространственная привязка ядер резервата. Определена роль резервата в системе природопользования региона.

Ключевые слова: биосферный резерват, Кунгурская островная лесостепь, пермский период, карст, историко-природное наследие.

Сегодня человечество находится в начале нового этапа своего развития – этапа тотального соблюдения экологических ограничений. Очевидно, что дальнейшее развитие с учетом лишь экономической выгоды приведет к гибели человеческой цивилизации, причем довольно скоро.

Осознавая необходимость сохранения природной среды в ее, как минимум, нынешнем состоянии, международное сообщество с середины 20 столетия создает и реализует различные интернациональные программы по сохранению природы.

Одной из крупнейших международных программ, проводимых под эгидой ЮНЕСКО, является «Человек и биосфера» (*The Man and the Biosphere Programme (MAB)*), созданная в 1971 г. Среди основных целей программы необходимо выделить: максимальное сокращение потерь биоразнообразия за счёт использования средств научно-технического прогресса; увеличение взаимодействия между культурным и биологическим разнообразием; повышение уровня сохранности окружающей среды. Одним из основных средств достижения целей программы является создание биосферных резерватов [11].

Биосферные резерваты – территории, на которых местные общины, правительства и ученые совместно ищут способы гармоничного сочетания человеческого развития и экономической деятельности с учетом охраны окружающей среды. Каждый биосферный резерват выполняет ряд взаимодополняющих функций: сохранения, развития и научно-техническую функцию. Как правило, резерваты создаются для охраны или сохранения определенных экосистем. Сегодня в мире насчитывается 610 биосферных заповедников в 117 странах.

Биосферные резерваты – примеры гармоничного сочетания развития хозяйственной деятельности человека, а также сохранения этно-культурных ценностей и биологического разнообразия. Перед резерватом стоят задачи сохранения и популяризация уникального природного, исторического и этно-культурного наследия; развитие форм устойчивого природопользования и встраивание резервата в социально-экономическое развитие региона;

В пределах биосферного резервата должно практиковаться внедрение оптимальных методов достижения равновесия между человеческой деятельностью и природой. Поэтому в отличие от «классических» ООПТ (заповедники, заказники, памятники природы и т.д.) биосферные резерваты включают в себя также экономически активные зоны, сельские и городские районы. Именно в этих районах возможно освоение модели устойчивого развития через внедрение достижений научно-технического прогресса. Именно здесь должны быть все условия апробации новаторских методов управления, для внедрения и использования новейших ресурсоэффективных технологий. Помимо всего, биосферные резерваты – очень удобная научная площадка для ведения фоновых мониторинга и изучения процессов антропогенной трансформации природной среды [9,10].

Каждый биосферный резерват уникален, но вместе с тем все они имеют общую структуру, в которой можно выделить:

1) Основная зона (ядро). Существующие ООПТ, ключевые орнитологические территории, охраняемые водно-болотные угодья и т.д. В ядрах располагаются малонарушенные человеческой деятельности экосистемы. Главная функция ядра заключается в сохранении биологического и ландшафтного разнообразия. Именно на территории ядра установлен наиболее строгий режим охраны, жестко ограничивающий антропогенную деятельность.

2) Буферная зона. Главная функция – сдерживание процессов и явлений, негативно влияющих на основную зону.

3) Переходная зона (зона сотрудничества). Главная функция – устойчивое природопользование и содействие в социально-экономическом развитии региона [9,10].

К сожалению, сегодня и государственные природоохранные органы и научные организации Прикамья слабо вовлечены в международные программы по охране природы. Несмотря на достаточно обширную сеть региональных охраняемых территорий, которую некогда в России принимали за эталон [2], практически полностью отсутствует взаимодействие с Панъевропейской сетью ООПТ. Вероятно, из-за вышеперечисленного на территории региона отсутствуют биосферные резерваты. Однако, это представляется весьма актуальным, поскольку существует очевидная необходимость дальнейшего развития и совершенствования системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Пермского края, потребность в создании крупных по площади ООПТ. А главное – существуют природные, социально-экономические, историко-культурные предпосылки для организации ООПТ международного уровня – биосферного резервата.

Вопрос о создании биосферного резервата в Прикамье уже поднимался сотрудниками Кунгурского стационара Горного института УрО РАН в главе с О.И. Кадебской – к охране предлагалась Кунгурская ледяная пещера, как уникальная форма карстового рельефа. Кроме этого, ранее Кунгурский стационар был инициатором процесса по приданию Кунгурской Ледяной пещере статуса объекта всемирного наследия ЮНЕСКО, но эта инициатива не нашла поддержки в федеральном центре.

На наш взгляд, создание биосферного резервата лишь с «оглядкой» на уникальный карст не является полностью верным подходом. Дело в том, что в идеальном случае в пределах резервата должны сохраняться какие-либо уникальные экосистемы, неповторимые более нигде. Поэтому, обоснование создания резервата должно быть более комплексным, затрагивать не только карстовые, но в целом природные и историко-культурные аспекты.

Мы предлагаем организовать биосферный резерват «ПАРК ПЕРМСКОГО ПЕРИОДА» продолжая развивать идеи геологов Прикамья, прежде всего, В.П. Ожгибесова [6,7]. По нашему мнению, территориально резерват должен быть расположен на юго-востоке Пермского края (в т.ч. мы включаем в качестве ядра ООПТ «Ледяная гора и Кунгурская ледяная пещера»), что обусловлено рядом причин.

Во-первых, Пермский край «обладает» известным во всем мире брендом – пермский период, который сегодня используется не в должной мере. Именно в Прикамье известный шотландский геолог в 1941 году описал впервые породы пермского возраста [11]. На юго-востоке края широко распространены эталонные отложения перми – глины, известняки, доломиты, гипсы [6,7]. Уникальные стратиграфические породы содержат уникальные палеонтологические объекты. Например, в районе д. Чекарда, на склоне р. Сылва, обнажены горные породы чекардинской пачки, содержащие палеоостатки насекомых и растений [8].

Во-вторых, следствием распространения известняков, гипсов и доломитов на юго-востоке Прикамья, является широкое развитие карста с типичными (воронки, котловины, суходолы) и уникальными формами карстового рельефа (пещеры, крупные карстовые депрессии).

В-третьих, следует обратить внимание, что в пределах Пермского края расположена уникальная, самая северная в Евразии Кунгурская островная лесостепь. Нигде более на нашем континенте лесостепные экосистемы не располагаются на столь высокой географической широте. Однако, в Прикамье ныне отсутствуют охраняемые территории, позволяющие сохранять лесостепь на значительной площади; лишь на небольших памятниках природы охране подлежат лесостепная и степная флора (*напр. ковыль перистый – stipa pennata*)[8].

В четвертых, юго-восток Пермского края является староосвоенным районом Пермского края, обладающим значительным перечнем объектов историко-культурного наследия.

Кроме этого, Кунгурская островная лесостепь – староосвоенный район, где достаточно выражена антропогенная трансформация природной среды, требующая постоянного фундаментального изучения и мониторинга. По данным исследований, существующие охраняемые территории именно в этом районе имеют максимальную для Прикамья деградацию [1]. Именно здесь требуется внедрение инновационных методов управления, внедрение ресурсоэффективных, малоотходных технологий.

Сочетание вышеуказанных причин позволяет нам сделать вывод о том, что именно юго-восточная часть Пермского края наиболее подходит для организации

Исходя из вышеуказанных предпосылок инициаторы создания парка пермского периода (С.А. Бузмаков, О.И. Кадебская, Р.А. Юшков, А.А. Зайцев и другие) предлагают приурочить ядра резерватам к нижеуказанным территориям:

- Лесостепь села Суда, Ишимовская и Алтыновская лесостепь;
- Пермско-Сергинская карстовая каменистая степь;
- Черниковский бор;
- Спасская и Подкаменная горы;
- «Предуралье»;
- Ординская пещера (в т. ч. Казаковская гора);
- Ледяная гора и Кунгурская Ледяная пещера;
- Мазуевская карстовая депрессия.

Каждый из этих объектов в той или иной степени имеет все вышеуказанные предпосылки, а значит, может выполнять роль ядра предлагаемой ООПТ.

Необходимо отметить, что, несмотря на длительный период исследований природных особенностей юго-востока края, остается еще достаточно нерешенных вопросов, требующих дальнейшего изучения. Вполне вероятно, что в дальнейшем представления о пространственном расположении парка могут измениться.

На сегодняшний день остается немало нерешенных вопросов организационно-экономического плана, например, структура управления резервата, источники и условия финансирования, место данной ООПТ в системе ООПТ Пермского края. Все эти вопросы будут требовать тщательнейшей проработки и решения при разработке проектной документации новой охраняемой территории.

Биосферный резерват может стать одной из площадок взаимодействия в сложной системе современного природопользования. Взаимодействие с государственными структурами должно выражаться в апробации новых методов управления территорией; кроме этого, создание ООПТ позволит усилить интеграцию Прикамья с международными программами. Итогом рекреационной составляющей ложно стать продвижение бренда «пермский период». Несомненное положительное влияние резерват окажет на сохранение биологического разнообразия, будет способствовать поддержанию

экологического баланса. Самое пристальное внимание при функционировании ООПТ должно уделяться взаимодействию ООПТ с местными населением. Природопользователям не следует рассматривать создание резервата как нечто негативное, накладывающее запреты на ведение хозяйственной деятельности. Опыт зарубежных стран, например Италии, показывает, что при грамотном планировании, создание «Парка пермского периода» позволит привлечь дополнительные инвестиции, сформировать принципиально иной, как экономически, так и экологически более выгодный механизм природопользования.

Несомненно, центральную роль в изучении и проектировании биосферного резервата должны играть научные организации Пермского края, прежде всего, Пермский государственный национальный исследовательский университет. Именно старейший вуз Урала стоял у истоков создания охраняемых территорий в Прикамье. Сегодня Пермский университет имеет статус национального исследовательского по теме «Рациональное природопользование». А как видно из статьи, организация биосферного резервата является одним из приемов, позволяющим более рационально использовать имеющиеся природные ресурсы, т.е. напрямую связана с фундаментальными и прикладными исследованиями, проводимыми в ПГНИУ. В настоящее время на кафедре биогеоценологии и охраны природы под руководством доктора географических наук, профессора Сергея Алексеевича Бузмакова ведется активная научная работа по изучению вопроса создания биосферного резервата

Библиографический список

1. Бузмаков С.А., Зайцев А.А. Состояние региональных особо охраняемых природных территорий Пермского края / Вестн. Удмурт. ун-та. Сер. Биология. Науки о земле. 2011. № 3 С. 3-12.
2. Зайцев А.А. Современное состояние особо охраняемых природных территорий Пермского края: автореф. дис. ...канд. геогр. наук. Пермь, 2012. 20 с.
3. Максимович Г.А. Основы карстоведения. Пермь, 1969. Т.2. 30 с.
4. Минерально-сырьевые ресурсы Пермского края. Пермь, 2006. 464 с.
5. Овеснов С.А. Кунгурская лесостепь: феномен или фантом?// Ботанические исследования на Урале: материалы научн. конф., посвящ. памяти П.Л. Горчаковского / отв. ред. С.А. Овеснов. Пермь, 2009. 397 с.
6. Ожгибесов В.П. О системе стратиграфических и палеонтологических памятников природы на территории Пермской области и Российской Федерации / Современные проблемы геологии Западного Урала: Тезисы докладов научн. конф. Пермь: Перм. ун-т, 1995. С. 69 - 70.
7. Ожгибесов В.П., Терещенко И.И., Наугольных С.В. ПЕРМСКИЙ ПЕРИОД: органический мир на закате палеозоя (Отв. ред. С.В.Наугольных). Пермь - Москва: "НП ПЕРМСКИЙ ПЕРИОД", 2009. 107с.
8. Особо охраняемые природные территории Пермской области: реестр. Пермь: Кн. мир, 2002. 464 с.
9. www.npbashkiria.ru

10. www.unesco.org/new/ru

11. www.wikipedia.ru

ABOUT THE POSSIBILITY OF THE CREATION OF A BIOSPHERE RESERVE IN THE PERM REGION

A.A. Zaytcev

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15, e-mail: kafbop@psu.ru

Abstract: In article need of modernization of system of protected areas of Perm Krai, need of integration into the international programs is emphasized. Possibility of creation of the protected territory of the international value – biospheric reserve in the southeast of Perm Krai is considered. Preconditions for creation biospheric reserve are described: uniqueness of a geological structure, brand existence "Permian Period", uniqueness of the most northern in Eurasia the forest-steppe and a karstic relief, existence of objects of historical and cultural heritage. The spatial binding of kernels of reserve is described. The role of biospheric reserve in system of environmental management of the region is defined.

Keywords: biospheric reserve, Kungur island forest-steppe, Permian period, karst, historical and natural heritage.

УДК 574.47

К ПРОЕКТУ СОЗДАНИЯ ПРИРОДНОГО ПАРКА НА Р. ЧУСОВОЙ

К.Ю. Катаргина

Пермский государственный национальный исследовательский университет
614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: ksusis@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются предложения по созданию природного парка на р. Чусовой в Пермском крае. Описывается территория предполагаемого природного парка с выделением границ и функциональных зон парка.

Ключевые термины: особо охраняемые природные территории (ООПТ), природный парк, лесные кварталы, функциональное зонирование, регулируемый туризм.

В настоящее время в Пермском крае не существует природных парков. В связи с отсутствием в пределах региона данной категории особо охраняемой природной территории (ООПТ) её функции выполняют ООПТ других категорий: заповедники, охраняемые ландшафты, памятники природы. Сегодня особо остро стоит вопрос о необходимости модернизации сети ООПТ в Пермском крае, поскольку лишь модернизируя существующую сеть ООПТ, появится возможность спасения уникальных природных объектов Пермского края, сохранения природного наследия для народов и всего населения Пермского края и обеспечения его доступности. Тем самым появится возможность обеспечить устойчивое развитие региона в сочетании с развитием человеческого потенциала (цели развития тысячелетия по ООН). Создание природного парка с необходимым природоохранным обустройством и квалифицированным персоналом (охрана, служба сопровождения и поддержки, медицинская служба и служба экологического просвещения)

позволит предотвратить деградацию экосистем, снизить риски здоровья населения, приведет к повышению экологической культуры.

На сегодняшний день в Пермском крае расположено 2 ООПТ федерального значения (заповедники «Вишерский», «Басеги») и 282 региональных ООПТ общей площадью 1446,23 тыс. га. [4].

Региональные ООПТ представлены охраняемыми ландшафтами (97 шт.), заказниками (20 шт.), памятниками природы (114 шт.), природными резерватами (46 шт.), историко-природными комплексами (5 шт.). Из категорий ООПТ, предусмотренных в федеральном законе об ООПТ, отсутствуют в Пермском крае национальные и природные парки [1].

В районе р. Чусовой расположено 50 объектов ООПТ, относящихся к типу ландшафтный памятник природы.

По берегам р. Чусовой произрастают виды, занесенные в Красные книги Среднего Урала и Пермского края: володушка многожилковая, костенец постенный, шиверекия подольская, тимьян Талиева, пыльцеголовник красный, ладьян трехнадрезный, башмачок крупноцветковый, гвоздика иглолистная, мокричник Гельма, короставник татарский, ветреница пермская, ветреница лесная, камнеломка дернистая, кастиллея бледная, наперстянка крупноцветковая, вероника крапиволистная, фиалка Морица, цицербита уральская, бурачок ленский, сердечник тройчатый, родиола розовая, спаржа лекарственная и др. [2].

Природный парк территориально обусловлен расположением р. Чусовой.

Р. Чусовая протекает по увалисто-грядовому низкогорью Среднего Урала, которое охватывает большую часть Уральской горной страны. Рельеф района характеризуется четко выраженной меридиональной вытянутостью увалов и гряд, осложненных отдельными вершинами останцового типа. Чусовая протекает в глубоких крутосклонных долинах. Глубина врезания речной сети достигает 200-300 м.

Территория проектируемого парка расположена в районе средне - и южнотаежных предгорных пихтово-еловых и елово-пихтовых лесов в Чусовском лесорастительном районе. Развиты пихтово-еловые и смешанные производные - хвойно-лиственные и березовые леса. В состав древостоя входят липа, ильм, осина. Наиболее распространены ельники-зеленомошники. В древостое господствует ель, к которой примешаны пихта, береза, кое-где кедр и сосна. Производительность ельников-зеленомошников VI-II класс бонитета. Также распространены ельники травяные (III-II класс бонитета) [3].

Учитывая природные и хозяйственные особенности территории, целесообразным является проведение границы парка по границам лесных кварталов. Территория парка делится на 2 участка:

1-й участок находится в Кыновском участковом лесничестве и его площадь составит 10,4 тыс. га;

2-й участок находится на территории Кумышанского, Кусь-Александровского, Усть-Койвинского и Чусовского участковых лесничеств его площадь – 24,8 тыс. га.

Общая площадь природного парка составит 35,2 тыс. га.

Учитывая современные особенности природных комплексов:

а) наличие типичных и уникальных экосистем; наличие видов растений охраняемых в Пермском крае;

б) особенности рекреационной нагрузки на территорию;

в) особенности хозяйственного освоения территории;

г) современные теоретические представления о территориальной структуре и функциональном устройстве природных парков, предлагается выделить следующие функциональные зоны в проекте природного парка:

1. Особой охраны; 2. Рекреационная; 3. Хозяйственного освоения.

Общая площадь природного парка составляет 35161,91 га, из которых на 1 участок приходится 10417,06 га, на 2 участок – 24744,85 га.

Создание природного парка с необходимым природоохранным обустройством и квалифицированным персоналом (охрана, служба сопровождения и поддержки, медицинская служба и служба экологического просвещения) позволит предотвратить деградацию экосистем, снизить риски здоровья населения, повысить экологическую культуру. Кроме того, это позволит регулировать рекреационный поток, основываясь на принципах рационального природопользования. Наконец, часть денежных средств, вырученных в результате регулируемого туризма, будет направлена на обустройство самого природного парка.

Библиографический список

1. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995г. (в посл. ред.) //Собр. Законодательства РФ. 1995. №2. С.1024.

2. Овеснов С.А. Конспект флоры Пермской области. Перм. гос. ун-т. Пермь, 1997. 252 с.

3. Овеснов С.А. Местная флора. Флора Пермского края и ее анализ: учеб. пособие по спецкурсу. Перм. гос. ун-т. Пермь, 2009. 215 с.

4. Особо охраняемые природные территории: [электронный ресурс] // Состояние и охрана окружающей среды Пермского края в 2010 году: сборник материалов. – Пермь, 2010. – Режим доступа: http://www.permecology.ru/report2010/3_3.htm.

THE PROJECT OF NATURAL PARK IN R. CHUSOVOY

K.Y. Katargina

Perm State National Research University

614068, Perm, Bukireva 15, e-mail: ksusis@mail.ru

Abstract: The article discusses proposals for a natural park on the river. Chusovoi in the Perm region. Describes the area of the proposed nature park with the release of borders and functional areas of the park.

Key terms: Protected Areas (PAs), a nature park, forest blocks, functional zoning, regulated tourism.

ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МАРШРУТЕ «К ВЕРШИНЕ СЕВЕРНОГО БАСЕГА»

Н.Р. Леушина

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный
природный заповедник «Басеги»

618270, г. Гремячинск, ул. Ленина, 100, e-mail: zbasegi@mail.ru

Аннотация: Дано описание экологического маршрута «К вершине Северного Басега», сведения о количестве посетителей за 1986-2012 годы, приводится структура планируемого рекреационного мониторинга.

Ключевые слова: Басеги, экотропа, рекреационный мониторинг.

Одной из основных задач федеральных государственных заповедников является экологическое просвещение и развитие познавательного туризма на своей территории. В заповеднике «Басеги» с этой целью организовано два экскурсионных маршрута: «К вершине Северного Басега» и «К Южному Басегу». Второй маршрут функционирует недавно и число его посетителей пока невелико.

Горный хребет Басеги является одним из самых живописных мест Среднего Урала. На Урале диалектное слово «баской» значит «красивый», «чудесный» (от слова «баса», которое по В. Далю, означает «краса», «украшение»). Особенность хребта Басеги заключается в том, что это самая высокая часть Среднего Урала (абсолютная высота над уровнем моря 994,7 м), благодаря чему здесь представлены три вертикальных ландшафтных пояса – горно-лесной, подгольцовый и горно-тундровый. Эти места всегда привлекали внимание большого числа людей благодаря уникальным по красоте и разнообразию ландшафтам, богатству местной флоры и фауны и относительной доступности территории.

Экскурсионный маршрут «К вершине Северного Басега» начинается у контрольно-пропускного пункта в квартале 13 Усьвенского участкового лесничества. Далее на протяжении 3700 метров он проходит по старой лесовозной дороге, проложенной в 60-70-х годах прошлого века через старовозрастный елово-пихтово-березовый лес, около 300 метров по горным лугам, затем выходит на собственно экологическую тропу, которая поднимается на вершину Северного Басега. Протяженность самой экотропы составляет 1500 метров. Здесь маршрут проходит по южному и восточному склонам горы, пересекает горно-лесной, подгольцовый и горно-тундровый пояса и выходит на скальную часть горы к ее вершине. Общая протяженность маршрута – 5,5 км. Схема экскурсионного маршрута приведена на рисунке 1. Приблизительное время прохождения маршрута – 8 часов. Способ передвижения посетителей по маршруту – пеший. Маршрут используется с июня по сентябрь и с декабря по март. У посетителей имеется возможность в

летнее время проехать часть маршрута на автотранспорте до лугов Северного Басега.

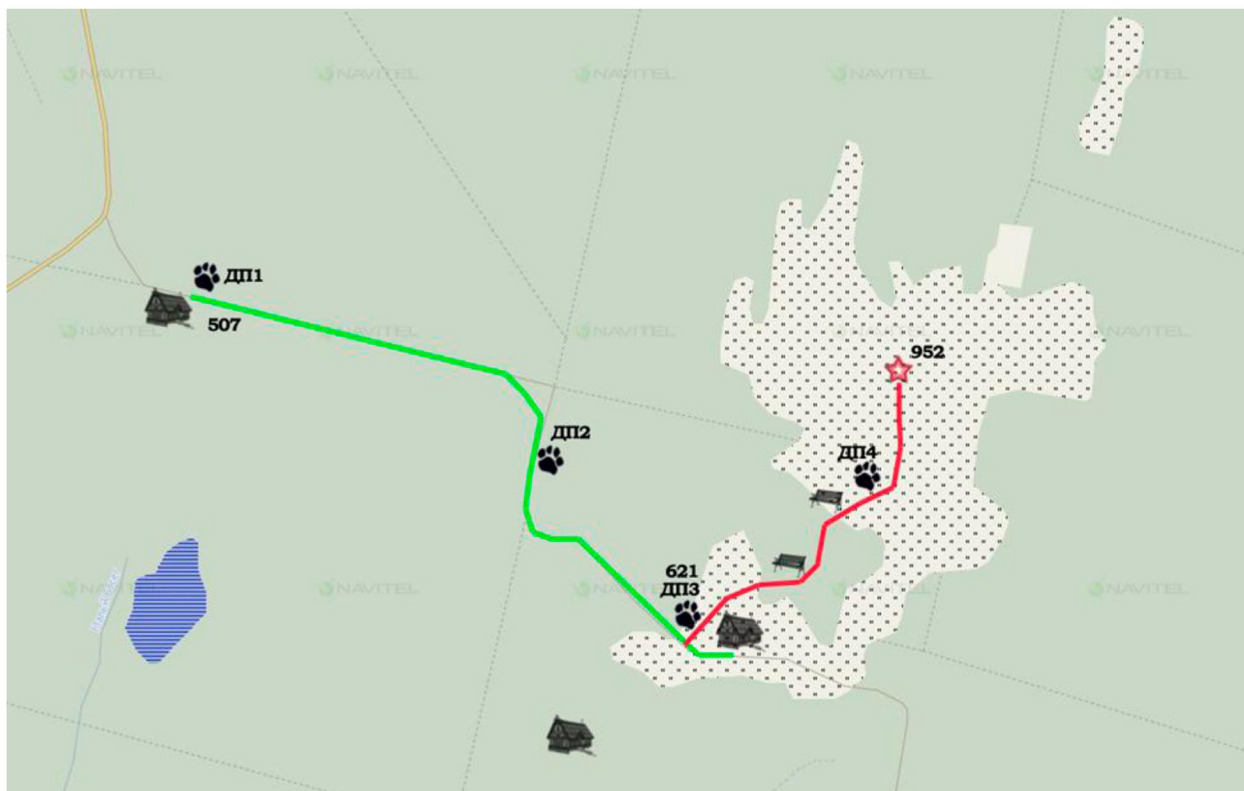


Рис. 1. Схема экскурсионного маршрута «К вершине Северного Басега»

Условные обозначения:

- | | | | |
|--|--|-----------------------|--------------------------|
| | Пеший маршрут от КПП до экотропы | | Кордон |
| | Демонстрационный пункт | 952 – высота м н.у.м. | |
| | Экотропа | | Место отдыха на маршруте |
| | Вершина Северного Басега (конечная точка маршрута) | | |

Значительная часть маршрута оборудована почвозащитными сооружениями (трапами).

Для экологической тропы установлены следующие предельно допустимые нагрузки: количество людей в группе – не более 10 человек, общее количество посетителей за летний сезон не более 250 человек, за зимний сезон – не более 100 человек, в целом за год – не более 350 человек. Надо отметить, что все эти ограничения касаются только лиц, посещающих маршрут с целью экологической экскурсии. Для сотрудников заповедника и лиц, работающих на территории по договорам научного сотрудничества, студентов, волонтеров ограничений по посещению маршрута не установлено.

Паспорт экологического маршрута «К вершине Северного Басега» был утвержден на заседании научно-технического совета заповедника в ноябре 2007 года. Однако, фактически он начал функционировать гораздо раньше. Еще до создания заповедника экотропа была составной частью туристического маршрута, проходившего через всю центральную часть заповедника по хребту Басеги. В документах упоминается о том, что в отдельные дни теплого периода года через контрольно-пропускной пункт в 96 квартале Коростелевского

участкового лесничества проходило до 100 туристов, а в один из выходных дней августа 1978 года был зафиксирован показатель более 200 человек [1, 3]. С момента организации заповедника доступ на территорию маршрута резко ограничивается. Посторонние лица допускаются на маршрут только по пропуску и только в сопровождении сотрудника заповедника. Количество посетителей в разные годы заметно отличается: так, в 1997 экскурсионный маршрут на территории заповедника не функционировал совсем, а максимально количество посетителей приходилось на 1989 и 2010 годы. Ниже в таблице 1 приведены сведения о посещаемости маршрута с 1986 по 2012 год.

Таблица 1

Количество лиц, посетивших маршрут «К вершине Северного Басега» в разные годы

год	человек	год	человек	год	человек	год	человек
1986	30	1993	–	2000	221	2007	150
1987	–	1994	–	2001	153	2008	171
1988	41	1995	131	2002	224	2009	222
1989	367	1996	250	2003	176	2010	328
1990	298	1997	0	2004	251	2011	163
1991	84	1998	259	2005	205	2012	259
1992	128	1999	241	2006	217	Среднее	198

Примечание: прочерк означает отсутствие сведений.

Однако, само по себе определение допустимых рекреационных нагрузок при развитии туристско-экскурсионной деятельности в заповеднике, пусть даже в комплексе с системой мероприятий по поддержанию фактической нагрузки на допустимом уровне, еще не гарантируют сохранения природных комплексов.

Дело в том, что помимо различных факторов организационного и психологического (поведенческого) характера, которые играют большую роль в сохранении биологического и ландшафтного разнообразия, существует необходимость корректировки самих допустимых норм [4]. Делать это можно при помощи данных мониторинга, проводимого на маршруте. По возможности, в основу разработки программы мониторинга должны быть положены ранее выполненные наблюдения, по которым накоплены наиболее качественные, длительные и представительные ряды данных, отражающие состояние основных природных комплексов или их компонентов [4].

В заповеднике «Басеги» для района экотропы накоплены следующие ряды данных: ежегодно корректируемый список видов растений экотропы; сведения о фенологии растительных сообществ экотропы; сведения о ежегодной продуктивности ягодных кустарничков в районе экотропы; данные по численности и видовому составу орнитофауны в этом районе; сведения о численности, видовом составе и половозрастной структуре популяций мелких млекопитающих. Помимо этих наблюдений в программу мониторинга за экотропой должны быть включены сведения об изменениях напочвенного покрова (степень вытаптывания, возникновение эрозионных процессов) и возможно, некоторые другие параметры биоты.

Библиографический список

1. Инвентаризация флоры и фауны заповедника «Басеги». Заключительный отчет по теме «Лес и земля Западно-Уральского нечерноземья» Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР // ПГУ. Пермь, 1985. 170 с.
2. Летопись природы. Книги 2-26 за 1982-2012 гг.
3. Проект организации заповедника «Басеги» Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР // ПГУ, кафедра биогеоценологии и охраны природы. Пермь, 1981. 121 с. + Приложения.
4. Чижова В.П. Регулирование допустимой нагрузки на тропу. URL.: <http://www.ecosystema.ru/03programs/tro/18.htm> (дата обращения: 10.07.2013).

ABOUT AN ECOLOGICAL ROUTE «TO TOP OF NORTHERN BASEG»

H.P. Leushina

Federal state budgetary institution «National natural reserve «Basegi»

618270, Gremyachinsk, Lenin St., 100, e-mail: zbasegi@mail.ru

Summary: the description of an ecological route «To top of Northern Baseg», data on number of visitors for 1986-2012 is given, the structure of planned recreational monitoring is given.

Keywords: Basegi, eco-trail, recreational monitoring.

УДК 502.55

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

Е.П. Паршакова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,

614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

e-mail: parshakova2007@yandex.ru

Аннотация: В статье рассматривается экологический туризм как наиболее бурно развивающаяся отрасль, а также тенденции его развития в Пермском крае. Приводятся сведения ГКУ «Краевая служба спасения», в компетенции которого входит регистрация туристских групп. Актуализируется вопрос увеличения антропогенной нагрузки на природные комплексы, захламления туристических стоянок бытовым мусором, что создает угрозу сохранения биоразнообразия и естественных экосистем.

Ключевые термины: экологический туризм; особо охраняемые природные территории; природное наследие; биоразнообразие; антропогенная нагрузка; экосистема.

Экологический туризм – одна из наиболее бурно развивающихся отраслей мировой туристской индустрии. Основное условие экологического туризма, которое отличает его от использовавшихся ранее форм организации и проведения отдыха на природе - это осмысленная, экологически и экономически выверенная политика в использовании ресурсов рекреационных территорий, разработка и соблюдение режима «неистощительного» природопользования.

Экологический туризм – это путешествие с ответственностью перед окружающей средой по относительно ненарушенным природным территориям с целью изучения и наслаждения природой и культурными достопримечательностями, которое содействует охране природы, оказывает «мягкое» воздействие на окружающую среду, обеспечивает активное социально-экономическое участие местных жителей и получение ими преимуществ от этой деятельности (определение Международного Союза охраны природы).

Основные принципы, на которых базируется экологический туризм: сохранение биологического разнообразия рекреационных природных территорий, повышение уровня экономической устойчивости регионов, вовлеченных в сферу экологического туризма, повышение экологической культуры всех участников экологической туристической деятельности, сохранение этнографического статуса рекреационных территорий.

Мировой опыт показывает, что стихийное развитие экологического туризма может нанести серьезный вред биологическому разнообразию и устойчивому развитию целых регионов, создает угрозы в области охраны природы. Правильно спланированный и организованный экологический туризм может стать одним из инструментов охраны природы, социально-экономического развития территории и экологического просвещения населения.

Пермский край является одним из регионов России, отличающийся многообразием природных ресурсов и условий. На территории края находится множество привлекательных в туристском плане природных объектов, что создает большие возможности для развития экологического туризма. Проблема развития экологического туризма в Пермском крае в настоящее время весьма актуальна.

В рамках диссертационного исследования в 2013 году мы провели анализ материалов Государственного казенного учреждения Пермского края «Краевая служба спасения». Одной из компетенций данного учреждения является регистрация туристических групп Пермского края, отправляющихся в пешие походы, на сплав по рекам, горные маршруты и др. В частности были проанализированы журналы регистрации туристических групп за 5 лет за период с 2008 по 2012 годы. В таблице 1 приведены данные по годам и общее число туристов, зарегистрированных за указанный период, что составило 29 722 человек.

Таблица 1

Туристический поток на территории Пермского края за период с 2008 по 2012 гг.

<i>Год</i>	<i>Общее число зарегистрированных туристов</i>	<i>Год</i>	<i>Общее число зарегистрированных туристов</i>
2008	2122	2011	8678
2009	3921	2012	7762
2010	7239		
ИТОГО	29722		

Из рисунка 1 можно выявить закономерную тенденцию к увеличению туристического потока из года в год.

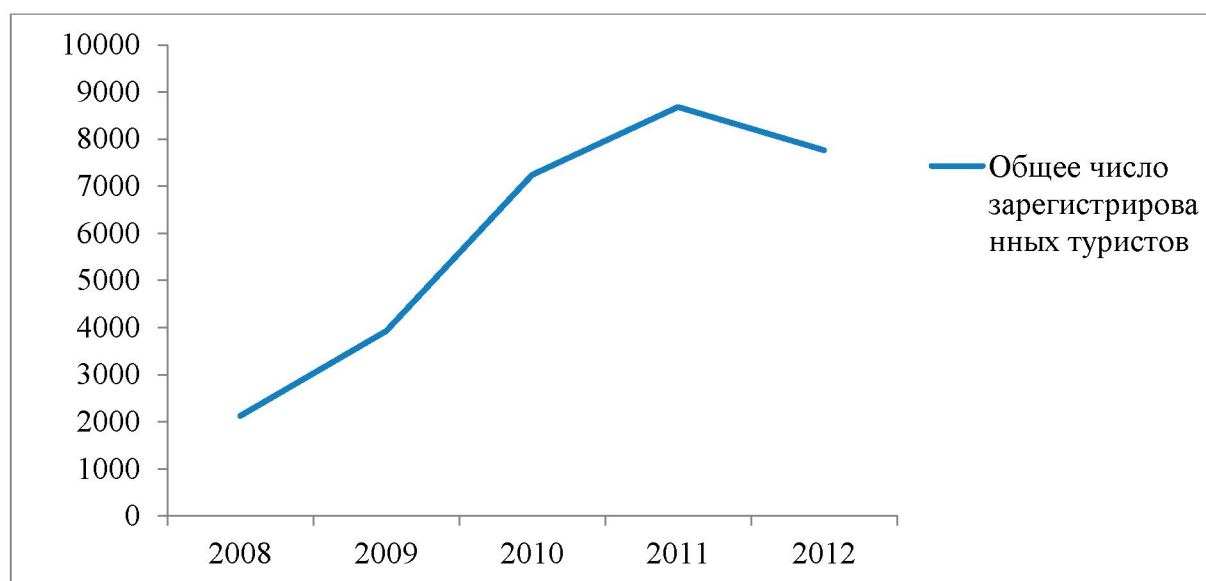


Рис. 1. Изменение туристического потока на территории Пермского края за период с 2008 по 2012 гг.

Распределение туристического потока по административным районам Пермского края крайне неравномерно. Также стоит отметить, что наиболее привлекательны в туристическом плане для населения Горнозаводский, Чусовской, Гремячинский, Лысьвенский, Красновишерский районы. Среди этих районов особенно выделяются Горнозаводский и Чусовской, что обусловлено наличием уникальных природных объектов и прежде всего транспортной доступностью.

Вывод: разумеется, что данные журналов Краевой службы спасения нельзя принимать за полные, поскольку многие люди, отправляясь в поход, на сплав и т.д., не регистрируются и на сегодняшний день точных и полных сведений по посещаемости тех или иных природных объектов Пермского края нет, за исключением особо охраняемых природных объектов (ООПТ) строгого режима охраны. Однако данный анализ однозначно позволяет констатировать два факта:

1. Потребности населения в отдыхе на природе увеличиваются.
2. Пермский край в туристическом отношении представляет интерес для населения, и туристический поток год от года имеет тенденцию к увеличению.

Во всем мире самым широким образом для организации экологического туризма используются особо охраняемые природные территории. Так и в Пермском крае: большинство маршрутов проходит по ООПТ и зачастую они носят неорганизованный характер.

В связи с увеличившейся антропогенной нагрузкой на природные комплексы в последние годы ухудшилась санитарно-экологическая обстановка отдельных ООПТ, участков водоохранных зон и прибрежных скал, выражающаяся в захлавлении, загрязнении бытовыми отходами мест стоянок

туристов, вытаптывании, в парубках кустарников деревьев и т.д. На отдельных рекреационных участках антропогенный пресс, создаваемый неорганизованными туристами, заметно превышает предельно допустимые нормы. В результате повышенных нагрузок почва на отдельных участках начинает уплотняться, вследствие чего ухудшаются ее водно-физические свойства, пропадают растения, среди которых могут быть редкие, подлесок, подрост, появляются механические повреждения у деревьев и т.д. В свою очередь данные факты предопределяют некоторые угрозы в сохранении биоразнообразия, естественных экосистем охраняемых территорий и охраны природы Пермского края.



Рис. 2. Бытовой мусор на туристической стоянке охраняемого ландшафта

Множество красивых рек, озера, живописные скалы, таинственные пещеры и дремучие леса являются частью природного наследия Пермского края. Нужно поставить серьезную задачу - осознать ценность и необходимость грамотного подхода при использовании природного потенциала, т.к. плохо организованная рекреационная эксплуатация природных ресурсов, а также стихийный неорганизованный туризм ведет к их истощению и деградации. Следовательно, сфера экологического туризма на территории Пермского края требует выработки концепций и стратегий для его развития, разработки и реализации целевой краевой программы. Сфера экологического туризма должна быть обеспечена специальными документами, грамотными специалистами, способными сделать его устойчивым. В противном случае, уникальные природные раритеты могут быть безвозвратно утеряны.

Библиографический список

1. Экологический туризм на пути в Россию. Принципы, рекомендации, российский и зарубежный опыт – Тула: Гриф и К, 2002. – 284 с.
2. Официальный туристический сайт Пермского края [Электронный ресурс]. URL: <http://www.visitperm.ru/>

ECOLOGICAL TOURISM IN THE PERM REGION

E.P. Parshakova

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,

e-mail: parshakova2007@yandex.ru

Abstract: The article deals with eco-tourism as the most rapidly growing industry and its trends in the Perm region. Provides information CCU «Regional Rescue», in whose jurisdiction includes a record of tourist groups. Actualized the issue of increasing anthropogenic pressure on natural systems, cluttering campsites household waste that poses a threat to the conservation of biodiversity and natural ecosystems.

Key terms: eco-tourism, protected areas, natural heritage, biodiversity, human pressure; ecosystem.

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА БЕРЕГОВЫХ ОБНАЖЕНИЙ РЕК СРЕДНЕГО УРАЛА В ПРИРОДНЫХ ПАРКАХ

Л.А. Пустовалова, О.В. Ерохина, Н.Н. Никонова, Е.А. Шурова
Институт экологии растений и животных УрО РАН,
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202, e-mail: herbarium@ipae.uran.ru

Аннотация: Выявлены закономерности антропогенной трансформации растительного покрова береговых обнажений рек в пределах природных парков «Река Чусовая» и «Оленьи ручьи» (Средний Урал, Свердловская область). Дана характеристика естественной и нарушенной растительности наиболее посещаемых скальных выходов.

Ключевые термины: фиторазнообразие, эндемичные и реликтовые виды, растительность, синантропизация.

Общий обзор скальной флоры Урала и Предуралья, представленный академиком П.Л. Горчаковским [1], показывает, что наибольшим богатством реликтовых и эндемичных растений отличаются обнажения известняков и гипсов. На Среднем Урале в связи с этим внимание исследователей привлекают реки Тура, Реж, Исеть, Чусовая, Серга. В настоящем сообщении рассматриваются данные о современном состоянии растительного покрова береговых обнажений двух последних. Река Чусовая – крупный приток р. Кама, протекает по территории Свердловской и Челябинской областей, а также Пермского края. На своем пути река пересекает горные цепи осевой части Урала, по ее берегам – многочисленные скальные обнажения. Практически все они охраняются в ранге памятников природы, а в пределах Свердловской области включены в природный парк «Река Чусовая». Петрофитная флора и растительность долины р. Чусовая привлекали внимание видных ботаников: П.Н. Крылова [8], П.В. Сюзева [10], К.Н. Игошиной [5], П.Л. Горчаковского [1], М.С. Князева [6] и других. Река Серга – правый приток р. Уфа, исток находится на западном склоне Коноваловского Увала. На ее обрывистых берегах встречаются значительные обнажения коренных пород. Известняковые скалы местами поднимаются на 20-30 м и более над руслом реки. В нижнем течении долина реки составляет основу природного парка «Оленьи ручьи». Реки Чусовая и Серга – красивейшие реки Свердловской области, давно стали излюбленными местами туризма и отдыха. В 1934 году открыта турбаза «Коуровская», организованы путешествия по р. Чусовой. Всесоюзный водный маршрут № 58, включавший сплав до с. Верхняя Ослянка, пользовался огромной популярностью. Интерес туристов к ландшафтам и достопримечательностям природных парков «Река Чусовая» и «Оленьи ручьи» в настоящее время возрастает.

Начиная с 2002 года, авторами проводятся исследования скальных выходов рек Серга и Чусовая, составлена карта растительности природного

парка «Оленьи ручьи» [3], детально обследованы памятники природы: Камни Омутной, Олений, Дождевой, Дыроватый, Винокуренный и Васькина гора. Использовались стандартные геоботанические методики: описание растительности на временных пробных площадках с указанием координат, положения в рельефе, типов почв, флористического состава каждого яруса с обилием и т.д. [9]. Отмечались признаки антропогенного воздействия на сообщества. Особое внимание уделялось редким и исчезающим видам растений. Влияние антропогенного фактора на растительный покров береговых обнажений нами рассматривается на примере Камней Олений, Омутной, Винокуренный на р. Чусовой и Камней Утопленник, Дыроватый и скал у д. Аракаево на р. Серге как наиболее посещаемых. Показателем степени нарушенности растительных сообществ служит индекс синантропизации – доля синантропных видов, выраженная в процентах, от общего числа видов и индекс апофитизации (доля апофитов от общего числа синантропных видов) [2].

Естественная растительность скальных обнажений этих рек в основном представляет собой сочетания сосновых редколесий остепненных с преобладанием в травяно-кустарничковом ярусе *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Aster alpinus* L., *Veronica spicata* L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce и зарослей степных кустарников (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova, *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Spiraea crenata* L., *Sp. media* Fr. Schmidt.) с фрагментами петрофитных группировок с доминированием *Festuca valesiaca* Gaudin, *Veronica spicata*, *Vicia multicaulis* Ledeb., *Elytrigia reflexiaristata* (Nevski) Nevski, *Thymus uralensis* Klok., *Dianthus acicularis* Fisch. ex Ledeb. на щебнистых, маломощных почвах, приуроченных к сухим открытым склонам крутизной до 35°. В составе этих сообществ значительное участие принимают эндемичные и реликтовые виды: *Dianthus acicularis*, *Elytrigia reflexiaristata*, *Seseli krylovii* (V. Tichomirov) M. Pimen. et Sdobnina, *Schivereckia hyperborea* (L.) Berkutenko, *Thymus talijevii* Klok. et Shost. и другие (30% от общего числа видов). Это соотношение указывает, конечно, на аazonальный реликтовый характер этих сообществ и свидетельствует о существовании анклавов каменистых степей на Среднем Урале в предшествующие геологические эпохи. Затененные склоны заняты сосновыми лесами кустарничково-зеленомошными (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. in B.S.G., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Rubus saxatilis* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.), типичными для южной тайги. Изученные береговые обнажения рек Чусовая и Серга являются также местообитаниями видов растений, включенных в Красную книгу Свердловской области [7]: *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess., *Pulsatilla uralensis* (Zām.) Tzvel., *Paeonia anomala* L. и другие (всего 8 видов).

В настоящее время возрастающий антропогенный пресс способствует сокращению участия автохтонных видов, усилению роли апофитов и антропофитов, обеднению состава растительных сообществ береговых

обнажений этих рек. Для отдельных обнажений нами рассчитаны индексы синантропизации и апофитизации (таблица 1).

Таблица 1

Антропогенная трансформация растительного покрова наиболее посещаемых скальных обнажений рек Среднего Урала в пределах природных парков

<i>Названия береговых обнажений</i>	<i>Число видов сосудистых растений на пробной площади</i>	<i>Индекс синантропизации</i>	<i>Индекс апофитизации</i>
Природный парк «Река Чусовая»			
Камень Олений	32	27%	100%
Камень Омутной	26	26%	100%
Камень Винокуренный	32	20%	89%
Природный парк «Оленьи ручьи»			
Камень Утопленник	21	47%	90%
Камень Дыроватый	28	25%	72%
скалы у д. Аракаево	22	41%	89%

Анализ полученных данных показал, что для природного парка «Река Чусовая» характерны средние уровни синантропизации растительных сообществ (синантропных видов менее трети), при этом сохраняется значительное видовое разнообразие, увеличивают свое обилие апофиты, практически отсутствует внедрение инорайонных растений. В природном парке «Оленьи ручьи» растительные сообщества трансформированы в большей степени, при этом снижается видовое разнообразие, однако процесс синантропизации также осуществляется за счет представителей местной флоры, устойчивых к антропогенному воздействию, участие инорайонных видов незначительно. Такое распределение показателей антропогенной трансформации возможно объясняется тем, что в природном парке «Река Чусовая» именно река является основным объектом туризма, при этом наиболее популярный способ передвижения – сплав, в то время как в парке «Оленьи ручьи» наряду со сплавами востребованы и пешие маршруты.

В условиях усиливающихся рекреационных нагрузок естественные сообщества сменяются синантропными, зачастую маловидовыми, упрощается и унифицируется структура растительного покрова в целом. На смотровых площадках Камней Олений, Винокуренный и Утопленник и на скалах у д. Аракаево значительные площади занимают производные сообщества с доминированием *Poa annua* L., *Plantago major* L., *Pl. media* L., *Amoria repens* (L.) C. Presl, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca rubra* L., *Poa angustifolia* L., *Potentilla argentea* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Prunella vulgaris* L. По составу доминирующих видов эти сообщества сходны с сообществами троп и дорог парка «Оленьи ручьи», охарактеризованными П.Л. Горчаковским и О.В. Телеговой [4], в природном парке «Река Чусовая» подобных исследований не проводилось. Травостой на смотровых площадках разреженный и низкорослый, общее проективное покрытие не превышает 30%, а высота первого подъяруса не более 15-20 см. На Камне Омутном участок к западу от смотровой площадки вытоптан до почвы, хотя доля синантропных видов незначительна (5%), но растительный покров не сомкнут (проективное покрытие 5-7%), распределение

неравномерное, единичные особи и небольшие группы растений расположены на уступах и в трещинах, растения угнетены.

В заключение отметим, что растительный покров береговых обнажений рек Чусовая и Серга подвержен значительному антропогенному влиянию, наблюдаются различные стадии антропогенной деградации сообществ, при этом в природном парке «Оленьи ручьи» уменьшается видовое богатство этих сообществ с выпадением большого числа исходных видов и преобладанием синантропных. Синантропизация растительного покрова в обоих случаях осуществляется преимущественно за счет антропотолерантных аборигенных видов – апофитов, доля антропофитов невелика. Считаем необходимым развитие новых маршрутов в природных парках, которых снимут часть нагрузки на изученные объекты и ускорят восстановительную динамику растительных сообществ. Для сохранения редких, внесенных в Красную книгу Свердловской области видов растений, отмеченных на береговых обнажениях рек необходима система мониторинга состояния природной среды.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ и Правительства Свердловской области № 13-04-96057 и поддержке Президиума УрО РАН (проект ориентированных фундаментальных исследований УрО РАН № 13-44-016-СГ).

Библиографический список

1. Горчаковский П.Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. Свердловск, 1969. 286 с.
2. Горчаковский П.Л., Козлова Е.В. Синантропизация растительного покрова в условиях заповедного режима // Экология. 1998. №3. С. 171–177.
3. Горчаковский П.Л., Никонова Н.Н., Фамелис Т.В. Карта растительности природного парка «Оленьи ручьи»: масштаб 1:50000. Екатеринбург, УралРИКЦ, 2005. 1 л.
4. Горчаковский П.Л., Телегова О.В. Сравнительная оценка уровня синантропизации растительного покрова особо охраняемых территорий // Экология. 2005. №6. С. 1–6.
5. Игошина К.Н. Некоторые дополнения к флоре Западного Предуралья // Известия Биол. НИИ и биол. станции при Перм. ун-те. 1925. Т. 4. вып. 5. С. 221–236.
6. Князев М.С. Петрофитная растительность в долине реки Чусовой // Ботанические исследования на Урале: Материалы регион. с междунар. участием науч. конф., посвящ. памяти П.Л. Горчаковского. Пермь, 2009. С. 177–182.
7. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / отв. ред. Н.С. Корытин. Екатеринбург: Баско, 2008. 256 с.
8. Крылов П.Н. Материал к флоре Пермской губернии // Тр. Общ-ва естествоиспытателей при Казан. ун-те. 1881. Т. 4. вып. 6. 304 с.
9. Методы изучения лесных сообществ. СПб., 2002. 240 с.
10. Сюзев П.В. Конспект флоры в пределах Пермской губернии. М., 1912. 206 с.

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF VEGETATION OF RIVERSIDE OUTCROPS ON MIDDLE URALS NATURAL PARKS

L.A. Pustovalova, O.V. Erokhina, N.N. Nikonova, E.A. Schurova

Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
620144, Ekaterinburg, st. 8 Marta, 202, e-mail: herbarium@ipae.uran.ru

Abstract: The peculiarities of anthropogenic transformation of vegetation of riverside outcrops within the parks «Reka Chusovaia» and «Oleni Ruchi» (Middle Urals, Sverdlovsk region) are revealed. The characteristic of the natural and disturbed plant communities of most visited outcrops is resulted.

Keywords: phytodiversity, endemic and relic species, vegetation, synanthropization.

УДК 502.4

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ В ЗАПОВЕДНИКАХ (НА ПРИМЕРЕ ГПБЗ «КАТУНСКИЙ» И ГПЗ «ВИШЕРСКИЙ»)

Ю.В. Хотяновская

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: yuliya.khotianovskaja@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н., профессор Г.А. Воронов

Аннотация: В сообщении рассматриваются формы экологического просвещения в заповедниках «Вишерский» и «Катунский». Приводятся результаты социологического опроса местного населения, и дается ряд рекомендаций для улучшения работы отделов экологического просвещения заповедников.

Ключевые слова: экологическое просвещение, образовательный потенциал заповедника, эффективность эколого-просветительской деятельности, социологический опрос.

Эколого-просветительская деятельность в соответствии со статьей 7 ФЗ РФ от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях" (далее ООПТ) является одной из основных задач государственных природных заповедников.

Цель работы – рассмотрение и анализ эффективности работы по экологическому просвещению населения ГПБЗ «Катунским» и ГПЗ «Вишерским».

В соответствии с этой целью ставятся и решаются следующие **задачи**:

- рассмотреть потенциал заповедников для целей экологического просвещения;
- ознакомиться с отчетами по эколого-просветительской деятельности заповедников за 2011-2012 гг., проанализировать их;
- оценить эффективность экопросвещения в заповедниках посредством проведения социологического опроса;
- составить рекомендации для улучшения качества работы отделов экологического просвещения.

Каждый заповедник разрабатывает свою стратегию ведения эколого-просветительской работы, опираясь как на собственный эколого-образовательный потенциал, так и на реальные возможности с учетом особенностей ООПТ и региона, в котором она расположена. Под образовательным потенциалом заповедника понимается совокупность природных, культурно-исторических и социально-экономических ресурсов для экологического образования и просвещения населения [3].

ГПБЗ «Катунский» обладает достаточным природным и культурно-историческим потенциалом. На территории центральной усадьбы находится этно-экологический музей алтайской культуры, визит-центр, действуют 3 экологических тропы (Царство голубых озер, Катунские струи, К истокам Катуня).

В распоряжении ГПЗ «Вишерский» музей природы, 5 визит центров, 2 действующих экотропы (По Чувалу, Тулымское кольцо).

Для большинства ООПТ приоритетной является эколого-просветительская работа со школьниками, при этом основными педагогическими принципами в этой работе является обучение через деятельность и творческий подход. Проектная деятельность – один из наиболее эффективных видов учебно-исследовательской деятельности учащихся, в ходе которой происходит не только углубление экологических знаний, но и совершенствование исследовательских, природоохранных и коммуникативных умений [3].

Анализ отчетов по экопросвещению за 2011-2012 гг. показал, что число посещений музея и визит-центра Катунского заповедника растет, а Вишерского уменьшается.

Заповедники активно сотрудничают со средствами массовой информации, особенно с прессой. Число опубликованных статей, как в местной, так в региональной и центральной прессе растет ежегодно. Сотрудники Катунского заповедника часто дают интервью на телевидении и радио, чего практически не делается Вишерским.

Важным направлением работы отдела экологического просвещения является рекламно-издательская деятельность. Тираж и количество выпускаемой продукции растет. Количество видов превосходит в Катунском, а тиражность в Вишерском. Численность жителей Вишерского района примерно на 8 тыс. человек больше численности Усть-Коксинского района, поэтому различие в тиражности вполне обоснованно.

Эффективность эколого-просветительской деятельности заповедников, на наш взгляд, можно оценить по уровню поддержки деятельности заповедников местными жителями.

Для этого был проведен социологический опрос местного населения Усть-Коксинского района во время летней производственной практики в ГПБЗ «Катунский» и on-line опрос жителей г. Красновишерска.

Результаты проведенного социологического опроса позволяют отметить, что уровень осведомленности местного населения о существовании ООПТ

вблизи места их проживания достаточно высок, но просто знание о наличии заповедника не показывает понимания и осознания целей создания ООПТ.

На исследуемых территориях имеются достаточно обширные группы местного населения, которые не только одобряют деятельность ООПТ, но и готовы оказывать поддержку в осуществлении деятельности заповедника. Часть местного населения не знает или не понимает основных целей и задач создания заповедника, это указывает на низкий уровень экологического просвещения.

Можно сделать вывод, что местное население нуждается в получении информации о самой ООПТ и ее деятельности для лучшего понимания целей и задач охраны природы. Население гордится и ценит, что живет вблизи мест, которые являются уникальными уголками планеты.

По полученным данным, выводам проведенного социологического опроса и анализу отчетов о работе эколого-просветительского отдела следует предложить ряд рекомендаций для сотрудников заповедников:

1. Необходимо создавать эколого-просветительские программы, ориентированные на все группы населения.

2. Широко использовать СМИ для оповещения населения как о фактах выявленных противоправных действий и санкций, последовавших за них, так и о положительных примерах природоохранной деятельности и даже отдельных поступков жителей.

3. Развивать институт волонтерства в заповедниках, что будет способствовать экологическому просвещению и поможет заповеднику в тех делах, на которые не всегда есть время и силы.

4. Разрабатывать и проводить специальные PR-кампании и акции морального поощрения за активную помощь заповеднику.

5. Возобновить работу с детскими садами в г. Красновишерске.

6. Вишерскому заповеднику необходимо обновлять сайт и странички в социальных сетях, т.к. они являются лицом заповедника в сети Интернет.

7. Внедрить в практику Вишерского заповедника проведение оценки эффективности эколого-просветительской деятельности посредством социологического опроса местного населения.

Решение актуальных на сегодняшний день проблем сохранения дикой природы, биосферы, человечества и планеты в целом возможно только в обществе экологически мыслящих людей [1]. Поэтому необходимость вовлечения местного населения в поддержку деятельности особо охраняемых территорий является, как было отмечено на IV Всемирном Конгрессе охраняемых территорий в 1992 г. (Каракас) одной из важнейших задач для всех ООПТ мира [2]. Стало очевидно, что уделяя серьезное внимание работе с населением, заповедники и национальные парки могут играть действительно важную роль в изменении отношения общества к проблемам охраны природного богатства России, сохранения всего видового разнообразия, охране отдельных редких и ценных видов растений и животных. Кроме того, именно эта деятельность помогает работникам заповедников находить

единомышленников, друзей, партнеров среди людей, представляющих все группы нашего общества: детей и взрослых, представителей деловых кругов и религиозных концессий, творческой интеллигенции и властных структур, привлекать дополнительные средства для природоохранной деятельности и, тем самым обеспечить саму возможность успешного функционирования системы ООПТ.

Библиографический список

1. *Христофорова Н.К., Бисикалова В.Н.* Заповедники России: история становления экологического просвещения // Вестник ДВО РАН. 2007. №3. С. 73-76.
2. *Данилина Н.Р.* Экологическое просвещение в заповедниках: возможности, некоторые результаты и задачи// ООПТ: природа и люди. Экопросвещение и экотуризм: опыт и проблемы (сборник материалов), Эколого-просветительский центр «Заповедники». М., 1999. С. 3-7.
3. *Мех Н.В.* К вопросу об образовательном потенциале особо охраняемых природных территорий при формировании экологической культуры школьников // Перспективы науки. Тамбов: Тамбовпринт. - Август 2010. - № 6 (08), 2010. С. 32-37.

ECOLOGICAL EDUCATION IN KATUNSKIY BIOSPHERE RESERVE AND VISHERSKIY RESERVE

Y.V. Khotianovskaja

Perm State University National Research, 614990, Perm, street Bukireva, 15,

e-mail: yuliya.khotianovskaja@yandex.ru

Scientific director: professor G.A. Voronov

Abstract: In the message a types of ecological education in the reserve «Visherskiy» and «Katunskiy» is considered. Are the results of a sociological survey of the local population, and a series of recommendations to improve the work of departments of ecological education in the reserves.

Keywords: ecological education, the educational potential of the reserve, the effectiveness of ecological education, public opinion poll.

УДК 574.42

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕЗЕРВАТОВ СРЕДНЕГО УРАЛА

С.А. Шавнин, В.А. Галако, В.Э. Власенко, В.А. Лебедев

ФГБУН «Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук»,
620144 г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а; e-mail: common@botgard.uran.ru

Аннотация: В результате обследования ряда лесных генетических резерватов, расположенных в основных лесорастительных областях Среднего Урала, получена подробная лесоводственная характеристика ряда особо охраняемых природных территорий, позволяющая наметить ряд конкретных мероприятий по сохранению и улучшению состояния лесных резерватов.

Ключевые термины: генетический резерват; жизненное состояние; хвойные насаждения; тип леса.

В 80-х годах прошлого века в связи со значительным истощением генетических ресурсов основных видов - лесообразователей в нашей стране возникла проблема создания системы лесных генетических резерватов. В процессе интенсивной лесозексплуатации безвозвратно исчезают лучшие хвойные и лиственные насаждения, уменьшается база для естественного и искусственного воспроизводства высококачественных лесов [3].

В соответствии с Решением Исполкома Свердловской области Совета народных депутатов от 25.11.1988 г. №444 и Положением о выделении лесных генетических резерватов [4] на территории Свердловской области выделено 111 лесных генетических резерватов, площадью от 219 га до 3004 га (в среднем около 1000 га). Поскольку с момента утверждения данного нормативного правового акта прошло более двух десятилетий года, данные, содержащиеся в нем, устарели, и назрела необходимость проведения инвентаризации лесных генетических резерватов, с определением их современного состояния и комплекса мер для их сохранения.

Изучение состояния лесных генетических резерватов Среднего Урала и их сохранности проводились в пределах лесорастительных областей и лесорастительных округов [2]. Согласно классификации Б. П. Колесникова территория Среднего Урала разделена на три лесорастительные области: Восточно-Европейская равнинная, Уральская горно-растительная и Западно-Сибирская. В качестве основных таксонов установлены лесорастительная область, лесорастительная зона и округ, а в качестве вспомогательных – подобласть, подзона, провинция, район и подрайон.

В соответствии с этим, обследование генетических резерватов было проведено с таким расчетом, чтобы представить основные единицы таксонов лесорастительного районирования. Всего было обследовано 15 генетических резерватов (таблица 1).

Таблица 1

**Распределение генетических резерватов по типам лесорастительных условий
Среднего Урала**

<i>Название резервата</i>	<i>Лесорастительная область</i>	<i>Лесорастительная провинция</i>	<i>Лесорастительный округ</i>
Красноуфимский №1 Красноуфимский №3	Восточно-Европейская равнинная	Уфимского плато	широколиственно-хвойных лесов
Красноуфимский №2 Артинский №2	Восточно-Европейская равнинная	Юрюзано-Сылвинская депрессия	северолесостепной
Билимбаевский №1 Билимбаевский №2	Уральская горная	Среднеуральская низкогорная	южнотаежный
Кушвинский №3 Красноуральский №1	Западно-Сибирская равнинная	Зауральская холмисто-предгорная	южнотаежный

Асбестовский №1 Суходоложский №1 Свердловский №1	Западно-Сибирская равнинная	Зауральская холмисто предгорная	сосново-березовых предлесостепных лесов
Каменск-Уральский №1 Каменск-Уральский №2	Западно-Сибирская равнинная	Зауральская холмисто предгорная	северолесостепной
Верхотурский №1	Западно-Сибирская равнинная	Зауральская равнинная	южнотаежный
Талицкий №1	Западно-Сибирская равнинная	Зауральская равнинная	сосново-березовых предлесостепных лесов

Характеристика древостоя изучалась путем равномерной закладки круговых реласкопических площадок. Количество круговых площадок устанавливалось в зависимости от площади выдела, однородности древостоя и его относительной полноты. После обработки данных круговых реласкопических площадок были получены основные таксационные показатели по таксационным выделам каждого генетического резервата.

Оценка степени повреждения древостоев от воздействия антропогенных факторов, рекреации, аэротехногенного загрязнения и др., проводилась с использованием российских и зарубежных методик, сопоставимых и заложенных в действующие директивные и нормативные документы [1,5,6,7]. Для каждого учетного дерева определялись: класс повреждения по шестибальной шкале, дефолиация и дехромация кроны, срок жизни хвои.

По результатам обследования текущее состояние обследованных генетических резерватов признано в целом удовлетворительным, но для дальнейшего сохранения насаждений особо охраняемых территорий необходимо проведение лесовосстановительных и санитарных рубок. Древостои большинства лесных генетических резерватов можно охарактеризовать, как слабо поврежденные насаждения. Индекс жизненного состояния деревьев составляет – 2,2; дефолиация (изреженность кроны) – до 27%, дехромация (пожелтение хвои) – 9%. Отдельно для сосны индекс жизненного состояния – 2,5; дефолиация – 27%; дехромация – 9%; срок жизни хвои – 2,4 лет. Для ели индекс жизненного состояния – 2; дефолиация – 26%; дехромация – 9%; срок жизни хвои – 6,2 лет. Для пихты индекс жизненного состояния – 2,2; дефолиация – 28%; дехромация – 6%; срок жизни хвои – 6,1 лет. Для березы бородавчатой индекс жизненного состояния – 1,7; дефолиация – 17%; дехромация – 5,3%.

Кроме того, проведенный сравнительный анализ полученных характеристик обследованных генетических резерватов с данными 1982-1984 гг. выявил следующее:

1) Наблюдается проблема вытеснения сосны темнохвойными видами в ряде моновидовых сосновых генетических резерватов. Данная тенденция

отмечена в основном как процесс восстановления естественного типа леса для запада области.

2) Отмечено сокращение контуров занятых лесообразующей породой территорий некоторых генетических резерватов вследствие лесных пожаров и антропогенных воздействий (рубки главного пользования, сдача в аренду, засаживание привнесенным семенным материалом и др.).

3) Во многих случаях изменены границы и статус территорий, как следствие реорганизации лесного хозяйства РФ. Обнаружено несоответствие закреплённой в документах Министерства природных ресурсов Свердловской области информации о некоторых кварталах лесничеств, выделенных как генетические резерваты, текущему положению дел «на местах» - в некоторых случаях статус генетических резерватов переносился местными лесничествами с одних кварталов леса на другие без согласования с программой выделения резерватов, либо статус генетических резерватов отдельными кварталами был утрачен из-за лесных пожаров или в связи с хозяйственной деятельностью человека.

В связи с тем, что при создании резерватов не изучалась их генетическая однородность, начато проведение комплекса молекулярно-генетических исследований насаждений с целью систематизации данных о генофонде резерватов лесообразующих пород. Кроме того, на основе полученных материалов начато создание единой электронной базы данных по генетическим резерватам Свердловской области. Также планируется создать специализированный банк семян, который позволит обеспечить более надежное сохранение генофонда.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие» (проект 09-П-4-1039) и грантов ОФИ № 11-44-05-СГ, №11-44-11-СГ.

Библиографический список

1. Временная методика по учету сосновых насаждений, подверженных влиянию промышленных выбросов (для опытно-производственной проверки). М.: ВНИИЛМ Гослесхоза СССР, 1986. 34с.

2. Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1974. 176с.

3. Мамаев С.А. Принципы выявления и сохранения генетических ресурсов древесных растений в лесах СССР. Лесное хозяйство, 1984. №11. С.35-38

4. Положение о выделении и сохранении генетического фонда древесных пород в лесах СССР, М.: Госкомлес СССР, 1982. 22с.

5. Санитарные правила в лесах России. М.: Наука, 1998. 16с

6. Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analyses of the effects of air pollution on forests. Hamburg-Geneva: Programme Coordinating Centers/UN-ECE, 1986. 97p.

7. Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analyses of the effects of air pollution on forests. Hamburg-Geneva:

STATE OF FOREST GENETIC RESERVES OF THE MIDDLE URALS

S.A. Shavnin, V.A. Galako, V.E. Vlasenko, V.A. Lebedev

Russian Academy of Sciences, Ural Branch: Institute Botanic Garden, Ekaterinburg, Russia

e-mail: common@botgard.uran.ru

Abstract: A survey of forest genetic reserves, located in the main forest growing areas of the Middle Urals, detailed silvicultural characteristics of protected areas, allowing to identify a number of specific measures for the preservation and improvement of forest reserves is obtained.

Key words: genetic reserve; vital status; conifer plantations; type of forest.

УДК 502.4:504.53

**ВЫДЕЛЕНИЕ ЦЕННЫХ ПОЧВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ
Г.ПЕРМИ В РАМКАХ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СЕТИ ООПТ**

И.Е. Шестаков

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь ГСП, ул. Букирева, 15

Аннотация: Произведено обследование существующей сети ООПТ г. Перми с целью выделения на них ценных почвенных объектов. В ООПТ «Липогорский», «Черняевский лес», «Сосновый бор», «Верхнекурьинский бор», «Закамский бор», «Лёвшинский», найдены почвы относящиеся к различным категориям ценности (в том числе редкие и исчезающие). Обоснован природоохранный статус редких и исчезающих почв, рекомендуемых к охране.

Ключевые слова: охрана почв, городские почвы, редкие и исчезающие почвы.

С конца прошлого столетия урбанизация стала основной демографической тенденцией и одним из главных факторов трансформации экосистем. Каждый день всё новые относительно нетронутые открытые участки - «зеленые зоны» используются для развития транспортной инфраструктуры и под строительство. В последующие десятилетия ожидается значительное увеличение площади городских территорий.

Урбанизация и сопутствующие ей деградация земель и интенсивное сокращение почвенных ресурсов делает невозможным существование благоприятной для человека устойчивой среды в городских условиях, т.к. именно почва является центральным звеном глобальной биосферной системы, планетарным узлом экологических связей, объединяющим в единое целое другие структурно-функциональные составляющие этой системы: гидросферу, атмосферу, биомир планеты, земную кору. Поэтому, если человечество планирует сохранить естественную среду своего обитания — биосферу, оно должно экстренно прекратить дальнейшее разрушение и деградацию почвенного покрова.

От того, как будет заповедоваться почва, во многом зависит успешное решение всей природоохранной проблемы. Поэтому весьма актуально своевременное включение всесторонней программы почвенного заповедования

в общую систему долгосрочных мероприятий по развитию сети особо охраняемых территорий.

Основная задача особой охраны почв – это сохранение наибольшего разнообразия естественных почвенных разностей, структур почвенного покрова и их биоценозов. Кроме редких и исчезающих почв режим высших форм охраны должен быть наложен и на наиболее представительные эталоны широко распространенных естественных разностей с целью устранения опасности их бесконтрольного освоения, организации своевременного всестороннего изучения и мониторинга [1,4,6,9]

Если взглянуть на среднемасштабную почвенную карту Пермской области [7], становится ясно, что некоторые типы почв оказались вне существующих на данный момент сети ООПТ.

Как справедливо отмечают авторы Красной книги почв России, причина здесь прежде всего в том, что подавляющая часть заповедных территорий выделялась для защиты растений и животных, а почвы в них попадали постольку поскольку [4].

На территории г. Перми расположено 13 особо охраняемых природных территорий, общей площадью 4373,52 га. Региональный статус имеют 2 ООПТ, местный статус – 11 охраняемых территорий [5].

С позиций охраны почв, наиболее ценны 6 из них, сохранивших значительные ареалы природных почв: охраняемые природные ландшафты «**Черняевский лес**», «**Закамский бор**», «**Липовая гора**», «**Верхнекурьинский**», «**Лёвшинский**» и историко-природный комплекс «**Сосновый бор**».

Остальные ООПТ создавались с целью выполнения дополнительных функций (рекреационных, эколого-просветительских и т.д.), и к сожалению в существующих границах не могут в должной мере обеспечивать сохранение почвенного разнообразия.

ООПТ «**Черняевский лес**», «**Закамский бор**», «**Верхнекурьинский**», «**Сосновый бор**» расположены на I и II надпойменных камских террасах. Растительный покров всех четырёх вышеперечисленных ООПТ представлен преимущественно сосновыми лесами. Почвообразующими породами по большей части являются древнеаллювиальные пески и супеси.

Сходные условия почвообразования диктуют схожесть в строении почвенного покрова. Основными его компонентами являются слаборазвитые песчаные почвы с маломощным профилем. Развитие профиля слаборазвитых почв ограничивается молодостью; в связи со слабым проявлением процессов почвообразования свойства почв зависят от особенностей почвообразующих пород. Ранее эти почвы диагностировались как дерново-подзолистые.

Согласно Классификации почв России (2004) эти почвы отнесены к типу псаммозёмов гумусовых в отделе слаборазвитых почв. Профиль псаммозёмов состоит из гумусового-слаборазвитого горизонта W, залегающего непосредственно на песчаной почвообразующей породе. В мезопонижениях и на заболоченных участках в условиях избыточного увлажнения встречаются

перегнойно- и торфянисто-глеевые почвы с низинными маломощными торфами.

Экологическую и экосистемную ценность имеют редкие слабодифференцированные песчаные почвы – псаммоземы сосновых боров камских террас. Они являются уникальными также в силу эстетических и рекреационных свойств этих лесов. Вырубка, пожары, застройки, добыча песка ведут к их масштабному исчезновению. Экосистемы сосновых лесов на легких почвах левобережья Камы занимали, по-видимому, значительные площади, в настоящее время сильно сократившиеся.

Охраняемый природный ландшафт «**Лёвшинский**» условно можно разделить на западную и восточную части, с границей проходящей по железнодорожному полотну. По центру его рассекает на двое р. Васильевка. Сильно расчленённый и изрезанный рельеф, особенно в восточной части, способствует выходу на поверхность коренных пород. Основными почвообразующими породами являются элювиально-делювиальные суглинки и глины. В Западной части ООПТ на них наслаиваются песчаные отложения, формируя двучленные материнские породы. Почвенный покров сложен дерново-подзолистыми почвами в сочетании с небольшими ареалами почв на выходах коренных пород и аллювиальными почвами в пойме р. Васильевка. В западной части распространены также псаммозёмы и элювозёмы. Почвы на двучленных породах отнесли одновременно к трем охраняемым категориям – за экологическую значимость, как слабоизученные и редкие литогенные почвы; рекомендовали к включению в Красную книгу почв Пермского края [2].

Охраняемый ландшафт «**Липовая гора**» расположен на небольшой полого-увалистой возвышенности. Почвенный покров представлен серогумусовыми (дерно-бурыми) почвами в сочетании с дерново-подзолистыми.

При картографировании почвенного покрова ареалы редких литогенных почв, занимающие малые площади, зачастую не выделялись; так, на картах Пермского края (1: 700 000, 1: 300 000) не указаны почвы на красноцветных глинах. До последнего времени данные почвы относили к типу дерново-карбонатных в качестве одного из подтипов. В условиях глубоко расчленённого рельефа на слабовыветрелых, богатых первичными минералами породах, каковыми являются элювии пермских бескарбонатных глин, развиваются почвы со слабодифференцированным профилем: коричнево-бурые и тёмно-коричневые. К сравнительно более мощным, менее щебнистым вариантам пермских бескарбонатных, часто опесчаненных глин и более спокойным формам рельефа приурочено формирование дерново-бурых почв [8]. Последние имеют достаточно широкое распространение на территории края, обладают рядом своеобразных свойств и отличаются от аналогичных почв соседних областей.

Данные почвенные разности могут быть одновременно отнесены к разным охраняемым категориям ценности. Прежде всего, все почвы вместе с растениями выполняют экологическую (средообразующую) функцию по

оптимизации городской среды. Кроме того, это *редкие литогенные почвы на пермских породах* с особенными генетическими свойствами. Они имеют экосистемную ценность как компонент реликтовых липняков [2, 5].

Как редкие для региона, формирующиеся в особых литологических условиях, почвы рекомендованы к особой охране и включению в Красную книгу почв Пермского края [2].

Таким образом, разнообразие почв встречающихся в ООПТ г. Перми определяется литолого-геоформологическими условиями. Кроме зональных подзолистых почв на элювиально-делювиальных суглинках и глинах здесь сформированы почвы на элювии пермских пород, на двучленных породах и древнеаллювиальных песках.

Эти почвы могут быть одновременно отнесены к разным охраняемым категориям ценности. Прежде всего, все почвы вместе с растениями выполняют экологическую (средообразующую) функцию по оптимизации городской среды. Кроме того, на крутых склонах с выходами разных пермских пород сформировались *редкие литогенные почвы на пермских породах* с особенными генетическими свойствами. Некоторые из этих почв имеют экосистемную ценность как компонент реликтовых липняков и сосновых боров [2,5].

Библиографический список

1. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы / М.: МИРОС МАИК Наука/Интерпериодика, 2000. 185 с.
2. Ерёмченко О.З., Филькин Т.Г., Шестаков И.Е. Редкие и исчезающие почвы Пермского края. Пермь, 2010. 92 с.
3. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 341 с.
4. Красная книга почв России: Объекты Красной книги и кадастра особо ценных почв/ Науч. ред.: Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. – М.: МАКС Пресс, 2009. – 576 с.
5. Особо охраняемые территории Пермской области: реестр. Пермь: Книжный мир, 2002. 464 с.
6. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия / Г.В. Добровольский, И.Ю. Чернов (отв. ред.). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2011. 273 с.
7. Почвенная карта Пермского края. 1:700 000. М.: ГУГК, 1989.
8. Протасова Л.А. Генетическая характеристика и диагностика дерново-бурых и дерново-карбонатных почв Пермского края. Пермь: Изд-во ПГСХА, 2009. 135 с.
9. Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере. М.: Наука, 2003. 364 с.

ALLOCATION OF VALUABLE SOIL OBJECTS ON THE TERRITORY OF PERM CITY
WITHIN THE LIMITS OF ECOLOGICAL NETWORK

I.E. Shestakov

Perm state national research university, street Bukireva, 15,

e-mail: Galendil@yandex.ru

Abstract: Survey of an present ecological network in the city of Perm has been made. The purpose of survey was allocation of valuable soil objects. Rare soils have been found. These soils have been recommended to protection. Their status as rare soils has been proved.

Key words: soil protection, urban soils, rare soils.

3. ТЕХНОГЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

УДК 504

МИГРАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГОРОДСКОЙ ЭКОСИСТЕМЕ НА ПРИМЕРЕ ЕРЕВАНСКОЙ ТЭС

М.Г. Аветисян, Р.Г. Реваян

Центр эколого-ноосферных исследований НАН РА,
0025, г. Ереван, ул. Абовяна, 68, e-mail: marieta_0208@mail.ru

Аннотация: В статье обсуждается миграция тяжелых металлов (ТМ) в системе атмосферные осадки-почва-грунтовые воды. Показано, что ведущая роль техногенных факторов проявляется в процессе формирования грунтовых вод, где содержания некоторых ТМ высокая. По результатам исследования предложена модель миграционного потока ТМ в указанной системе, которая позволяет решать прикладные экологические задачи и делать прогностические оценки.

Ключевые слова: тяжелые металлы, грунтовые воды, техноэкосистема, водная миграция, математическая модель.

Введение

Антропогенная нагрузка на экосистему при эксплуатации ТЭС сопряжена с поступлением в нее значительных количеств загрязняющих веществ, в частности, тяжелых металлов.

Важной экологической проблемой является состояние подземных вод, которые, как и другие компоненты окружающей среды, загрязняются в результате антропогенной деятельности. Источниками загрязнения подземных вод являются как ТЭС, предприятия горнодобывающей промышленности, отвалов металлургических заводов, золотодобывающая промышленность, так и утечки из канализационных коллекторов, просачивание загрязненных атмосферных осадков сквозь загрязненные почвы, засыпанные и застроенные свалки, утечки и фильтрации из очистных сооружений [2, 4, 7].

Контроль качества грунтовых вод представляет исключительную важность, поскольку из подземных источников, в основном, берется питьевая вода.

С целью оценки миграции и моделирования потоков ТМ в городской экосистеме нами исследована территория Ереванской ТЭС. Комплексно изучены содержания некоторых ТМ (Mn, Ni, Cu, Mo, V, Ti, Fe) в почве, грунтовых, сточных водах и пути их миграции.

Методика

Исследования проводились на территории Ереванской ТЭС. Отбор почвенных образцов проводился по известному ландшафтно-геохимическому методу [3]. Сбор грунтовых вод проводился лизиметрическим методом посезонно. Оценка состояния загрязнения вод проведена на основе результатов

измерений, выполняемых ежеквартально на сети ТЭС. В отобранных образцах почв были определены валовая и подвижная формы ТМ. В водах (сточной, грунтовой) определение ТМ проводилось отдельно в жидкой фазе и во взвеси. Содержание ТМ в исследованных объектах (почва, воды) определялось атомно-абсорбционным методом на ААС-1 (PerkinElmer, Aanalist-800).

Результаты и обсуждение

При исследовании почв нами было зафиксировано превышение валовых форм некоторых ТМ над ПДК (табл.1). Концентрации водорастворимых форм, в основном, не превышали ПДК, за исключением меди и ванадия, превышение которых составляло соответственно в 1,2 и 10,5 раз.

Таблица 1

Средние содержания тяжелых металлов в почвах близлежащих территорий Ереванской ТЭС, мг/кг (ПДК взято по В.В. Иванову [1])

Содержание элемента	Mn	Ni	Cu	Pb	Mo	V	Cr
Валовое	746,5	45,2	68,8	18,3	21,3	121,4	389,2
ПДК _{вал.}	800	3,5	23	30	4	10	100
Водорастворимое	7,9	2,1	4,9	0,3	1,7	2,1	1,3
ПДК _{водораст.}	85	4	4	6	4	0.2	6

Изучение сезонной динамики изменения концентраций и состава ТМ в грунтовых водах (рис.1.) показало, что они, в значительной степени, меняются в зависимости от загрязненности, при временном избыточном увлажнении почв.

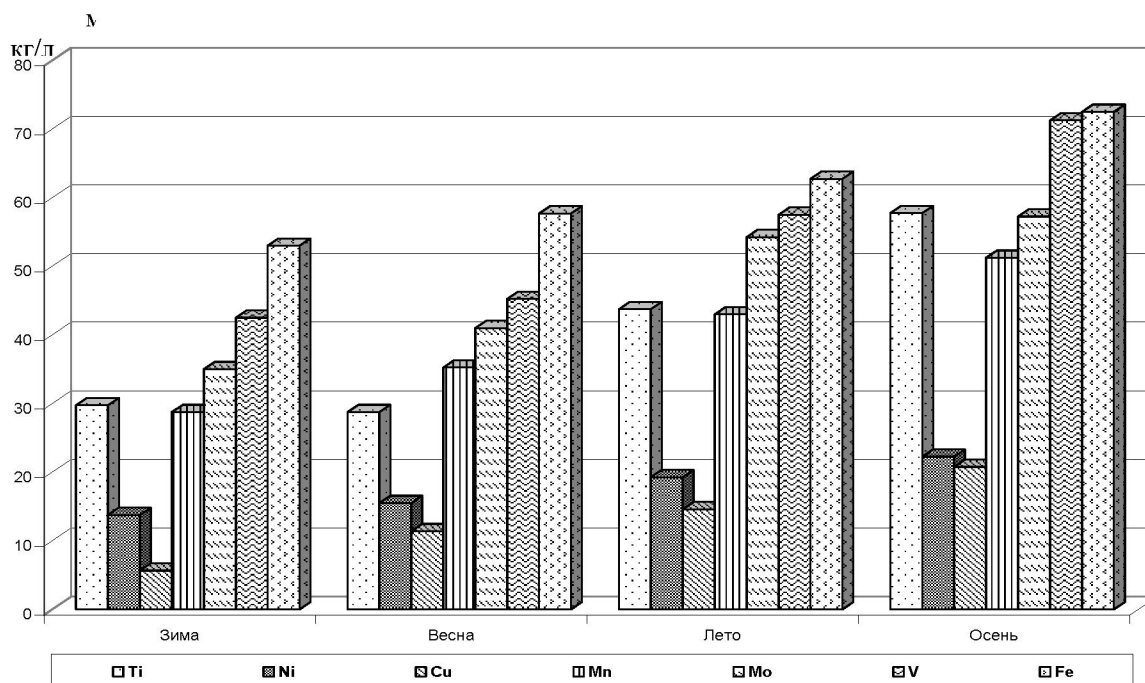


Рис.1. Сезонная динамика изменения концентраций ТМ в грунтовых водах Ереванской ТЭС (средние концентрации)

Важно отметить, что проходя через почву концентрация лизиметрических вод меняется. Содержания некоторых элементов снижаются или повышаются, что объясняется физико-химическим поглощением и разложением минералов. В результате исследований было установлено (табл.2), что лизиметрические воды проходя через самый нижний горизонт (глубина лизиметра – 550см) приобретают новый состав – обедняясь элементами Mo, Cu, Ni, но обогащаясь Fe, Ti.

При эксплуатации ТЭС неизбежен выход вредных сточных вод, загрязняемых в процессе эксплуатации химическими реагентами, маслами и другими загрязнителями [5]. Как показали исследования (табл.2), основными загрязняющими элементами в сточных водах являются Ti, V, Fe и их превышения над ПДК составляет в 2,7; 1,2 и 1,9 раза. Из таблицы видно, что в грунтовых водах ТМ по содержанию не превышают ПДК. Поступление ТМ в грунтовые воды, вероятно, связано с их поступлениями с атмосферными осадками, инфильтрационными водами и со сточными водами ТЭС.

Метод лизиметрических исследований позволил нам выявить своеобразие процессов водной миграции металлов в грунтовые воды в разные сезоны года и по разным глубинам.

На основе полученных данных нами разработана модель, которая применяется к Ереванской ТЭС и охватывает описание процессов переноса ТМ между атмосферными осадками, сточными и грунтовыми водами, и почвой. Данная модель основана на модели техноэкосистемы [6].

Таблица 2

**Средние концентрации тяжелых металлов в грунтовых и сточных водах
Ереванской ТЭС, в мкг/л**

Глубина взятия, см	Элемент	Ti	Ni	Cu	Mo	V	Fe
	ПДК, (мкг/л)	100	100	10	250	100	100
Грунтовые воды							
240-280	Концентра- ция металлов, мкг/л	42,2	15,4	7,3	23,6	17,1	52,9
290-450		19,1	15,9	12,8	32,9	38,3	46,1
390-550		46,3	10,8	6,8	21,1	16,2	48,2
450-495		39,1	17,2	7,4	26,7	31,1	42,2
Сточные воды							
Концентрация металлов, мкг/л		270,3	52,6	9,2	86,2	120,0	189,2

Модель предназначена для прогнозирования концентраций ТМ к определенному периоду времени и превышения их критического уровня относительно техногенного воздействия. Блок-схема модели приведена на рис.2.

В модели имеется 5 блоков: 1-сточные воды, 2-атмосферные осадки, 3-почва, 4-растения, 5-грунтовые воды. Входными данными модели (рис.2) являются атмосферные осадки и сточные воды.

информацию, необходимую для принятия мер против накопления ТМ, важным является анализ входных и выходных потоков на некотором временном интервале. Предложенная модель в компонентах системы (почва, растение, вода) расширяет анализ динамики изменения содержаний ТМ и позволяет решать прикладные экологические задачи и делать прогностические оценки.

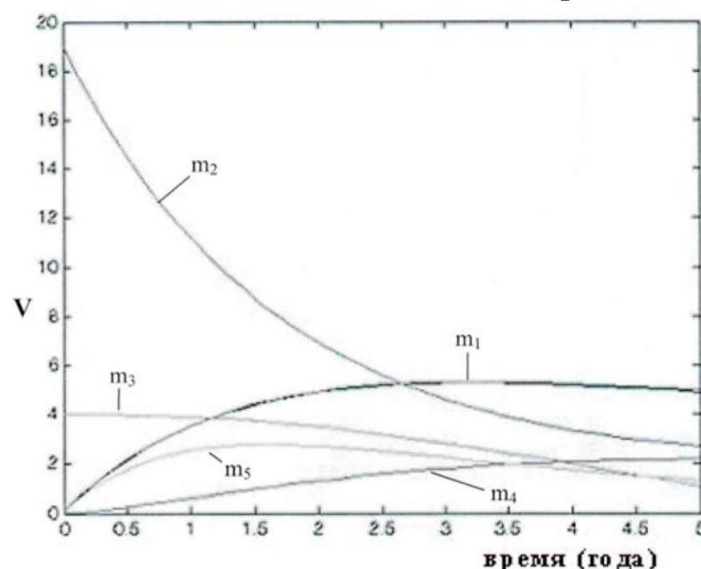


Рис.3. Изменение концентраций V во времени (время задано в годах)

Таким образом, изучение миграции ТМ на близлежащих территориях Ереванской ТЭС позволило охарактеризовать экологическую ситуацию, сложившуюся в результате техногенного загрязнения. Изучение влияния Ереванской ТЭС на окружающую среду дало возможность оценить степень фактической нагрузки на экосистему и внести обоснованные коррективы в систему мониторинга загрязнения окружающей среды с целью нормализации происходящих антропогенных изменений.

Библиографический список

1. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: Справочник. М.: Недра: кн.3. 1996. 352с.; М. Экология: кн.4 – 1996. 409с.; кн.5 – 1997. 576с.
2. Крайнов С.Р., Швец В.М. Основы геохимии подземных вод, Москва, 1980. 231с.
3. Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами. (под ред. Н.Г. Зырина, С.Г. Малахова), М.: Гидрометеиздат, 1981, с. 108.
4. Перельман А.И. Геохимия природных вод, Наука, 1982. 154с.
5. Покровский В.Н., Аракчеев Е.П. Очистка сточных вод тепловых электростанций, Энергия. 1980. с. 12-54.
6. Реваян Р.Г., Аджабян Н.А. Метод построения модели техноэкосистем, Докл. НАН РА т.107, N2, 1998. с. 285-293.
7. Стырикович М.А., Внуков А.К. Экологические проблемы энергетики, Наука, 1981. с. 70-77.

MIGRATION AND MODELING FLOWS OF HEAVY METALS IN URBAN ECOSYSTEM IN THE EXAMPLE YEREVAN THERMAL POWER PLANT

M.H. Avetisyan, R.H. Revazyan

The Center for Ecological-Noosphere Studies, the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia, 0025, Yerevan, str. Abovyan, 68, e-mail: marieta_0208@mail.ru

Abstract: The article discusses the migration of heavy metals (HM) in the precipitation-soil-groundwater. It is shown that the leading role of anthropogenic factors is manifested in the formation of ground water, where the content of some of TM is high. According to the study, a model of migration flow of TM in this system, which allows applications to solve environmental problems and make prognostic evaluation.

Key words: heavy metals, ground water, tehnoekosistema, water migration, the mathematical model.

УДК 574.9:577.4(571.5)

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ТАКСОНОМИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ ПРИ ПОСТАГРОГЕННОМ ВОССТАНОВЛЕНИИ СТЕПНЫХ ГЕОСИСТЕМ

И.В. Балязин

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН

664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1, e-mail: grave79@mail.ru

Аннотация: Мониторинг и сохранение биоразнообразия почв считается одним из приоритетных направлений в исследованиях Международного союза биологических наук. В данной работе показано изменение структуры, численности, биомассы и таксономического разнообразия почвенной мезофауны при постагрогенном восстановлении степных геосистем.

Ключевые термины: почвенная мезофауна, таксономическое разнообразие, постагрогенное восстановление.

При антропогенном преобразовании почвенного покрова существенно изменяется качественный и количественный состав населения животных. При обработке почв изменяется гидротермический режим, увеличивается кислотность и возрастают механические нагрузки, все это приводит к коренной перестройке структуры мезонаселения почв. В агробиоценозах нередко формируется зоокомплексы беспозвоночных с высокой численностью и встречаемостью отдельных видов [1]. На процесс восстановления оказывают влияние множество факторов, среди которых: интенсивный биологический круговорот, активность трансформации органических остатков, контрастный периодически промывной водный режим, высокая теплообеспеченность при контрастности теплового режима, воздействие почвенной мезофауны [3].

Целью наших исследований стало изучение динамических процессов почвенной мезофауны при снижении антропогенного влияния на почвы (залежи) на разных этапах восстановления сухих степей.

Отбор образцов проводился в 2006-2011 гг. в районе оз. Бугаёво (сп. Новомихайловское, Алтайский район, респ. Хакасия), где была расположена залежь на месте пашни, выведенной из севооборота в 2005 г. Почвенный покров исследуемой территории представлен южными черноземами.

Детальный разбор полученного материала, определение систематических групп, взвешивание и составление статистических таблиц проводились в течение 30-40 дней после полевых работ, в течение этого срока «сухой» вес насекомых снижается примерно на 10-20%. Исследования выполнены по единой методике с использованием сравнительно-географического подхода. Сбор материала и его обработка осуществлялись по методикам, рекомендованным для эколого-фаунистических, почвенно-зоологических и биогеоценологических исследований [2]. Для сравнительного анализа использовались широко распространенные в почвенно-зоологических исследованиях расчеты количества беспозвоночных на единицу площади земной поверхности (экз., мг, г/м.2). Количественные характеристики (численность и биомасса педобионтов) представлены графически по средним (суммарным) для каждой площади величинам с использованием методов математической статистики и пакетов программ Excel.

В результате восстановительных процессов на современной залежи происходит трансформация структурно-динамических характеристик сообщества беспозвоночных, причем в довольно сжатые сроки происходит коренная перестройка таксономического разнообразия, очень сильно колеблется численность некоторых групп беспозвоночных (см. рис. 1). Рассмотрим структуру и численность сообществ почвенных беспозвоночных с учетом особенностей условий обитания. В первый год восстановления степных ландшафтов в структуре населения не выражено наличие явно доминирующих групп беспозвоночных. Таксономическое разнообразие «свежей» залежи относительно высокое, средняя численность беспозвоночных на кв. метр схожа с участками злаково-полынных мелкодерновинных степей широко распространенных в Южно-Минусинской котловине.

На третий год постагрогенного восстановления отмечается «вспышка» численности крупных фитофагов семейства сем. пластинчатоусых (Scarabeidae) со средней встречаемостью до 170 экз./м². Монодоминантные сообщества характерны для агроценозов но, вероятно, условия оказались наиболее благоприятными и для резкого увеличения численности июньского нехруща (*Rhizotrogus solstitialis*). Основной причиной такого изменения в структуре населения стали благоприятные метеоусловия: обилие осадков и снижение инсоляции за счет частой повторяемости облачной погоды. Это подтверждается наличием в структуре почвенного населения – энхетриид (см. выше), индикаторов хорошего увлажнения почвы. Через год отмечается снижение средней численности почвенного населения. Из структуры полностью выпадают малощетинковые черви и личинки двукрылых. До минимального значения уменьшается численность пауков (*Aranei*), муравьев (*Formicinae*). Наблюдается некоторое снижение численности пластинчатоусых. Однако,

имеются виды для которых изменение условий внешней среды оказались благоприятными. Так в пять с лишним раз увеличилось количество особей на кв. метр крупных представителей двух родов *Carabus* и *Amara* семейства жужелиц (*Carabidae*). Карабусы являются типичными хищниками в степных сообществах, а амары относятся к группе миксофитофагов, питающихся преимущественно растительной пищей.

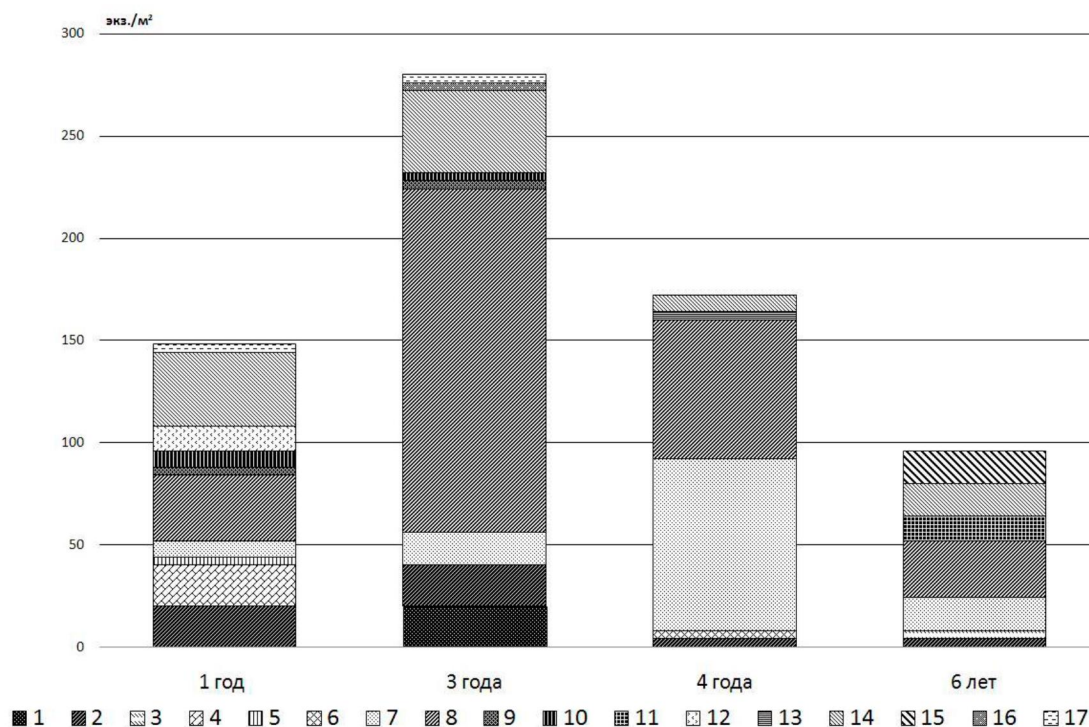


Рис. 1. Динамика таксономического разнообразия и численности мезонаселения почв в постаграженных сообществах в степных геосистемах (участок озеро Бугаёво); Систематические группы: 1 – Enchytraeidae, 2 – Aranei, 3 – Lithobidae, 4 – Hemiptera, 5 – Coleoptera, 6 – Staphylinidae, 7 – Carabidae, 8 – Scarabeidae, 9 – Curculionidae, 10 – Elateridae, 11 – Byrridae, 12 – Cantaridae, 13 – Tenebrionidae, 14 – Formicinae, 15 – Myrmicinae, 16 – Lepidoptera, 17 – Diptera

Несмотря на высокую среднюю численность почвенного населения, таксономическое разнообразие на этом этапе восстановления степи становится низким. На следующем этапе развития постагрогенных ландшафтов наблюдается резкое снижение средней численности почвенного населения, проявляется отсутствие явных доминантов в сообществах, изменяется структура зооценозов почв. Условия местообитания беспозвоночных на залежах становятся менее благоприятными для трофических групп фитофагов и зоофагов. Так, среди муравьев широко представлено подсемейство мирмицин (*Myrmicinae*). В степных геосистемах муравьи этой систематической группы относятся к наиболее ксерофильным видам и конкурируют с муравьями подсемейства формицин.

Средняя биомасса зооценозов представлена на рис. 2. Данный график в первую очередь отражает низкую биопродуктивность любых сообществ сухих степей, но при изменении внешних факторов может наблюдаться процесс

резкого возрастания биомассы сообществ, за счет монодоминантных беспозвоночных. В естественных условиях вспышек численности монодоминантных видов не наблюдается, что связано с постепенным изменением в степном биотопе, зависящих в первую очередь от климатических колебаний и рельефа, а не от степени антропогенного воздействия.

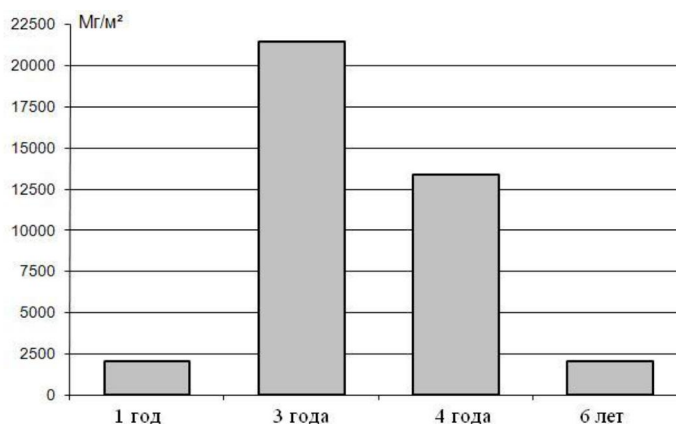


Рис. 2. Средняя биомасса зооценозов почв в постагрогенных сообществах в степных геосистемах (участок озеро Бугаёво)

Постагрогенное восстановление степных геосистем протекает с резкими скачкообразными изменениями численности и биомассы почвенных беспозвоночных, за счет отдельных систематических доминантных групп, на фоне снижения таксономического разнообразия в почвенных сообществах. Причем при увеличении влажности продуктивность зооценозов залежей может сильно отличаться от естественных сухих степей.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 12-05-98063 р_сибирь_а.

Библиографический список

1. Бессолицына Е.П. Ландшафтно-экологический анализ структуры зооценозов почв юга Сибири. Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2001. 166 с.
2. Количественные методы в почвенной зоологии / Ю.Б. Бызова [и др.]. М.: Наука, 1987. 288 с.
3. Люри Д.И. и др. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв.. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.

CHANGE OF STRUCTURAL AND DYNAMIC CHARACTERISTICS AND TAXONOMIC DIVERSITY OF SOIL MESOFAUNA WHEN POSTAGROGENIC RESTORATION OF STEPPE GEOSYSTEMS

I.V. Baliazin

V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk,
664033, Irkutsk, street Ulan-Batorskaya, 1, e-mail:grave79@mail.ru

Abstract: Monitoring and conservation of soil biodiversity is considered one of the priority directions in research of the International Union of biological Sciences. This paper shows the change in the structure, number, biomass and taxonomic diversity of soil mesofauna when postagrogenic restoration of steppe geosystems.

Keywords: soil mesofauna, taxonomic diversity, postagrogenic recovery

СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЭКОСИСТЕМАХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ООПТ «ОСИНСКАЯ ЛЕСНАЯ ДАЧА» И «ЧЕРНЯЕВСКИЙ ЛЕС»

Н.Е. Гоголина

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь ГСП, ул. Букирева, 15 e-mail: atps@psu.ru

Аннотация: В статье приводятся данные о аномально высоком содержании техногенно трансформированных микроэлементов в почвах и хвое сосны сосновых экосистем «Черняевского леса» и «Осинской лесной дачи». К таковым элементам относятся Pb, Zn, Cu, Ni, Co. Эти тяжелые металлы интенсивно вовлекаются в техногенный цикл, и являются основными загрязняющими окружающую среду элементами.

Ключевые слова: микроэлементы, особо охраняемые природные территории, аномальная концентрация.

Содержание микроэлементов в окружающей среде складывается из привнесения их от природных и техногенных источников. В процессе человеческой деятельности большая часть микроэлементов изымается из земной коры и вовлекается в производственный процесс. Пройдя определенный технологический цикл, эти элементы возвращаются в окружающую среду в чистом виде или в составе соединений. Цепочка, состоящая из извлечения, переработки, превращения, рассеивания и аккумуляции микроэлементов составляет техногенный цикл микроэлементов. На всех этапах круговорота тяжелого металла происходит его трансформация [1].

Для того чтобы оценить степень влияния тяжелых металлов на состояние экосистем сосновых лесов изучаемых ООПТ не обязательно знать валовое содержание и характер поведения всех микроэлементов. Достаточно изучить действие техногенно трансформированных элементов, оказывающих наиболее сильное токсическое действие. Исходя из классификации химических веществ для контроля загрязнений приоритетными загрязнителями являются: мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, цинк, фтор – 1 класс опасности, бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром – 2 класс опасности, барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций – 3 класс опасности [2].

Цель исследования – оценка характера техногенной трансформации микроэлементов на ООПТ «Осинская лесная дача» и «Черняевский лес». Охраняемые территории находятся в разных экологически напряженных районах. Черняевский лес расположен в центре крупного промышленного города. Осинская лесная дача отдалена на 100 км и находится в районе с меньшей антропогенной нагрузкой. В качестве модельного объекта исследования среди почв использованы псаммоземы (по старой классификации: дерново-подзолистые песчаные и супесчаные почвы), среди растительности – сосна обыкновенная.

Натурное обследование выбранных территорий выполнено в июле-августе 2011 и 2012 гг. На охраняемых участках проводился пространственный анализ состава и структуры сосновых экосистем, после чего было заложено 60 пробных площадок (рис. 1, 2), на которых произрастала сосна обыкновенная различного возраста. На пробных площадках производился отбор проб почвы, хвои и кернов сосны обыкновенной, осуществлялся замер температуры, влажности, устанавливались высота, диаметр, возраст древесных пород. После пробоподготовки образцы отправлялись в лабораторию, где путем атомно-абсорбционного анализа определялось содержание в них микроэлементов.

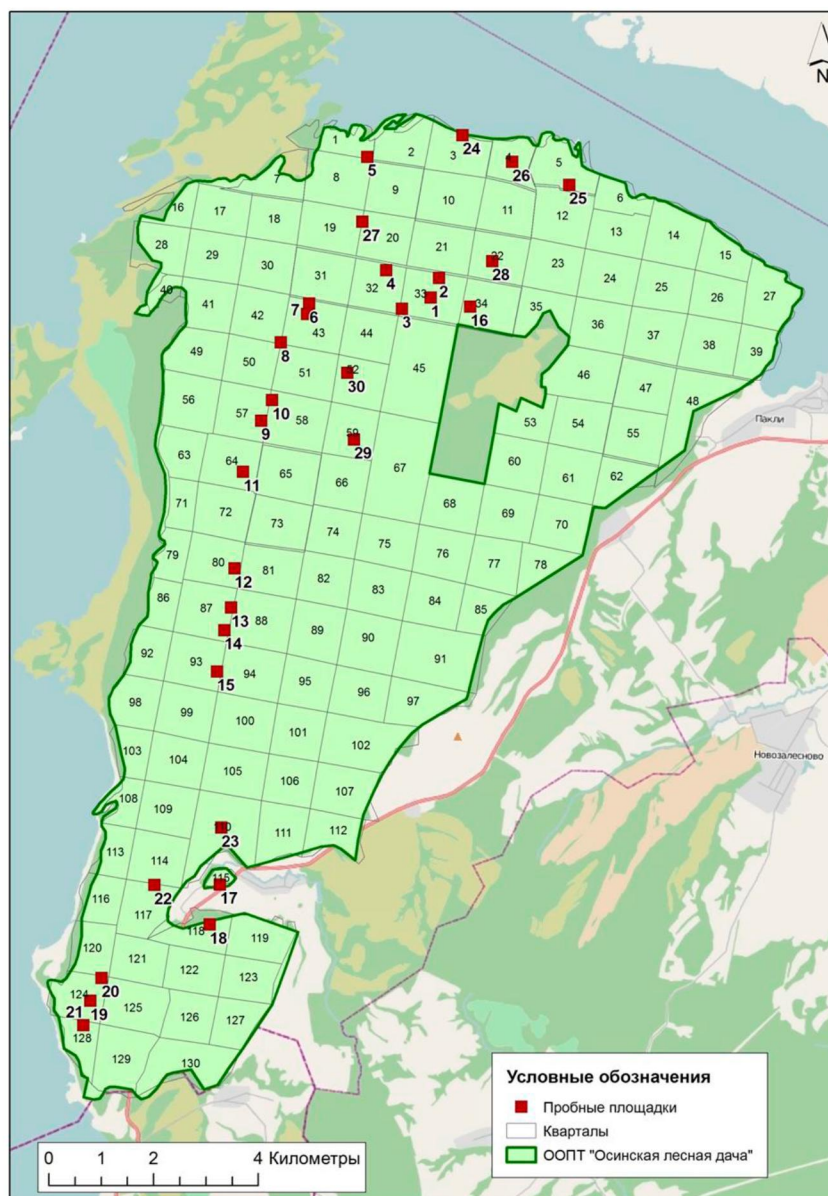


Рис. 1. Пробные площадки на ООПТ «Осинская лесная дача»

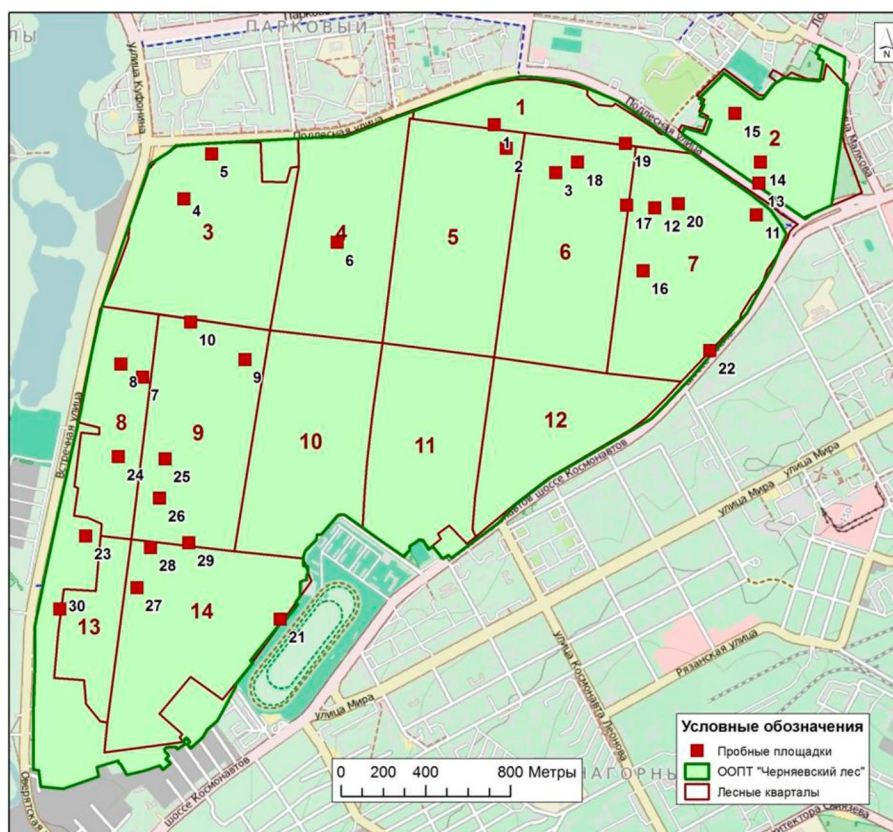


Рис. 2. Пробные площадки на ООПТ «Черняевский лес»

Лабораторный анализ проб почвы и хвои позволил выявить содержание только части упомянутых выше приоритетных загрязняющих веществ. Но даже ограниченное количество данных позволит оценить уровень загрязнения экосистем и степень техногенной трансформации ее компонентов.

Свинец (Pb). По содержанию свинца в почвах охраняемые территории сильно отличаются. Почвы соснового леса в черте города содержат Pb в среднем 1,9 раз больше, нежели почвы фоновой территории. Основной привнос соединений свинца в почвы Черняевского леса осуществляется за счет выбросов котельных предприятий и выхлопов автотранспорта. Максимально высокая концентрация элемента в Черняевском лесу отмечена на площадках №16 ($CPb=130$ мг/кг), №20 ($CPb=131$ мг/кг) и №21 ($CPb=169$ мг/кг), расположенных рядом с автодорогой и в зоне регулируемого отдыха. В Осинской лесной даче на некоторых площадках зафиксировано превышение фона подзолистых почв не более чем в 2,5 раза. Однако следует отметить, что валовые содержания Pb в почвах обеих экосистем укладываются в нормативы ОДК [3] и кларк по Боуэну [4]. Но учитывая сохранение тенденции загрязнения соединениями свинца, его накопление в почве будет иметь постоянный и необратимый характер. Средняя концентрация Pb в хвое сосны с учетом погрешности равна на обеих территориях. Максимально высокое валовое содержание элемента в сосне Черняевского леса, превышающее среднее значение в 3 раза, отмечено на площадках №13 и № 22. Эти площадки расположены вблизи автодорог и произрастающая на них сосна интенсивно

поглощает свинец из воздуха. В Осинской лесной даче сверхвысокое содержание зафиксировано на площадке №18, размещенной рядом с автодорогой Пермь – Чайковский. Здесь концентрация свинца выше среднего значения в 6 раз и равна 3,96 мг/кг.

Цинк (Zn). Концентрация Zn в почвах обеих территорий выше кларка [4], показателя ОДК [3] и фона подзолистой почвы [5]. Среднее валовое содержание Zn в почвах Черняевского леса выше, чем в Осинской лесной даче в 1,3 раза. Кроме того в Черняевском лесу на 3 площадках отмечено аномально высокое содержание цинка в почвах. Это площадки вблизи автодорог на ул. Подлесная (ПП №5) и ул. Встречная (ПП №8), площадка в зоне интенсивного посещения населением (ПП №16). Концентрация Zn здесь равна 772 мг/кг, 932 мг/кг, 870 мг/кг соответственно. Источники поступления цинка в почвенную среду служат выбросы от сжигания органического топлива, предприятия машиностроения, производства красок и пластмасс. Среднее содержание Zn в хвое сосны с учетом погрешности одинаково на обеих охраняемых территориях. В Осинской лесной даче на пробной площадке №18 сосной обыкновенной аккумуляровано аномально высокое количество элемента. Его концентрация в хвое составляет 52,8 мг/кг, что выше среднего значения в 9 раз. Основным источником техногенного цинка в данной точке – автомобильный транспорт.

Медь (Cu). В исследуемых ООПТ отмечено повышенное содержание Cu в почвах. Ее концентрация в данной среде на половине пробных площадок даже фоновой территории выше кларка в 2 раза, фона подзолистой почвы – в 2,5 раза, ОДК – в 1,5 раза. Еще больше меди содержат почвы охраняемой территории в черте города. Максимально высокая валовая концентрация здесь зафиксирована на пробной площадке №22 ($C_{Cu}=86$ мг/кг). Валовое содержание элемента в почвах Черняевского леса выше чем в Осинской лесной даче в 1,2 раза. Возможные причины – высокое содержание меди в почвообразующей породе – медистом песчанике, а также поступление с выбросами автотранспорта. Кислая и слабокислая обстановка в почвах охраняемых территорий позволяет Cu и ее производным активно мигрировать в системе «почва-растение», что ведет к накоплению тяжелого металла в различных частях сосны. Учитывая прямую корреляцию между содержанием меди в почвенном растворе и ассимиляционных органах растений, можно обосновать повышенное содержание этого микроэлемента в хвое сосны Черняевского леса относительно Осинской лесной дачи. В ООПТ на территории города зарегистрированы 2 площадки, на которых содержание меди в хвое сосны принимает аномально высокое значение. Это ПП №13 ($C_{Cu}=24,1$ мг/кг), №22 ($C_{Cu}=25,5$ мг/кг), приуроченные к автодорогам.

Никель (Ni). В почвах особо охраняемых территорий среднее содержание Ni одинаково с учетом погрешности и превосходит установленную для песчаных и супесчаных почв ориентировочно допустимую концентрацию. Основным фактором накопления элемента в почвах Осинской лесной дачи – развитие в муниципальном районе нефтедобычи, являющейся основным

источником поступления Ni. В г. Перми источниками выбросов никеля являются нефтеперерабатывающий завод и большое количество автотранспорта. В Черняевском лесу на площадке №22 регистрируется пятикратное превышение содержания никеля в почве относительно среднего для территории значения. Его концентрация здесь равна 155 мг/кг. Главная причина аномалии – загазованность автомобильными никельсодержащими выхлопами. Реакция почвенной среды не позволяет переходить никелю в растворимое состояние, и его соединения выпадают в осадок. Вследствие этого происходит накопление Ni в почвах обеих территорий. Анализ микроэлементного состава хвои показывает, что коэффициент концентрации тяжелого металла выше в хвое сосны Черняевского леса. Также на площадке №13 отмечено превышение концентрации никеля в 7 раз ($C_{Ni}=155$ мг/кг). Данная особенность заключается в том, что в г. Перми антропогенная нагрузка выше. Надземные части сосны поглощают Ni из атмосферы, поступающего в нее с выбросами автотранспорта и нефтеперерабатывающего завода. Аномально высоких концентраций в почве и хвое сосны в Осинской лесной даче не зафиксировано.

Кобальт (Co). Уровень концентрации элемента в почвах обеих ООПТ с учетом допустимой погрешности одинаков и превышает значения кларка в 1,7 раза. Критически высоких концентраций в почвах территорий не зафиксировано. В хвое сосны Черняевского леса отмечается повышенное значение содержания кобальта относительно Осинской лесной дачи. Кроме того на некоторых площадках Черняевского леса зарегистрировано превышения средней концентрации элемента в хвое в 5-7 раз. Это пробные площадки №8 ($CCo=0,62$ мг/кг), №13 (0,87), №22 (0,77), расположенные вблизи автодорог. Произрастающая на них сосна обыкновенная фиксирует Co из атмосферы. В Осинской лесной даче подобные аномалии не обнаружены.

Подробное изучение каждого отдельного микроэлемента из категории приоритетных загрязнителей позволило осмыслить характер их техногенной трансформации. Сосновые леса исследуемых ООПТ получают повышенное количество техногенно трансформированных микроэлементов, имеющее на некоторых участках критическое значение. Под влиянием их токсического воздействия происходит и трансформация всего природного комплекса. Проведение биогеохимических исследований в природных экосистемах устанавливает объемы разрушений, помогает разработать рекомендации для снижения негативного воздействия и повышения качества окружающей среды.

Библиографический список

1. Прохорова Н.В., Матвеев Н.М. Тяжелые металлы в почвах и растениях в условиях техногенеза // Вестник СамГУ, 1996. Специальный выпуск. С. 125-147.
2. Классификация химических веществ для контроля загрязнения [Электронный ресурс]: ГОСТ 17.4.1.02-83.
3. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. ГН 2.1.7.2511-09.

4. *Кабата-Пендиас А., Пендиас Х.* Микроэлементы в почвах и растениях: пер. с англ. М.: Мир, 1989. 439 с.

5. *Саен Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. и др.* Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1990. 335 с.

CONTENTS OF TRACE ELEMENTS TECHNOGENIC TRANSFORMED IN ECOSYSTEMS
PINE FOREST PA «OSINSKI FOREST COTTAGE» AND «CHERNYAEVSKY FOREST»

N.E. Gogolina

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva str., 15

e-mail: atps@psu.ru

Abstract: In this article showed the data about the abnormally high content of technogenic-transformed trace elements in soil and needles of pine pine ecosystems «Chernyayevsky forest» and «Осинской forest estate To those elements include Pb, Zn, Cu, Ni, Co. These heavy metals are intensively involved in the technogenic cycle, and are the major polluting the environment elements.

Keywords: trace elements, especially protected natural territories, anomalous concentration.

УДК 581.55

**ФОРМИРОВАНИЕ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА
ОТВАЛАХ ПУСТОЙ ПОРОДЫ КОСТОМУКШСКОГО ГОРНО-
ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)**

Е.Э. Костина

Институт леса Карельского научного центра РАН,
185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, e-mail: kostina@krc.karelia.ru

Аннотация: В сообщении рассматривается разнообразие видов растений на отвалах пустой породы Костомукшского горно-обогатительного комбината. Приводятся сведения о структуре живого напочвенного покрова в 20-летних посадках различных древесных пород на отвалах Костомукшского ГОКа.

Ключевые термины: восстановление растительности; отвалы; видовой состав, структура растительных сообществ.

Крупнейшим предприятием горнодобывающей промышленности на территории республики Карелия является ОАО «Карельский окатыш» – Костомукшский горно-обогатительный комбинат (КГОК). Площадь территории вовлеченной в хозяйственный процесс достигает нескольких сот га, большую часть которой занимают отвалы пустой породы. Породы, извлекаемые с большой глубины, практически бесплодны. Для ускорения восстановления растительности этой территории на отвалах необходимо проводить мероприятия по их рекультивации. В 1990 г. Институтом леса КарНЦ РАН под руководством Н.Г. Федорец и А.И. Соколова были начаты исследования по рекультивации отвалов КГОКа [6] и заложены пробные площади с искусственными посадками различных древесных пород. В наши задачи входила оценка разнообразия сосудистых растений на рекультивированных

участках отвалов и изучение структуры напочвенного покрова сформировавшегося в этих сообществах через 18 лет после создания культур сосны, ели и карельской березы.

Объекты и методы. Объект расположен в северотаежной подзоне на территории Республики Карелия. По форме отвалы представляют собой ряд близко расположенных бугров высотой от 30 до 50 м и выше. Вершины бугров представляют собой относительно выровненные площадки. Более 90% общего объема вскрышных пород составляют скальные, которые должны засыпаться четвертичными отложениями. Исследования по лесной рекультивации проводились на стационарном экспериментальном участке на южной оконечности Западного отвала КГОК. В 1990 г. на площади 1 га провели выравнивание участка, а часть территории по границе участка, состоящей из бугров высотой 1–2 м, оставили невыровненной. В качестве субстрата использовалась смесь песчаной морены и торфа. На выровненном участке был проведен посев семян сосны в борозды длиной 1 м, в каждую борозду – по 25 штук 1 класса качества в 20-кратной повторности. Всего было засеяно 25 борозд. Кроме того, высадили по 7 рядов березы карельской и сосны обыкновенной длиной по 100 метров, 11 рядов ели обыкновенной и 5 рядов рябины. Посадку карельской березы вели саженцами, выращенными из семян, полученных при контролируемом опылении. В междурядьях сосны провели посев многолетнего люпина с целью улучшения лесорастительных свойств грунта. Через 18 лет мы оценили разнообразие и обилие видов сосудистых растений на рекультивированной территории. Трансекты проходили через каждое сообщество (ель, сосна и береза карельская), таким образом, чтобы каждая из них захватывала не только центральную часть сообщества, но и частично заходила в рядом расположенные фитоценозы (рис. 1). Площадки на трансекте закладывали парами через 0,5 м, каждая из которых имела размер 0,5×0,5 м. Всего было заложено 202 пробных площадок. В качестве контроля был выбран участок с естественным возобновлением древесных пород на идентичном субстрате.

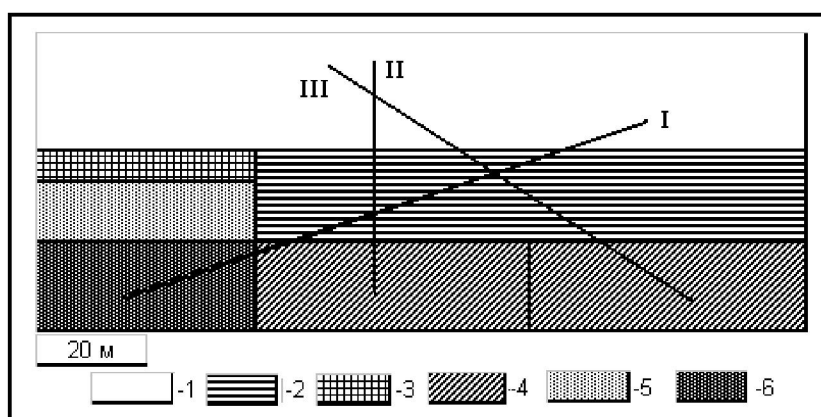


Рис. 1. Расположение трансектов в посадках древесных пород

1 – посадка сосны по невыровненной поверхности, 2 – посадка березы карельской, 3 – посев сосны обыкновенной, 4 – посадка сосны с люпином (слева) и без люпина (справа), 5 – посадка рябины, 6 – посадка ели европейской. Римскими цифрами указаны номера трансектов.

Математическая обработка включала в себя ординацию описаний, которая проведена на основе бестрендового анализа соответствия – DCA [7] с помощью программы PC-ORD. В анализе учитывалось проективное покрытие видов мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового ярусов. Нагрузки на оси рассчитаны с использованием коэффициента Сьеренсена. К данным по проективному покрытию видов, был применен метод корреляционных плеяд с вычислением коэффициента Коула [1]. При анализе сопряженности для каждой пары видов использовались таблицы 2×2 присутствия – отсутствия вида. Обработка материалов (таблицы из 202 описаний и 18 видов напочвенного покрова) проводилась с использованием пакета Excel. Из анализа исключали редкие виды (отмеченные менее 10 раз). Для достоверно значимых значений χ^2 были построены корреляционные плеяды видов. Кроме того, однофакторный дисперсионный анализ (One Way ANOVA) [5] проводили на основе варьирования проективного покрытия видов живого напочвенного покрова в зависимости от породы древесного яруса. Названия видов сосудистых растений приводятся по сводке А.В. Кравченко [3].

Результаты. Всего на отвалах Костомукшского ГОКа выявлено 75 видов растений, 10 из которых отмечены единично. Наиболее распространенные виды на отвалах растения – аборигенные апофиты, которые составляют более половины от общего видового разнообразия.

На большей части отвалов, где не проводились рекультивационные работы, напочвенный покров отсутствовал или достигал небольших значений проективного покрытия (0–10%). На таких участках произрастали: *Chamaenerion angustifolium* L., *Calamagrostis epigeios* L., *Tussilago farfara* L., *Agrostis capillaris* Sibth., *Polytrichum* sp., *Cladonia* sp. Из древесных растений – *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, и виды рода *Salix*.

На участках отвалов, где создавались искусственные посадки древесных растений постепенно (в течение 18 лет) сформировался напочвенный покров с преобладанием лесных трав и кустарничков. Всего на данных участках нами зафиксировано 26 видов. В посадках ели нами обнаружено 13 видов, из которых наиболее часто встречаются *Calluna vulgaris* L., в посадках сосны – 15 видов (наиболее обильны *Avenella flexuosa* (L) Dreg., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Empetrum hermaphroditum* Hagerup, *Calamagrostis epigeous* L.) в посадках карельской березы – 25 видов, в т.ч. *Orthilia secunda* (L) House, *Solidago virgaurea* L., *Tussilago farfara* L., *Chamaenerion angustifolium* L.

Стоит отметить большое участие *Lupinus polyphyllus* L. в напочвенном покрове всех участков. Это можно объяснить тем, что на одном из участков с посадками сосны, проводился опытный посев люпина, который в последствии распространился по всей территории опытного участка. В настоящее время люпин занимает окна

Характерной особенностью участка с посадками ели является неравномерное обилие травяно-кустарничкового яруса. Растения занимают лишь окна, тогда, как под пологом практически отсутствуют. Этот факт еще раз подтверждает мощные эдификаторные способности ели. Кроме того, стоит

отметить, что наибольшее видовое богатство зафиксировано на участке с посадками карельской березы, что в принципе соответствует закономерностям естественного развития сообществ на вырубках [4]. В лиственных насаждениях почва обогащена по сравнению с посадками хвойных элементами питания, что способствует более интенсивному развитию напочвенного покрова [6]. В посадках карельской березы наблюдалось максимальное общее проективное покрытие – 90%, в то время как в подпологовом пространстве культур ели оно не превосходило 10%. Статистические методы также показали достоверное отличие распределения видов напочвенного покрова в зависимости от древесного яруса. Из 18 видов растений принимавших участие в корреляционном анализе, 12 образовали положительно связанные пары (сила связи 0.6–1.0). При этом больших плеяд выявлено не было. Еще 6 видов не образовали достоверно значимых связей. Дисперсионный анализ показал, что положительно связанные виды демонстрируют приуроченность к определенному виду древесному ярусу.

Выводы. Таким образом, на участках с посадками древесных пород число видов зависит и от состава древостоя. Под кронами карельской березы наблюдается наибольшее видовое богатство, а в посадках ели – минимальное. Богатый питательными элементами опад древесного яруса и относительно благоприятный световой режим в посадках карельской березы способствуют более интенсивному развитию и богатству напочвенного покрова по сравнению с хвойными породами.

Уже в настоящее время происходит активное формирование структуры напочвенного покрова. Достоверное различие структуры напочвенного покрова между разными сообществами, которая проявляется в довольно четкой приуроченности отдельных видов растений к определенному типу древесного яруса, подтверждается статистическими методами.

Библиографический список

1. *Василевич В.И.* Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. 232 с.
2. *Игнатов М.С., Афонина О.М., Игнатова Е.А. и др.* Список мхов Восточной Европы и Северной Азии. *Arctoa*. Т. 15. 2006. С. 1–130.
3. *Кравченко А.В.* Конспект флоры Карелии. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. – 493 с.
4. *Крышень А.М.* Растительные сообщества вырубок. М.: Наука, 2006. 262с.
5. *Плохинский Н.А.* Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970. 367 с.
6. *Федорец Н.Г., Соколов А.И., Шильцова Г.В. и др.* Начальные стадии формирования биогеоценозов на техногенных землях Европейского Севера. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 1999. 52 с.
7. *Hill M.O.* DECORANA – A FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging // *Ecology and Systematics*, Cornell University. New York. 1979. 52 p.

THE FORMATION OF THE LIVING GROUND COVER ON THE WASTE DUMPS OF THE KOSTOMUKSHA MINING AND PROCESSING PLANT (REPUBLIC OF KARELIA)

E.E. Kostina

Forest Research Institute of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences,
185910, Petrozavodsk, street Pushkinskaja, 11,

e-mail: kostina@krc.karelia.ru

Abstract: In the message a variety of plant species on the waste dumps Kostomukshska mining and processing plant is considered. Data on the structure of the ground cover of the 20-year-old forest crop of different tree species on the dumps is resulted.

Keywords: revegetation; dumps; species diversity; plant community structure.

УДК 681.5

УПРАВЛЕНИЕ БИОГАЗОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ НА ИСКУССТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ХРАНЕНИЯ ОТХОДОВ

Т.Г. Серeda, С.Н. Костарев

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте российской федерации, Пермский филиал РАНХиГС
614990, г. Пермь, бульвар Гагарина, 10, e-mail: stg41@mail.ru

Аннотация: Рассмотрен полигон ТБО в виде искусственной экосистемы хранения отходов [4], внутри которой протекают сложные биохимические реакции. При проектировании данных объектов предлагается учитывать расчеты процессов конвективно-диффузионного переноса и превращения веществ.

Ключевые термины: полигон ТБО, биогаз.

Проблема экологически безопасного складирования и хранения отходов становится всё более актуальной для крупных городов - основных производителей отходов, и носит ярко выраженный социальный характер, так как от этого зависит здоровье и качество жизни населения. В нашей стране проблеме размещения твёрдых бытовых отходов (ТБО) не уделяется должного внимания, несмотря на то, что на полигонах и свалках в России размещается более 80% всех образующихся отходов. Использование «выбросной» тепловой энергии также направлено на сокращение объемов теплового загрязнения окружающей среды.

Требуется значительная реконструкция существующих полигонов, построенных и эксплуатируемых без учёта современных стандартов, а также строительство новых экологически безопасных объектов складирования ТБО.

Из трех физических фаз, которые образуются внутри массива отходов: твёрдая фаза (твёрдые отходы), жидкая фаза (фильтрат) и газовая фаза (свалочный газ и/или биогаз), наибольшую опасность представляет жидкая фаза, содержащая высокие концентрации органических и неорганических загрязняющих веществ, ионы тяжелых металлов и т.д.

Так как активное выделение биогаза, в основном, продолжается только в течение одного, двух десятилетий, то его необходимо собирать и подвергать

очистке в течение данного периода, чтобы минимизировать влияние на окружающую среду. После того, как выделение газа становится незначительным, наиболее важным потоком загрязняющих веществ, оказывающих неблагоприятное воздействие на окружающую среду, становится поток фильтрата. Следовательно, долгосрочная эмиссия загрязняющих веществ с полигона ТБО представлена в виде потока жидкой фазы биодеструкции отходов в стоках ТБО.

В то же время исследования на отработанных полигонах в Германии показали [3], что технология проветривания массива ТБО в стадии метаногенеза позволяет в среднем в 4 раза ускорить выход углерода в окисленной форме (с CO_2), чему будет способствовать также проведение технологии многократной рециркуляции фильтрата.

Эмиссия потоков газа и фильтрата в интенсивной реакционной фазе с разных полигонов ТБО может отличаться друг от друга «по возрасту», в зависимости от морфологического состава ТБО и других факторов. Результаты проведенных исследований [1, 4] говорят о том, что состав и объем фильтрата стабилизируются после того, как заканчивается размещение отходов на полигоне. Допуская, что количество выпадающих осадков в течение года находится на более или менее постоянном уровне, ежегодный поток фильтрата остается постоянным только после интенсивного реакционного периода, а затем с уменьшением объемного веса ТБО постепенно снижается.

Были выполнены прогнозные расчеты (Stegmann R. Landfilling of Waste, Leachate, London and N.Y., 1992) [6] продолжительности (времени) эмиссий углеродсодержащих соединений, концентрации фтора, хлоридов, серосодержащих и азотсодержащих соединений, ионов тяжелых металлов. Результаты показали, что для снижения эмиссий некоторых элементов, может потребоваться от одного до нескольких столетий: так, эмиссии, содержащие хлор продолжаются 200 лет, фосфор – 900 лет и органический углерод – более 1000 лет. Эти результаты важны при рассмотрении долгосрочного влияния полигона на окружающую среду. Более того, органические вещества на закрытых полигонах ТБО могут преобразовываться в токсичные соединения, даже если они изначально не были токсичными.

Предлагаемый авторский подход направлен на то, что бы массив ТБО закрытого полигона мог достигать «инертного» состояния в максимально короткие сроки, спустя 5–10 лет после его закрытия и не оказывать какое-либо влияние на окружающую среду в течение последующего периода времени. Компоненты, находящиеся в теле инертного полигона ТБО, могут стать подвижными, если изменятся физические или химические условия на полигоне, поэтому пассивный мониторинг отработанных полигонов и свалок ТБО, по мнению автора [5], должен осуществляться, как минимум, ещё в течение 15–20 лет, принимая во внимание факт взаимодействия веществ на полигоне с окружающей средой (в Германии оператор закрытого полигона ТБО несёт ответственность в течении десятков лет).

Таким образом, при управлении процессами на полигоне ТБО, на стадии метаногенеза предусматриваются:

- мероприятия по сбору и отводу фильтрационных вод, устройству вертикальных дренажей и горизонтальных траншей для предотвращения оседания массива ТБО, мониторингу грунтовых вод, фильтрата, атмосферного воздуха, почвы, растительности, массива ТБО; технологии рециркуляции фильтрата и мероприятия по аэрации массива перед его окончательной рекультивацией (при повышенном содержании концентраций метана в свалочном газе);
- устройство специальных рекультивационных покрытий, изолирующего покрытия и мероприятия по дегазации полигона ТБО, в частности, по принципу «Belüftung» [3].

Предложенные мероприятия позволят значительно сократить жизненный цикл полигона ТБО, перевести массив залегающих ТБО на момент рекультивации полигона в инертное состояние. Целесообразным будет решение принудительного продувания воздухом полигона ТБО в течение двух лет после его закрытия при использовании технологии «Belüftung». Проведенные исследования показали значительное снижение азотсодержащих и органических соединений при проведении технологии проветривания, а при постоянной рециркуляции фильтрата эффективность снижения эмиссий загрязняющих веществ в окружающую среду с фильтратом будет увеличиваться. Недостатком данного метода может являться увеличение ионов тяжелых металлов (ИТМ) в фильтрате за счет окислительных процессов, решением чего может быть подача этого фильтрата на введенные еще в период эксплуатации полигона гидробиологические системы [2].

При протекании аэробных процессов в массиве ТБО возможно увеличение температуры (подтверждают исследования на полигоне «Кухстедт») выше 60 °С, что значительно выше температуры в уплотненных отходах в стадии метаногенеза (40 °С) [3]. Поэтому при интенсивном протекании аэробных процессов может повыситься пожароопасность объекта, для предотвращения этого предлагается проводить технологию «Belüftung» совместно с рециркуляцией фильтрата, что будет способствовать снижению концентраций органических веществ, ИТМ и обеспечит взрыво- и пожаробезопасность объекта.

Эти мероприятия направлены на повышение безопасности полигона ТБО в рекультивационный период, несмотря на то, что по концентрациям фторидов, серосодержащих соединений и ИТМ могут достигнуть значения качества «окончательного хранилища» уже в течение интенсивного реакционного периода, однако ряд веществ (углерод-фосфор-азот и хлорсодержащие соединения) будет превышать ПДК на протяжении нескольких десятилетий, а для отдельных соединений и сотен лет, поэтому предлагаемые мероприятия крайне важны.

Для обеспечения экологической безопасности при внедрении биогазовых технологий необходимо создание информационной системы управления биогазовыми технологиями на объектах депонирования отходов при

реализации принципиальной технологической схемы управления, направленной на снижение концентрации загрязняющих веществ в стоках ТБО, уменьшению вероятности возникновения пожаров и взрывов на местах захоронения ТБО, что способствует созданию безопасных биогазовых технологий на полигонах ТБО.

Библиографический список

1 Костарев С.Н., Середя Т.Г., Михайлова М.А. Системный анализ управления отходами. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. ISBN 978-3-8465-8298-5. URL: <https://www.lap-publishing.com> (дата обращения 04.07.13).

2 Пат. 2162059 RU.

3 Середя Т.Г. Сервисные технологии управления полигонами твердых бытовых отходов (на примере опыта Германии). – Пермь: ООО "Полиграф Сити", 2010. – 173 с.

4 Середя Т.Г. Обоснование технологических режимов функционирования искусственных экосистем хранения отходов: Дис. д-ра техн. наук. М., 2006.

5 Середя Т.Г. Подходы к рекультивации загрязненных территорий полигонов и свалок твердых бытовых отходов // Безопасность жизнедеятельности. 2006. № 7. С. 26-30.

6 Christensen, T., Cossu R., Stegmann R. Landfilling of Waste, Leachate, London and N.Y., 1992.

MANAGEMENT OF BIOGAS TECHNOLOGIES ON ARTIFICIAL ECOSYSTEMS OF SANITARY LANDFILL MUNICIPAL SOLID WASTE

T.G. Sereda, S.N. Kostarev

The Russian academy of national economy and public service at the president of the Russian
Federation, Perm branch RANE i PS

614990, Perm, parkway of Gagarin, 10, e-mail: stg41@mail.ru

Abstract: The range TBO as artificial экосистемы storages of waste products inside which complex biochemical reactions proceed is considered. At designing the given objects it is offered to take into account calculations of processes diffusion carry and transformation of substances.

Key terms: landfill municipal solid waste, biogas.

УДК 551.49 (470.53)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ ТЕРРИТОРИИ ШАХТНОГО ПОЛЯ ПЕРВОГО СОЛИКАМСКОГО РУДОУПРАВЛЕНИЯ

Е.С. Ушакова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: ushakova.evgeniya@gmail.com

Научный руководитель: доцент, к.г.-м.н., Шукова И.В.

Аннотация: Первое Соликамское калийное рудоуправление (СКРУ-1) является первым рудником начавшим работу с 1934 г, в центральной части уникального Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей. Территория города Соликамска обладает

высоким уровнем техногенной нагрузки на все компоненты природной среды, в том числе на подземные воды, обусловленные за счет многочисленных производственных предприятий города, расположенных в границах рудоуправления.

Ключевые термины: подземные воды, химический состав, рассолы, засоление.

Первое Соликамское калийное рудоуправление (СКРУ-1) расположено в границах территории г. Соликамска и Соликамского района Пермского края.

Соликамск – крупный промышленный центр Пермского края. Хозяйственный профиль города определяет горнохимическая промышленность (добыча калийных солей и производство минеральных удобрений) – ОАО «Уралкалий», предприятия лесопромышленного комплекса – ОАО «Соликамскбумпром», лесозаготовительный комбинат, а также металлургическая промышленность – производство магния, основанное на переработке калийно-магниевого солей (ОАО «Соликамский магниевый завод»). В городе также имеются предприятия машиностроения (ремонтно-механический завод), строительные организации, предприятия пищевой промышленности (мясокомбинат, молкомбинат и др.). Город Соликамск насыщен памятниками истории и архитектуры, располагает уникальным ансамблем церквей XVII-XVIII веков.

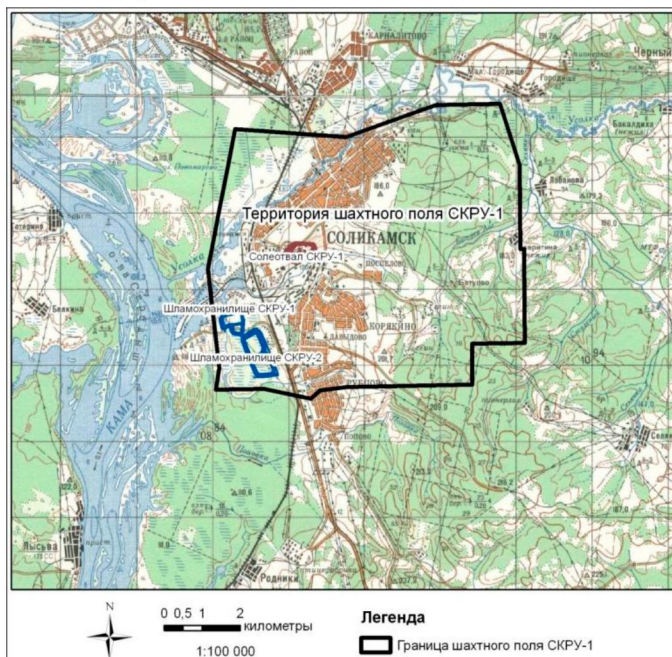


Рис. 1. Обзорная схема территории исследований

СКРУ-1 является структурным подразделением ОАО «Уралкалий» и осуществляет разработку и обогащение сильвинитовых и карналлитовых руд с 1934 г. Шахтное поле рудника СКРУ-1 расположено на северном крыле Соликамского участка центральной части ВКМКС.

Производственные подразделения СКРУ-1 расположены на двух промышленных площадках. Площадка № 1 (основная площадка) и площадка № 2 БИС расположены в пределах промышленной зоны г. Соликамска в 1,5 км друг от друга (рисунок 1).

Современное состояние подземных вод верхней гидрогеодинамической зоны территории шахтного поля СКРУ-1 охарактеризовано по результатам режимных наблюдений ОАО «Уралкалий» (воды верхнесоликамской терригенно-карбонатной толщи и верхней части соляно-мергельной толщи), особенностям режима водозаборных скважин и родниковой разгрузки в долине

р. Усолки (воды четвертичного горизонта, верхнесоликамской терригенно-карбонатной толщи).

Современное состояние подземных вод верхней гидрогеодинамической зоны территории шахтного поля СКРУ-1 охарактеризовано по результатам режимных наблюдений ОАО «Уралкалий» (воды верхнесоликамской терригенно-карбонатной толщи и верхней части соляно-мергельной толщи), особенностям режима водозаборных скважин и родниковой разгрузки в долине р. Усолки (воды четвертичного горизонта, верхнесоликамской терригенно-карбонатной толщи).

В результате анализа гидрохимических данных установлено, что грунтовые воды четвертичных отложений на территории промышленной площадки и шламохранилища СКРУ-1 подвержены интенсивному загрязнению – воды хлоридные с минерализацией в десятки-сотни г/дм³. Все определяемые показатели химического состава выше ПДК ГН 2.1.5.1315-03.

Восходящие родники, расположенные на левом берегу р. Усолки, разгружающиеся из верхнесоликамской терригенно-карбонатной подсвиты обладают хлоридным составом и повышенной минерализацией. В целом химический состав вод определяется преимущественно хлоридами, ионами натрия и кальция. Повышенные содержания компонентов в родниках обусловлены гидравлической связью водоносной верхнесоликамской терригенно-карбонатной подсвиты со слабоводоносной нижнесоликамской соляно-мергельной подсвитой.

По результатам режимных наблюдений установлено, что подземные воды терригенно-карбонатной толщи на территории промышленной площадки и шламохранилища также интенсивно загрязнены. По составу воды Cl-Na-K гидрохимической фации с минерализацией до 95 г/дм³. Вниз по потоку происходит разбавление вод, и минерализация снижается до 2 г/дм³, с сохранением состава.

Гидравлическая связь указанных гидрогеологических подразделений имеет место на локальных участках, связанных с тектоническими зонами и проявляется в изменении химического состава подземных вод – увеличение содержания сульфатов, хлоридов, общей минерализации. Вероятным источником загрязнения исследованных родников (в районе железнодорожного моста 4Р, 5Р, 6Р, 7Р) является несанкционированное складирование бытового мусора, как в местах разгрузки подземных вод, так и выше по потоку.

Ионный состав макрокомпонентов обусловлен фильтрацией рассолов с территории промплощадок и мест размещения солеотходов, где ведущую роль занимают хлориды, ионы натрия и калия. Повышенное содержание микрокомпонентов (I, Br, B, As, Mo, Sr, Li) обусловлено миграцией рассолов, которые содержат микрокомпоненты разрабатываемых солей, а также поступлением элементов со сточными водами с обогатительной фабрики.

В границах шахтного поля СКРУ-1 расположено четыре водозабора подземных вод: водозабор «Калинец» и водозабор СКРУ-1 (Соликамское месторождение пресных подземных вод), водозабор 2-БИС СКРУ-1

(Чернореченское месторождение пресных подземных вод), водозабор «Лесное». Все водозаборы эксплуатируют водоносную верхнесоликамскую терригенно-карбонатную подсвиту. Согласно результатам оценки наблюдений за качеством подземных вод, которые проводятся собственниками водозаборов и Северным филиалом ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», качество извлекаемой воды по анализируемому перечню показателей (HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , NO_2^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ и K^+ , NH_4^+ , $\text{Fe}_{\text{общ.}}$, общая минерализация, pH, перманганатная окисляемость, нефтепродукты, общая жесткость, ПАВ, фенольный индекс, мутность, радиоактивность и микроэлементы) полностью отвечает питьевым нормам (СанПиН 2.1.4.1074-01), оно стабильно и не претерпевает существенных изменений, как в многолетнем, так и внутригодовом режиме.

Таким образом, территория СКРУ-1 характеризуется различной степенью техногенной нагрузки на подземную часть гидросферы – восточная часть территории не подвержена техногенному влиянию, подземные воды имеют естественный природный гидрохимический облик; высокая степень техногенной нагрузки отмечается в центральной и западной частях площади, что обусловлено влиянием промышленных предприятий горнохимического и металлургического профилей, существенным развитием урбанизированных селитебных зон.

Библиографический список

1. СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

2. ОСТ 41-05-263-86. Воды подземные. Классификация по химическому составу и температуре.

3. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Утверждены приказом Росрыболовства № 20 от 18.01.2010 г.

4. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы / под ред. Т. В. Гусевой. – М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2007.

5. ГН 2.1.5.1315-03. Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ 27.04.2003 г

6. ГН 2.1.5.2280-07. Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения к ГН 2.1.5.1315-03. Главным государственным санитарным врачом РФ 27.09.2007 г.

PECULIARITIES OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF GROUNDWATER TO THE
EXTENT THE TERRITORY OF THE MINE FIELD OF THE SOLIKAMSK FIRST POTASH
MINING COMPLEX

E.S. Ushakova

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,

e-mail: ushakova.evgeniya@gmail.com

Abstract: The first Solikamsk potash mine administration (SKRU-1) is the first mine to start working with 1934, in the central part of the unique Verkhnekamskoye field of potassium and magnesium salts. The territory of Solikamsk has a high level of anthropogenic impact on all components of the environment, including groundwater, caused by the numerous industrial enterprises of the city, located within the Mining Department.

Key words: groundwater, chemical composition, brines, salinization.

УДК 574

**ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ
ПЕРМИ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОСОБО
ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

А.В. Шарапов

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: alsotas@gmail.com

Научный руководитель: доцент, к.г.н. С.А. Кулакова

Аннотация: В статье рассмотрены современные особенности развития г. Перми и обозначено влияние города на окружающую среду. Также приведены данные о характерных для г. Перми геохимических аномалиях, а также результаты исследования образцов почв на перспективных для создания особо охраняемых природных территорий участках.

Ключевые слова: урбоэкосистемы, геохимические зоны, особо охраняемые природные территории, водные вытяжки, тест-культура.

В настоящее время процесс урбанизации заметно ускоряется, городские территории расширяются, тем самым увеличивая масштаб своего воздействия на окружающую среду. Сложившиеся на данных территориях экосистемы называют урбоэкосистемами, отличными от остальных спецификой энергетического и геохимического обмена.

Н. Ф. Реймерс подчеркивает, что урбоэкосистемы — «неустойчивые природно-антропогенные системы, состоящие из архитектурно-строительных объектов и резко нарушенных естественных экосистем» [1].

Проблема изучения особенностей распределения химических элементов в окружающей среде особенно актуальна для больших городов, характеризующихся широким набором промышленных производств, большой численностью населения, повышенным прессингом на городские экосистемы.

Пермь — один крупнейших городов России, третий по площади после Москвы и Санкт-Петербурга, на его территории сформировалась крайне сложная экологическая обстановка, возникшая в результате взаимного

усиления действия техногенных факторов и особенностей геологической среды.

Последние несколько лет г. Пермь демонстрирует устойчивый рост в промышленном производстве, объемах отгруженной продукции, в обороте крупных и средних предприятий, который сохранится, по прогнозам Администрации города, до 2015 г. Индекс промышленного производства в 2011 г. составил 114,8% по отношению к предыдущему году. Учитывая, что большая доля производств приходится на предприятия нефтеперерабатывающей, химической промышленности и машиностроения, можно сделать вывод о предпосылках по увеличению экологической и геохимической нагрузки на экосистемы города [3]. В соответствие с данными источника [3], в Перми будет наблюдаться низкий, но устойчивый рост численности населения на 0,9% к 2015 г. от уровня 2012 г.

Данные показатели на фоне четко прослеживаемой незавершенности технологической модернизации многих производств будут существенными факторами увеличения негативного воздействия на окружающую среду.

В условиях увеличивающегося антропогенного и техногенного прессинга на уже нарушенные городские экосистемы, ухудшение экологической обстановки в городе грозит стать устойчивой тенденцией.

К основным геологическим и экологическим проблемам города относятся: химическое загрязнение всех природных сред – грунтов, почвенно-растительного покрова, донных осадков, поверхностных и подземных вод, атмосферы; накопление огромного количества промышленных и бытовых отходов; развитие опасных геологических и природно-техногенных процессов; проблема геодинамической опасности и др. Одной из важнейших является проблема геохимической опасности – загрязненности опасными химическими веществами, в первую очередь – тяжелыми металлами, агрессивными к геологической среде (грунтов и вод к строительным конструкциям и коммуникациям) [1].

Территория г. Перми по геохимическому районированию расположена в пределах Среднекамской литогеохимической аномальной зоны. Она занимает площадь около 4 тыс. км², картируется как площадная аномалия по: Р (100 % площади АЗ), Ni (95 %), Cu (90 %), Pb (75 %), Zn (30 %); с локальным и точечным распространением: Mn (15 %), Cr (10 %), Mo (5 %), Ba (5 %), Be (5 %), Cd (3 %), Co (3 %), Sn (3 %) [1].

В целом по комплексу геоэкологических критериев Пермь (Пермско-Краснокамская промзона) в региональном плане классифицируется как территория с катастрофическим экологическим состоянием природной среды и отвечает категории экологического бедствия. Однако территория города не однородна по факторам и уровням воздействия на окружающую среду и при детализации изучения эколого-геохимическими и другими методами дифференцируется на участки с различной степенью экологического состояния. В почвах Перми отмечается превышение средних концентраций металлов в 1,5–15 раз по сравнению с фоном. Наиболее опасными являются элементы: 1

класса опасности Pb и Cd (в несколько сотен раз), Zn, Be; 2 класса опасности – Co, Ni, Cu, Mo, Cr. Все они имеют высокий фон 1,2–4 ПДК (кроме Co) и создают контрастные аномалии [1].

Средние содержания микроэлементов в пробах снега (по сравнению с фоном на контрольных участках и в среднем по Пермскому краю) превышают фон: по Cd – в 120, Ni – 37, Pb – 27, Sr – 21, Cu – 13, Co – 9, Zn, Mn в 4 раза. Наиболее контрастные аномалии по самым опасным химическим элементам установлены в районе Осинцовского промузла; в центральной части Индустриального района; в районе Мотовилихинских заводов; в центральной и северо-восточной части Свердловского района [1].

Комплексные аномалии в почвах группируются в трех крупных аномальных геохимических зонах: в западной части города в Индустриальном районе, в центральной части в Ленинском и Мотовилихинском районах и в южной части в Свердловском районе [1].

В целях улучшения качества внутригородской среды необходимо развитие научно-обоснованной и разветвленной сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ). В Перми некоторые участки уже находятся под охраной, но также кафедрой биогеоценологии и охраны природы Пермского государственного национального исследовательского университета (ПГНИУ) ведется работа по выявлению и обследованию территорий перспективных для создания ООПТ.

В частности, в 2013 г. были обозначены более 20 участков, которые могут в перспективе получить статус особо охраняемых. Критериями в данном случае служили ландшафтное и биологическое разнообразие, наличие лесов высокой природоохранной ценности, уникальных типов почв, малых рек, рекреационные возможности территорий. Автором статьи в составе группы учёных ПГНИУ были отобраны пробы почв на территориях нескольких участков и в поймах малых рек города для анализа на токсичность и общее содержание нитритов (NO_2^-) и сульфатов (SO_4^{2-}). Для работы были использованы методы биотестирования (Методика определения токсичности природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по измерению оптической плотности тест-культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer) ПНД Ф 14.1:2:3:4.10-04) и спектрофотометрический метод.

В настоящее время уже получены результаты исследований водных вытяжек из почв с двух перспективных участков в северной части Дзержинского района г. Перми. Образцы, отобранные на одном из участков, где распространены хвойно-широколиственные леса с преобладанием липы мелколистной, ели сибирской, пихты обыкновенной, оказались сильнотоксичными. А на другом участке - в районе р. Гайвы

Анализ водных вытяжек на сульфаты с использованием реагентов SulfaVer на спектрофотометре DR-2800 показал, что во всех образцах отсутствует превышение предельно-допустимых концентраций ионов SO_4^{2-} , значения колеблются в диапазоне 3-5 мг/л.

Общее содержание нитрит-ионов NO_2^- , определяемое при помощи реагентов NitriVer на спектрофотометре DR-2800, напротив, оказалось значительно выше (в 3,9-5,7 раз) предельно-допустимых концентраций. Значения колебались в пределах 13-19 мг/л при норме 3,3 мг/л. Таким образом, возможно именно превышения по нитритам оказали токсическое воздействие на тест-культуру.

Данная ситуация может объясняться как антропогенным воздействием, так и особенностями миграции других химических элементов в почвах.

Библиографический список

1. Копылов И.С. Эколого-геохимическая оценка территории города Перми и проблемы геологической безопасности // Геолого-геохимические проблемы экологии. Тез.докладов Всерос. научно-практической конф. – М.: ИМГРЭ, 2012. – С. 10–11.

2. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы) - М.: Журнал «Россия Молодая», 1994 - 367 с.

3. Департамент промышленной политики, инвестиций и предпринимательства администрации г. Перми. Аналитический обзор «Промышленное производство города Перми за 2011 год». [Электронный ресурс]: <http://dip.perm.ru/industrial-policy/promstat/>

ECO-GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF PERM CITY TERRITORY AND PROJECTED SITES FOR PROTECTED AREAS ORGANIZATION

A. Sharapov

Perm State University, e-mail: alsotas@gmail.com

Scientific advisor: the associate professor, the candidate of geography science S. Kulakova

Abstract: This article describes the features of the modern development of the Perm city and indicates the influence on the environment. Also it provides data on the characteristics of the urban geochemical anomalies, the study of soil samples in projected sites for organization of protected areas.

Key words: urban ecosystems, geochemical zones, protected areas, soil water extract, test-organism

4. ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 574.472: 727.3

ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ КРЫШИ ПЕРЕХОДА ПГНИУ

Е.С. Гребенева

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

Аннотация: В статье рассмотрены актуальность и преимущества озеленения крыш. Проанализирована система зеленых насаждений ПГНИУ. Предложена концепция проекта устройства «зеленой крыши» на переходе между 7 и 8 корпусами университета.

Ключевые слова: зеленые насаждения, «зеленые крыши», «кровельный пирог».

Озелененные крыши - эксплуатируемые крыши, на которых устраивается газонное покрытие.

Первые сады появились в глубокой древности на Ближнем Востоке, где было принято строить здания с плоскими крышами. Однако и в северных широтах история зеленых крыш насчитывает не одно столетие. Слой почвы и растительности служит в качестве дополнительной теплоизоляции. В Германии озеленению крыш уделяют внимание уже более 25 лет. В стране существуют устоявшиеся стандарты, требования к материалам, конструкциям, технологиям. Некоторые страны законодательно закрепляют необходимость озеленения кровли.

В настоящее время озеленение крыш в России недостаточно востребовано главным образом в силу двух основных причин: высокая стоимость конструкции, специфика российского климата, не позволяющая использовать зеленую кровлю в течение всего года.

Существует 2 типа озеленения экстенсивное, интенсивное по традиционному и инверсионному способу укладки слоев кровельного «пирога».

Зеленый фонд ПГНИУ составляют собственно зеленые насаждения (29,67 %) и Ботанический сад (15 %), что соответствует 44,67 % площади студенческого городка, что является достаточно высоким показателем. Рекомендуемый уровень озелененности (% озеленения от общей площади объекта) для ВУЗов согласно МГСН 1.01-98 ч.2. равен 50 %. Вертикальное озеленение и озеленение крыш может служить вариантом усложнения структуры зеленых насаждений университетского кампуса.

Обоснование выбора площадки. Для озеленения выбирается кровля перехода между седьмым и восьмым корпусами ПГНИУ. Проект пилотный, поэтому необходима небольшая неприметная крыша. Уклон кровли до 2° (плоская кровля). Площадь – 94 м².

Тип озеленения. Предполагается экстенсивное озеленение, поскольку, во-первых, выход на крышу здания ограничен, во вторых, возможно только ограниченное воздействие на уже существующую кровлю.

По консультации специалистов фирмы ЗАО «Флатирон» (фирма является дилером компании «Цинко-Рус» в Уральском регионе, г. Екатеринбург) в связи с тем, что выбран экстенсивный тип озеленения предлагается устройство кровельного пирога по системе «ковер из седумов» с Флорадрейн FD25, разработанной немецкой фирмой Zinco, адаптированной к российским условиям кровельно-ландшафтной компанией «Цинко-Рус».

Общая характеристика кровельного пирога:

- Высота: 90 мм
- Объем влагозадержания: 32 л/м²
- Вес (с учетом влагонасыщения): 105 кг/м².

Технологически конструкция крыша перехода выдерживает нагрузку 200 кг/м² (СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»). В 2011 году вышел документ СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия», по которому нормативное значение снеговой нагрузки в г.Пермь установлено как 228 кг/м². Следовательно, имеет смысл предусмотреть уборку снега с озеленяемой кровли.

Ассортимент используемых растений. Для растительного слоя выбран очиток белый и очиток ложный, так как неприхотливы к увлажнению, к минеральным удобрениям, хорошо отрастают после зимы и не требует скашивания. К тому же это одни из немногих представителей рода, кто хорошо растет и в полутени, и на солнце. Озеленяемая кровля содержит ветрозащитные бортики, вследствие чего теневые участки неизбежны. Для посадки растений, для уборки снега необходимо обустроить дорожку. В таком случае вместо субстрата с учетом его высоты укладывается песчано-гравийное основание. Сверху выбранное покрытие. Таким образом, при площади крыши в 94 м², площадь озеленяемой поверхности будет 72 м².

LANDSCAPING PROJECT ROOF OF TRANSITION PERMIAN UNIVERSITY

E.S. Grebeneva

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15

Abstract: This article discussed the relevance and benefits of greening roofs. The system of green spaces PGNIU. The concept of device project a "green roof" at the transition between 7 and 8 buildings of the university.

Key words: green spaces, "green roofs", "roofing cake."

УДК 502.656:556.552

АНАЛИЗ ДЕГРАДАЦИИ ТЕРМОКАРСТОВЫХ ОЗЕР ПРИ ИНТЕНСИВНОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ОСВОЕНИИ

М.И. Ксенофонта

Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера СВФУ
677980, РС (Я), г. Якутск, пр. Ленина 43, e-mail: ksemaria@mail.ru

Аннотация: В статье представлены материалы гидрохимических исследований термокарстовых и эрозионно-термокарстовых озер Центральной Якутии. Количественный

химический анализ выполнен с использованием методов потенциометрии, титриметрии, колориметрии, капиллярного электрофореза и атомной абсорбции. Рассчитан удельный комбинаторный индекс загрязненности озерных вод 11 водоемов. В целом, озера расположенные на однородной территории в зависимости от уровня антропогенного воздействия имеют различную степень загрязненности и деградации вод.

Ключевые слова: термокарстовое озеро, гидрохимия, качество воды, удельный комбинаторный индекс, микроэлементы.

Исторически и географически сложилось, что большинство населенных пунктов на территории Якутии образовались вблизи водоисточников – озер и рек. Например, в Центральной Якутии, основными источниками водоснабжения являются озера.

Озеро и его водосборный бассейн находятся под влиянием природных и различных антропогенных факторов. Влияние водосборного бассейна на озерную экосистему проявляется в основном через поверхностный сток, с которым озеро получает наносы, питательные и загрязняющие вещества. Поэтому все изменения на водосборном бассейне, происходящие в связи с хозяйственной деятельностью, в той или иной степени отражаются на формировании поверхностного стока, а через него и на состояние озерной экосистемы [2].

Антропогенные воздействия на водосборный бассейн разнообразны, но наиболее активной формой воздействия на водосборы водоемов являются вырубка леса, осушительная мелиорация и распашка земель, то есть создание агроландшафтов. Например: сведение лесов, рубка древесно-кустарниковой растительности, сенокосы и увеличение площади обрабатываемых земель приводят к развитию эрозионных процессов и заилению озер; строительство крупных животноводческих ферм на водосборе и на берегах озер – к выносу в водоемы животноводческих стоков; применение избыточных количеств минеральных удобрений, пестицидов и гербицидов, а также хранение удобрений на полях приводят к выносу в озера различных веществ, в том числе ядохимикатов [1].

В целом, все перечисленные факторы приводят к деградации водоемов и развитию процесса эвтрофикации за счет роста поступления на водоем органических веществ и связанных с ним биогенных элементов, интенсифицируются процессы его деструкции, изменяются окислительно-восстановительные условия среды, увеличивается содержание в воде подвижных форм элементов.

Материалом для данной работы послужили результаты исследований, проведенных в летний период с 2010-2012 гг., в ходе комплексной экспедиции НИИПЭС СВФУ им. М.К. Аммосова на территории Чурапчинского и Усть-Алданского районов Сыланского и Бэрт-Усовского наслегов. Всего нами исследовано 11 водоемов термокарстового и эрозионно-термокарстового происхождения.

Гидрохимическое опробование производилось согласно ГОСТ Р 51592-2000. Хранение проб осуществлялось согласно ГОСТ 17.1.5.05-85. Транспортировка проб осуществлялась в пластиковой и стеклянной таре, обеспечивающая их сохранность. При отборе проб воды измерялись температура воды, газовый режим воды.

Пробы озерных вод были анализированы в лаборатории физико-химических методов анализа НИИПЭС СВФУ (аттестат аккредитации РОСС RU.0001.517741 от 28.10.2011 г.), ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Саха (Якутия)» (аттестат аккредитации №ГСЭН.RUЦОА.097 от 01.11.2006 г.).

Количественный химический анализ выполнен с использованием методов потенциометрии, титриметрии, колориметрии, капиллярного электрофореза и атомной абсорбции. Всего нами выполнен анализ на определение 35 гидрохимических показателей.

С целью получения комплексной оценки загрязнения и степени деградации водоемов был использован метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям [3].

Удельный комбинаторный индекс загрязненности озерных вод (УК ИЗВ) рассчитан по 25 показателям химического состава вод:

- растворенный кислород, $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$
- биологическое потребление кислорода (БПК₅), $\text{мгО}/\text{дм}^3$
- катионы: кальций, магний, натрий, калий, ион-аммония, $\text{мг}/\text{дм}^3$
- анионы: хлориды, нитраты, нитриты, сульфаты, $\text{мг}/\text{дм}^3$
- минерализация, $\text{мг}/\text{дм}^3$
- жесткость, $\text{мг-экв}/\text{дм}^3$
- кремний, общее железо, $\text{мг}/\text{дм}^3$
- фенолы, $\text{мг}/\text{дм}^3$
- микроэлементы: свинец, никель, марганец, кадмий, кобальт, хром, цинк, медь, мышьяк, $\text{мг}/\text{дм}^3$.

Результаты значения удельного комбинаторного индекса загрязненности озерных вод представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения удельного комбинаторного индекса загрязненности вод изученных озер

Водоем	Значение УК ИЗВ		Загрязняющие вещества (в скобках приведены $K_{ПДКвр}$)
Термокарстовые озера			
Ат ыытар	5 класс	экстремально- загрязненная	Mg(2,1), Na (1,4), NO ₂ (9,8), минерализация (1,27), жесткость (1,3), Ni(1,8), Cu(2,6)
Ньагаатта	5 класс	экстремально- загрязненная	O ₂ (<6 мг/л), БПК ₅ (>3 мг/л), Mg(4,0), Na (2,6), NO ₂ (11,9), SO ₄ (2,5), минерализация (1,8), жесткость (1,9), Mn (7,5), Cu (2,0), Fe (1,1)

Окончание табл. 1

Тобуруон	5 класс	экстремально-загрязненная	O ₂ (<6 мг/л), Mg(1,6), NO ₂ (33,8), Mn (2,6), Cu (1,6), Fe (2,0)
Уолэн	5 класс	экстремально-загрязненная	O ₂ (<6 мг/л), Mg(2,7), Na (1,5), К (1,1), SO ₄ (1,1), минерализация (1,4), жесткость (1,5), Mn (3,6), Cu (1,7), Fe (1,8)
Эрозионно-термокарстовые озера			
Чуомпэ Баала	3 класс	загрязненный	NH ₄ (2,0), Si (1,5), Mn (6,7), Cu (1,5), Fe (1,6)
Сыырдаах (с. Бэрэ)	3 класс	загрязненный	NH ₄ (3,2), NO ₂ (3,8), Mn (4,7), Cu (2,1), Fe (1,4)
Булгунньахтаах	3 класс	загрязненный	БПК ₅ (>3 мг/л), NH ₄ (1,4), Mn (4,3), Cu (2,2), Fe (1,3)
Бэрэ	2 класс	слабозагрязненная	Mg(1,1), NH ₄ (1,1), Mn (1,7), Cu (2,1),
Хаптаанньа	1 класс	условно-чистая	нет
Кыччама	2 класс	слабозагрязненная	O ₂ (<6 мг/л), NO ₂ (5,0), Mn (1,6), Cu (1,8), Fe (1,2)
Сыырдаах (с. Сырдах)	1 класс	условно-чистая	Cu (2,1), Fe (1,1)

В целом, все исследованные термокарстовые озера относятся к экстремально-загрязненным водам 5 класса.

Основными загрязняющими веществами термокарстовых озер являются такие показатели как магний, натрий, нитриты, сульфаты, минерализация, жесткость, марганец, медь и общее железо. Содержание растворенного кислорода ниже нормативов летнего периода.

По сравнению с термокарстовыми озерами, водоемы эрозионно-термокарстового происхождения имеют следующие характеристики:

- к условно чистым водам 1 класса относятся оз. Хаптаанньа и оз. Сыырдаах (с. Сырдах);
- к слабозагрязненным водам 2 класса относятся оз. Бэрэ и оз. Кыччама;
- к загрязненным водам относятся озера Чуомпэ Баала, Сыырдаах (с. Бэрэ), Булгунньахтаах.

Таким образом, озера расположенные на однородной территории в зависимости от уровня антропогенного воздействия имеют различную степень загрязненности и деградации вод.

Библиографический список

1. Ксенофонтова М.И., Трофимова Л.Н. Оценка степени деградации озер при интенсивном сельскохозяйственном использовании // Сафроновские чтения: материалы науч. конф., посвящ 95-летию М.Г. Сафронова профессора (г. Якутск, 24 ноября 2011 г.). –Якутск, 2012.– с. 213-218.

2. *Прыткова М.Я.* Научные основы и методы восстановления озерных экосистем при разных видах антропогенного воздействия.—СПб: Наука, 2002.—148 с.

3. РД 52.24.643-2002 МУ Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим параметрам. ГХИ, 2002.

THE ANALYSIS OF DEGRADATION OF THERMOKARST LAKES UNDER INTENSIVE AGRICULTURAL MASTERING

M.I. Ksenofontova

Research Institute of Applied Ecology of the North NEFU, 677980, Yakutsk, pr. Lenina, 43

e-mail: ksemaria@mail.ru

Abstract: The article presents materials of the hydrochemical research of erosion-thermokarst and thermokarst lakes in Central Yakutia. The quantitative chemical analyses was performed with the use of potentiometric methods, titrimetry, colorimetry, capillary electrophoresis and atomic absorption. The share combinatorial index of the lake water pollution designed in 11 reservoirs. In general, the lakes are located on the homogeneous territories, depending on the level of human impact have different degrees of pollution and degradation of water.

Keywords: thermokarst lake, hydrochemistry, water quality, the share combinatorial index, trace elements

УДК 502.132

СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА ПЕРМИ

М.М. Оборин

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь, ул. Букирева 15, e-mail: mobr89@mail.ru

Аннотация: В статье представлен анализ состояния зеленых насаждений г. Перми, выполненный по результатам последней на данный момент инвентаризации насаждений. Рассчитана обеспеченность жителей города зелеными насаждениями по двум показателям: процент озелененности городской территории и количество озелененных площадей общего пользования в м² на одного жителя.

Ключевые слова: город, городские леса, зеленые насаждения, зеленый фонд, нормативные акты.

Комплекс экологических проблем присущ любой территории, где отмечается концентрация промышленных предприятий и населения, а наиболее ярко это проявляется в условиях города. Необходимым условием здоровой городской среды является большое количество зеленых насаждений. Пермь – крупный промышленный центр, город-миллионник, на территории которого функционирует более сотни промышленных предприятий различных отраслей экономики. Большая численность населения и развитая промышленность города обуславливают высокую антропогенную нагрузку на все природные среды. Для обеспечения выполнения зелеными насаждениями важных для

урбанизированной среды функций необходимо проведение всестороннего анализа зеленого фонда города и формирование научно обоснованной системы насаждений. Поэтому выработка рекомендаций по оптимизации зеленых насаждений города Перми для формирования благоприятных для человека условий существования является актуальной проблемой.

В 2009-2012 гг. кафедрой биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ проводилась инвентаризация зеленых насаждений Перми по специально разработанной методике. В ходе инвентаризации данные о зеленых насаждениях заносились в полевые журналы, а их местоположение отмечалось на инвентарных планах. Собранные таким образом материалы были впоследствии внесены в базу данных зеленых насаждений, созданную в программе ArcGIS 9.3, анализ которой позволил оценить количественное и качественное состояние насаждений города.

Было установлено, что общее количество деревьев, произрастающих в городе – 2773218. Преобладающими породами деревьев являются береза, тополь, клен американский, ива, ель. Всего в ходе инвентаризации было выделено 25 пород деревьев. Площадь, занимаемая кустарниками – 7119263,8 м², газонами – 57327236,98 м², цветниками – 1459005,36 м².

Состояние большей части деревьев (86,33% общего количества), кустарников (80,22%) и цветников (72,27%) было оценено как хорошее, большей части газонов (63,13%) – как удовлетворительное. При инвентаризации зеленые насаждения подразделялись на 4 категории: первая категория – насаждения ограниченного пользования (придомовые территории), вторая – насаждения специального назначения (придорожные территории), третья – насаждения общего пользования (парки, скверы и т.д.), и четвертая категория – стихийно развивающиеся насаждения. Большая часть всех деревьев (71,87%) и газонов (43,22%) относится к четвертой категории, а кустарников (55,34%) и цветников (77,37%) – к первой. Деревья также делились по возрасту на 5 классов: 1 класс – до 15 лет, 2 – 15-25 лет, 3 – 25-45 лет, 4 – 45-60 лет и 5 – старше 60 лет. Большая их часть была отнесена к третьему (51,01%) и ко второму (33,55%) классам.

Зеленый фонд Перми занимает 55,89% от площади города, однако 47,48% площади занято городскими лесами, большая часть которых расположена на значительном удалении от жилой застройки. Таким образом, городские леса составляют 84,95% зеленого фонда города. Зеленые насаждения общего, ограниченного и специального назначения, а также стихийно развивающиеся насаждения занимают 8,41% площади Перми или 35,88% территории городской застройки без учета территорий, занимаемых городскими лесами, что ниже норматива в 40%. Большую часть зеленых насаждений этой территории (т.е. без учета городских лесов) составляют стихийно развивающаяся растительность и объекты озеленения ограниченного пользования, наименьшую – объекты озеленения общего пользования.

Ни по одному району Перми показатель обеспеченности зелеными насаждениями общего пользования жителей не удовлетворяет нормативу в 16

м²/чел. Наиболее обеспечен ими Мотовилихинский район (13,34 м²/чел). Показатель обеспеченности жителей Кировского района составляет 7,93 м²/чел, Ленинского – 7,66 м²/чел. Индустриальный, Орджоникидзевский и Свердловский районы испытывают острую нехватку насаждений общего пользования (3,84, 3,77 и 2,44 м²/чел соответственно), а наименее обеспечен ими Дзержинский район (1,71 м²/чел).

Исходя из выполненного анализа, был предложен комплекс мероприятий по оптимизации зеленых насаждений города: методологические (проработка программы развития устойчивой системы озеленения г. Перми, совершенствование нормативной базы в области озеленения), реконструкционные (целенаправленное и научно обоснованное формирование новых крупных массивов насаждений, использование вертикального и крышного озеленения, проведение санитарных рубок и т.д.) и реабилитационные (использование приствольных и газонных решеток, рекультивация нарушенных газонов, озеленение трамвайных и железнодорожных путей и т.д.). В основу создания благоприятных для человека условий жизнедеятельности должна лечь единая концепция построения системы озеленения города с экосистемным подходом, принципы которой заключаются в формировании природного каркаса города.

Библиографический список

1. Особо охраняемые природные территории г. Перми: монография / под ред. С.А. Бузмакова и Г.А. Воронова. Пермь, Изд-во Перм. гос. ун-та, 2011, 204с.
2. Теодоронский В.С., Боговая И.О. Объекты ландшафтной архитектуры: учеб. пособие. М., ГОУ ВПО МГУЛ, 2008, 210 с.
3. ГОСТ 28329-89. Озеленение городов. Термины и определения [электронный ресурс]: URL: http://snipov.net/c_4698_snip_104954.html (дата обращения: 20.05.2013).
4. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [электронный ресурс]: Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс», предоставленный ЗАО «ТелекомПлюс».
5. Фондовые материалы кафедры биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ.
6. Пермские городские леса. Автор неизвестен. Режим доступа: <http://www.priodaperm.ru/article/item/202/> (дата обращения: 20.05.2013).
7. Сборник управления по экологии и природопользованию администрации Перми «Состояние и охрана окружающей среды г. Перми в 2011-2012». Режим доступа: <http://www.priodaperm.ru/doc/48/> (дата обращения: 20.05.2013).

CONDITION OF GREEN SPACES IN PERM

M.M. Oborin

Perm State National Research University, 614990, Perm, Bukireva street, 15,
e-mail: mobr89@mail.ru

Abstract: The article presents analysis of green spaces in Perm, according to the latest inventory of green spaces. Green spaces' availability for citizens was calculated in two ways: percentage of the urban areas' greening and amount of public green areas in square meters per person.

Key words: city, green fund, green spaces, normative acts, urban forests.

УДК 502.132

ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ ОРДЖОНИКИДЗЕВСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ПЕРМИ

К.Ю. Ощепкова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь, Букирева, 15, e-mail: ksenka.oshepkov@mail.ru

Аннотация: Статья повествует о зеленых насаждениях Орджоникидзевского района города Перми. В статье приведены данные инвентаризации зеленых насаждений, оценено их состояние, выделены основные проблемы и предложены пути решения.

Ключевые слова: зеленые насаждения, озеленение, категория пользования, сквер, парк.

На сегодняшний день все больше внимания уделяется экологической обстановке жилых и промышленных районов, города в целом. Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью любого города. В течении 2010-2013 гг. в Перми прошла инвентаризация зеленых насаждений.

Зеленые насаждения - древесно-кустарниковая и травянистая растительность естественного и искусственного происхождения (включая городские леса, парки, бульвары, скверы, сады, газоны, цветники, а также отдельно стоящие деревья и кустарники)[2].

Основа системы озеленения современного города в России — насаждения на жилых территориях (во дворах при группах домов, в садах жилых районов и микрорайонов), на участках школ, детских учреждений. Их дополняют насаждения общегородского и районного значения в парках культуры и отдыха, детских, спортивных и др. специализированных парках, в скверах и на бульварах, на промышленных, коммунально-складских территориях, на полосах отвода земель для транспортной коммуникации, а также заповедники, санитарно-защитные и водоохранные зоны. Составной частью озеленения крупного города являются насаждения пригородной зоны, создающие условия для массового отдыха населения среди природного окружения и содействующие оздоровлению городского воздушного бассейна: леса и лесопарки, плодовые сады.

Современный зеленый покров города Перми занимает 40452,6 га, в том числе: 39887 га городские леса (98% общей площади); 558,6 га площадь объектов озеленения общего пользования. Зеленые насаждения делятся на внутригородские и насаждения за пределами городской среды [1, 4].

Инвентаризация зеленых насаждений Орджоникидзевского района длилась с 2010 по 2012 год. В результате применялась методика инвентаризации зеленых насаждений города Перми (разработанная в 2007 году) и дополнения к ней, принятые в 2012 году [3].

В ходе инвентаризации было установлено, что на территории Орджоникидзевского района произрастает 321037 дерева, газоны занимают 7,68 км², что составляет 4% от всей площади района, кустарники занимают 1,13 км² – 1,3%, площадь цветников равна 0,19 км² – 0,1% [5].

Преобладающей породой в Орджоникидзевском районе является береза, затем тополь и клен. Их процент от общего числа деревьев составляет 37,9%, 23,6% и 9,3% соответственно. Таким образом, эти три породы составляют 80,8% от общего числа древесной растительности. Большая часть древесной растительности Орджоникидзевского района представлена малоценными лиственными породами. Вяз, ясень и дуб встречаются очень редко, их число менее десятых процента. Так же малочисленна яблоня. Всего лиственные породы составляют в общей сложности 82,6%. Хвойные породы, в свою очередь, составляют менее 20%. Кедр, пихта и лиственница представлены единично, что не составляет даже десятых процента. Наиболее многочисленными являются сосна и ель [5].

Кустарниковая растительность Орджоникидзевского района занимает площадь 1,21 км². Преобладающим видом среди кустарниковой растительности является карагана (0,82 км²). Меньшую площадь занимают шиповник – 0,21 км², малина – 0,08 км². Так же в Орджоникидзевском районе представлены такие виды кустарников, как: сирень, боярышник и вишня. Вишня встречается среди зеленых насаждений Орджоникидзевского района очень редко. Большей частью состояние кустарников отмечено как удовлетворительное [5].

Газоны в Орджоникидзевском районе занимают площадь равную 7,7 км². Преобладающими видами будут: мятлик степной, ежа сборная, подорожник большой и одуванчик лекарственный. Эти виды трав встречаются повсеместно. Цветники Орджоникидзевского района большей своей частью находятся в хорошем состоянии (48%). Удовлетворительном состоянии находится 36% от их площади, 4% - в неудовлетворительном и по 12% нет данных о состоянии [5].

Первой и самой главной проблемой зеленых насаждений Орджоникидзевского района является существенное преобладание стихийно-развивающейся растительности. Ее слишком много за счет того, что на данной территории большое количество пустырей и заброшенных зданий. Так же в ходе инвентаризации зеленых насаждений Орджоникидзевского района г. Перми было выявлено, что в некоторых микрорайонах имеются заброшенные, разрушенные скверы и сады (например, микрорайоны Кислотные Дачи, Бумажник). В Орджоникидзевском районе на сегодняшний день существует только 6 скверов, 1 сад и 1 бульвар.

Не менее важной проблемой является запущенное состояние придомовых территорий (вторая категория пользования). Не во всех жилых кварталах

района имеются цветники. В большинстве случаев трава во дворах не скошена. Отсутствие детских площадок, не ухоженность древесной растительности – все это придомовая территория Орджоникидзевского района. В частном секторе не редко встречались свалки мусора в придомовых территориях, сильное вытаптывание газонов. В целом эстетический облик Орджоникидзевского района не удовлетворительный.

Категория ограниченного пользования самая малочисленная. В некоторых микрорайонах эта категория не представлена совсем (Заозерье, Верхняя и Нижняя Мостовая). Газоны в представленной категории находятся в удовлетворительном состоянии и имеют луговой тип. Недостаточно партерных газонов. Чаще всего данный тип газона встречался в придомовой территории частного сектора. Отметим, что встречался единично. Так же низкое видовое разнообразие среди кустарников и не достаточное количество цветников.

Таким образом, в Орджоникидзевском районе не высокое видовое разнообразие среди древесной и кустарниковой растительности, не достаточное количество цветников, не удовлетворительное состояние газонов. Запущенность зеленых насаждений не зависит от категории пользования. Все это формирует запущенный вид района, отсутствие у него эстетической ценности.

Малочисленность скверов, парков, садов и большое количество стихийно развивающейся растительности формируют недостаток в зонах отдыха населения.

В связи с тем, что встречались свалки мусора на пустырях и возле домов, можно выделить такую проблему, как отсутствие экологического воспитания у населения.

Зеленые насаждения – важная часть микрорайона, района, города, региона, страны. Для успешной жизни населения необходимо применять меры по улучшению состояния, восстановлению и повышению видового разнообразия зеленых насаждений Орджоникидзевского района.

В Орджоникидзевском районе предлагается увеличить площадь зеленых насаждений третьей категории пользования (скверы, парки, сады). Предлагается восстановить старые. Например, восстановление сквера «Тридцатилетие ПЦБК» в микрорайоне «Бумажник» по улице Бумажников. Население данного микрорайона испытывает дефицит зон отдыха. Рядом с предлагаемой территорией находятся жилые дома, проходит аллея и близко расположена автобусная остановка. Так же на данной территории уже имеются дорожки, основание бывшей танцевальной площадки, которое может быть использовано для новой сцены. Имеются посадки яблонь. Территория имеет ровный рельеф. На данной территории отмечается повышенная влажность почв на востоке и юге территории. Предлагается увеличить число яблонь, на затапливаемой территории посадить ивняк. Разбить клумбы, поставить лавочки. Освещения будет достаточно от уличных фонарей.

В микрорайоне «Чапаевский», по улице Новогодняя, в ходе инвентаризации зеленых насаждений был обнаружен заброшенный сквер.

Наблюдались аллеи тополей и лип, заросли кустарников, остатки асфальтированных дорожек. Предлагается стрижка и побелка существующих деревьев, скашивание травы, восстановление уже имеющихся дорожек и установка лавочек.

По улице Веденеева, в микрорайоне «Кислотные дачи», так же был обнаружен некогда функционирующий сквер. Наблюдались асфальтированные дорожки, посадки деревьев (яблони, липы, тополя). Территория заброшена и захламлена. Предлагается очистить территорию, привести в надлежащий вид существующие зеленые насаждения. Увеличить площадь кустарника.

Во всех выше указанных микрорайонах для восстановления скверов предлагается привлечь местное население. Провести конкурс детских рисунков на тему «Сквер моей мечты».

В микрорайоне «Заозерье» вообще отсутствуют какие-либо скверы, парки и сады. Предлагается разбить там яблоневый сад. На сегодняшний день, на предлагаемой территории находится пустырь со стихийно развивающейся растительностью. Таким же образом можно преобразовать пустыри в скверы и парки еще в нескольких микрорайонах.

Таким образом, увеличится площадь третьей категории пользования зелеными насаждениями. Появятся зоны отдыха для населения.

Чтобы привести в надлежащий вид зеленые насаждения предлагается провести конкурс на озеленение предприятий, учреждений и организаций Орджоникидзевского района. Участниками будут промышленные предприятия, учреждения социальной сферы, предприятия ЖКХ, инициативные жители многоквартирных домов. Предполагается, что повысится число и площадь цветников, произойдет стрижка кустарников, побелка и обрезка деревьев, преобразование части газонов из луговых в партерные и улучшит их внешний вид. С помощью такого конкурса решится такая проблема, как внешний не эстетический облик района. Так же можно провести различные мероприятия по благоустройству территории на уровнях микрорайонов.

Ежегодно проходят дни Древонасаждения. Для увеличения видового разнообразия деревьев и кустарников предлагается жителям микрорайонов поучаствовать в данном мероприятии.

Так же в Орджоникидзевском районе существует такая проблема, как отсутствие экологического воспитания у населения. Для решения этой проблемы предлагается ряд мер. Начать экологическое воспитание с школьников, то есть проведение экологических уроков, привлечение к уборке территории не только школы, но и микрорайонов в целом. Так же проведение различных мероприятий, в ходе которых школьников познакомят с растениями, их заболеваниями и правильным уходом за ними. Для более старшего населения предлагается проводить общие субботники, привлекать их внимание к экологическим проблемам микрорайонов, к состоянию растительности. Так же можно разместить различные плакаты с экологической информацией.

Зеленые насаждения – это пространство для творчества человека, для развития прекрасного. Человек если и должен изменять окружающую среду, то только в лучшую сторону.

Библиографический список

1. Генеральный план города Перми.-Пермь,2010г. – 105с.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации. – М.:Кодекс,2011.- 45с.
3. Разработка методики инвентаризации зеленых городских насаждений на территории города Перми: отчет о НИР (заключ.) / Пермский филиал ООО «Твин-Траст»; рук. Воронов Г.А.; исп. Кулакова С.А. – Пермь, 2007. – 21 с.
4. Состояние и охрана окружающей среды города Перми. Ч.2: Ежегодник.-Пермь, 2012 г. – 121с.
5. Электронная база данных зеленых насаждений Орджоникидзевского района города Перми

GREEN AREAS ORDZHONIKIDZE DISTRICT OF THE CITY OF PERM

K.U. Oshepkova

Perm State National Research University, e-mail: ksenka.oshepkov@mail.ru

Abstract: The article narrates about the green planting of Ordzhonikidzevskogo of borough Permi. These taking of inventory of the green planting is resulted in the article, their state is appraised, basic problems are selected and the ways of decision are offered.

Keywords: green planting, planting of greenery, category of the use, public garden, park.

УДК 504.03:311

МНЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ Г.ПЕРМИ И ЖИТЕЛЕЙ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ АВСТРАЛИИ ОТНОСИТЕЛЬНО ПРОБЛЕМЫ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК

Н.В. Поздеева

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г.

Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: natashapozdeeva6@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н., к.б.н., профессор Г. А. Воронов

Ключевые слова: несанкционированные свалки, отходы, социологическое исследование, мнение населения, экологическая культура населения.

Бытовые отходы, мусор, свалки – главная угроза для окружающей среды, считают наши сограждане - 51%. По мнению относительного большинства россиян, в ближайшие два-три года экологическая обстановка в месте их проживания не изменится, причем с 2006 года доля таких респондентов увеличилась (с 38% до 43%) [1].

В 2003 году на территории Австралии Департаментом окружающей среды (Department of Environment and Conservation) было проведено обширное социологическое исследование на тему «Оценка отношения и поведения

жителей жилых помещений в отношении незаконных свалок» на территории 17 местных правительственных районов Австралии (районов местного самоуправления). В результате опроса было обнаружено, что большая доля респондентов признает, что случаи незаконного размещения отходов происходили в их районе (59%), хотя лишь немногие признали, что делали это сами (только 14%). Что касается отношения к несанкционированным свалкам, оказалось, что незаконное размещение отходов рассматривается лишь как незначительный проступок, в худшем случае большинство считает, что удаление отходов и ликвидация несанкционированных свалок – это ответственность муниципальной власти. Кроме того, большинство респондентов считает, что «правильные» методы удаления отходов дороже, а отсутствие доступа и ограниченная осведомленность о «правильных» методах удаления отходов ведут к противозаконному поведению в этой сфере [2].

Проблема ликвидации захламления земель бытовыми отходами актуальна для территории всей Российской Федерации, и Пермский край здесь не исключение. В период с 16 марта 2013 года по 16 апреля было проведено интернет-анкетирование по теме «Проблема несанкционированных свалок в Перми и Пермском крае», в результате которого было опрошено 150 человек.

Результаты опроса, проведенного в краевой столице, не могут не радовать в части осведомленности населения о возможных негативных последствиях от несанкционированных свалок; большинство опрошенных придерживаются мнения, что проблема несанкционированных свалок стоит в городе остро, но есть и ряд других проблем, которые требуют большего внимания. Причем, актуальность этой проблемы была отмечена и для большинства городов России и края, среди которых наиболее часто упоминались г. Москва, Екатеринбург, Кунгур, Чусовой, Соликамск. Основной причиной возникновения свалок население считает низкую экологическую культуру жителей города.

С точки зрения решения проблемы несанкционированных свалок, существуют четыре основных уровня, которые были выявлены в ходе исследования, проведенного в Австралии, но применимы они и к городам России: 1. Повышение информированности – первый шаг в решении общей проблемы. 2. Предоставление услуг по вывозу отходов 3. Изменение отношения. 4. Наложение существенных штрафов [2].

Библиографический список

1. Мусор для российской природы - опаснее «мирного атома» 30-31 мая 2009 г. Мониторинг общественного мнения №4(92), июль-август 2009

2. An assessment of attitudes and behaviour amongst multi unit dwelling residents in relation to illegal dumping. Research Report, May 2004/ Department of Environment and Conservation (NSW). Sustainability Programs Division [Электронный ресурс]. URL : http://www.environment.nsw.gov.au/resources/warr/spd_gov_0504_mudresrpt.pdf

VIEWS OF THE RESIDENTS OF THE CITY OF PERM AND AVTSRALII THE PROBLEM OF LANDFILLS

N.V. Pozdeeva

Perm State National Research University, E-mail: natashapozdeeva6@mail.ru

Summary: Most Russians think that waste, garbage, dump is a major threat to the environment. The problem of eliminating waste cluttering of land is relevant to the entire territory of the Russian Federation, and the Perm region is no exception. The sociological survey was conducted in 2013 to ascertain the views of the population of Perm similar survey conducted in 2003 in Australia. The results of a survey conducted in the regional capital, can be considered positive, as public awareness of the possible negative consequences of illegal dumping high, most of the respondents are of the opinion that the problem of illegal dumping in the city is hot, but there are also a number of other problems that need more attention. Moreover, the relevance of this problem has been noted for other cities in Russia and the region, such as Moscow, Yekaterinburg, Kungur Chusovoi Solikamsk. The population believes that the main reason for illegal dumping is a low ecological culture of the inhabitants of the city.

Keywords: illegal dumps, waste, sociological research, public opinion, the ecological culture of the population

УДК 504.064.2

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ И ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТЕЙ ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА г. ПЕРМИ

П.Ю. Санников, О.Д. Разумова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: sol1430@gmail.com

Аннотация: В работе приведены результаты инвентаризации зеленых насаждений, проведенной в Дзержинском районе г. Перми. Сравниваются основные показатели сети зеленых насаждений в лево- и правобережной частях района. По итогам сравнения сделан ряд выводов.

Ключевые слова: зеленые насаждения, Дзержинский район, г. Пермь

Пермь является крупным промышленным центром, на территории города функционирует более сотни промышленных предприятий различных отраслей экономики. Существенное влияние на экологическую обстановку оказывает транспорт. В результате, для города характерно мощное антропогенное воздействие, которое негативно отражается не только на природной среде, но и на здоровье жителей Перми. Для того чтобы, понять, насколько адекватно, система зеленых насаждений нивелирует негативное воздействие, необходимо её исследование. В данной работе приведены краткие результаты такого исследования.

Инвентаризация зеленых насаждений проходила летом 2012 года по «Методике инвентаризации зеленых насаждений г. Перми», разработанной в 2007 г. на кафедре биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ и дополнениям к данной методике, разработанными в 2012 г. [1].

Стоит отметить, что учет зеленых насаждений не затрагивал территорию городских лесов, а также участков с ограниченным доступом (внутренние территории заводов, строительных площадок, военных объектов, частных территорий и т.п.).

В ходе инвентаризации определялось достаточно большое (порядка 30) число характеристик деревьев, газонов, цветников и кустарников. Важнейшими из них (помимо видовой принадлежности) являются:

- состояние (хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное);
- класс возраста (5 классов: до 15 лет, 15-25 лет, 25-45 лет, 45-60 лет и старше 60 лет);
- категория пользования (первой категория - насаждения ограниченного пользования (придомовые территории), вторая - насаждения специального назначения (придорожные территории), третья - насаждения общего пользования (парки, скверы и т.д.), и четвертая категория - стихийно развивающаяся растительность).

При проведении полевой инвентаризации была обследована как левобережная, так и правобережная части Дзержинского района.

Общее количество деревьев в левобережной части района – 122171; кустарников – 70453,46 м²; цветников – 71776,41 м²; газонов – 2629438,07 м². Общая площадь обследованной территории – 1318,06 га.

Общее количество деревьев в правобережье Дзержинского района – 32746 шт.; посадок кустов – 216306,25 м²; цветников – 81505,74 м²; газонов – 2560242,09 м². Общая площадь обследованных кварталов – 720,15 га.

Всего на обследуемых территориях было инвентаризировано 154917 деревьев, газонов – 5189680,16 м², посадок кустов – 286759,71 м², цветников – 153282,15 м².

Левобережная часть Дзержинского района. Доля озелененной территории – 21,03%. Без учета стихийно развивающихся насаждений – 17,48%.

Доминирующими породами являются клен американский (*Acer negúndo*), тополь (*Pópulus*) ива (*Sálix*), берёза (*Bétula*), они составляют более 70% от всей древесной растительности этой территории.

Большая часть деревьев (81%) находится в хорошем состоянии, заметная часть (17%) в удовлетворительном, оставшаяся доля (2%) в неудовлетворительном

По возрастному составу деревья распределены следующим образом: I класс – 0,64%, II класс – 9,77% деревьев, III класс – 47,99%, IV класс – 40,83% и V класс – 0,77%.

Распределение площади зеленых насаждений по категориям пользования: насаждения ограниченного пользования – 56,38%; насаждения специального назначения – 20,07%; насаждения общего пользования – 4,39%; стихийно развивающаяся растительность – 19,16%.

Правобережная часть Дзержинского района. Доля озелененной территории - 39,69%.

Доминирующими породами являются сосна (*Pinus*), ель (*Picea*), клен американский (*Acer negúndo*), тополь (*Pópulus*), ива (*Sálix*), они составляют более 80 % от всей древесной растительности этой территории, из которых более 30% представлены хвойными породами.

Подавляющее число деревьев отнесено к хорошему состоянию, исключение составляют 5 деревьев находящихся в удовлетворительном состоянии.

По возрастному составу деревья распределены следующим образом: II класс – 51.67% деревьев, III класс – 43.38%, IV класс – 4.95%. Деревьев I и V классов возраста не отмечено.

Распределение площади зеленых насаждений по категориям пользования: насаждения ограниченного пользования – 65,5%; насаждения специального назначения – 34,5%. Остальные категории пользования на исследуемой территории отсутствуют.

В целом состояние зеленых насаждений Дзержинского района можно оценить как хорошее, но некоторые показатели качественной и количественной оценки требуют особого внимания.

Выводы

1. Растительность на обследованной территории распределена неравномерно. Сокращение (в левобережной части) или полное отсутствие (в правобережной части) насаждений общего пользования (парки и скверы) обусловлено отсутствием благоустроенной территории для данной категории пользования насаждений, что способствует повышению рекреационной нагрузки на массивы сосновых и еловых лесов естественного происхождения, окружающие жилую территорию района обследования. Использование данной территории для прогулок, занятия спортом, расчистка и использование площадок для отдыха, разведение костров, проезд по бездорожью на транспорте приводит к нарушению эстетического восприятия и уничтожению растительности.

2. Наличие естественных хвойных лесных массивов (не входящих в городские леса и поэтому учитываемых в ходе инвентаризации) является причиной различия породного состава в правобережной и левобережной части района. В левобережье преобладают (составляют более 70%) клен американский (*Acer negúndo*), тополь (*Pópulus*), ива (*Sálix*), берёза (*Bétula*). В правобережной части, кроме традиционного набора доминирующих пород, в составе древесных растений преобладают сосна (*Pinus*) - 18,06% и ель (*Picea*) - 15,81%.

3. На обследуемой территории определены различия возрастного состава пород. В правобережной части преобладают более молодые особи в возрасте 15-25 лет (52%), в левобережной части - 25-45 лет (48%).

4. Доля озеленения левобережной части района составляет 21%, что не соответствует нормативному показателю 25% от общей территории, при этом без учета стихийно развивающихся насаждений, которые по большей части не

несут каких-либо полезных и эстетический функций, показатель составляет лишь 17,48% [2].

5. Доля озеленения правобережной части 39,69%, это превышает нормативный показатель более чем в 1,5 раза. Это обстоятельство вызвано тем, что в состав учитываемых территорий вошло сравнительно большое число участков, представленных сохранившейся растительностью, территориями вблизи железных дорог и коттеджных поселков.

Библиографический список

1. Кулакова С.А. Оценка состояния зеленых насаждений города // Географический вестник 4(23), 2012, 59-66 с.

2. ГОСТ 28329-89. Озеленение городов. Термины и определения. [электронный ресурс]: Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс», предоставленный ЗАО «ТелекомПлюс».

CHARACTERISTICS OF GREEN LANDING OF RIGHT AND LEFT PARTS OF THE DZERZHINSKY DISTRICT OF PERM

P.Y. Sannikov, O.D. Razumova

Perm State National Research University, e-mail: sol1430@gmail.com

Abstract: The paper presents the results of the inventory of green landing, held in the Dzerzhinsky district of Perm. There are comparison of main indicators of the network of green landing in the left-side and right-side of the district. As a result of comparison made several conclusions.

Keywords: green landing, Dzerzhinsky District, Perm

УДК 504.064

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА РЕКИ ДАНИЛИХИ

Е.О. Югова

Пермский государственный научно-исследовательский университет, 614990, г.

Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: el.yugova@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н., профессор С.А. Бузмаков

Аннотация: В статье рассматриваются методы экологической диагностики реки Данилихи. Значительное внимание уделяется результатам биотестирования воды. Приводится концентрация сульфат-ионов и нитрит-ионов в истоке и устье реки Данилихи.

Ключевые термины: экологическая диагностика, метод, биотестирование, токсичность, хлорелла.

Экологическая диагностика изучает причины неблагоприятных изменений экосистемы под воздействием антропогенных и природных процессов (явлений), определяет расположение и параметры источников, а также диагностические признаки возникновения и развития неблагоприятных процессов. Экологическая диагностика проводится на основе результатов

многолетних исследований внутриземных процессов, воздушных и водных сред, состояния флоры и фауны [1].

Одним из методов экологической диагностики качества окружающей среды является биотестирование. Биотестирование – биологический метод, основанный на оценке изменения параметров организмов, популяций и сообществ, которые культивируются в лабораторных условиях и интродуцируются в тестируемый образец [3].

Проведено исследование качества воды в малой реке Данилихе. Река берет начало в южной части Свердловского района около ст. Бахаревка, вытекает из болота. Она протекает по центральной части города и впадает в р. Каму за территорией завода им. Дзержинского. В нижнем течении река помещена в подземный коллектор (ее длина до входа в коллектор – 9,4 км). На всем протяжении Данилиха протекает по застроенной территории Перми и в настоящее время является приемником промышленных, хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод. Ее долины заняты коллективными садами, гаражами, свалками [2].

Естественное состояние берегов нарушено. Экологическое состояние водотока ухудшается из-за большого количества автотрасс на водосборе реки, а также близкого расположения железнодорожного полотна Транссибирской магистрали. Русло реки извилистое, ширина 0,7–1,2 м, глубина 0,2–0,6 м. На всем протяжении реки прослеживаются высокие эрозионные склоны, правые – более крутые, левые – отлогие. В бассейне реки расположены: 1) ООО «Новогор-Прикамье», Пермский филиал; 2) железнодорожное полотно Транссибирской магистрали; 3) выгребов жилых районов [2].

В рамках исследования проведены следующие работы:

1) отбор проб воды в истоке и устье реки Данилихи;

2) биотестирование для определения токсичности воды по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer) согласно «Методике определения токсичности питьевых, природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов производства и потребления по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла» (*Chlorella vulgaris* Beijer) (Григорьев Ю.С.);

3) анализ воды спектрофотометрическим методом для определения содержания сульфат-иона и нитрит-иона.

Методика определения токсичности воды основана на регистрации различий в величине оптической плотности водоросли хлореллы, выращенной на нетоксичной среде (контроль) и тестируемых проб. Критерием токсичности является снижение на 20% и более или увеличение на 30% и более величины оптической плотности хлореллы, выращиваемой в течение 22 часов на тестируемой воде, по сравнению с контролем [5].

Биотестирование проводилось для 6 вариантов тестируемой пробы воды: контрольная проба, исходная (неразбавленная) проба воды и 4 пробы тестируемой воды, разбавленные соответственно в 3 раза, в 9 раз, в 27 раз и в 81 раз. В каждый вариант тестируемой пробы вносился 1 мл водоросли

хлореллы, подготовленной согласно методике [5]. Затем подготовленные варианты тестируемой пробы разливались по 6 мл во флаконы-реакторы (по 4 флакона-реактора на каждый вариант). Заполненные флаконы-реакторы помещались в культиватор КВМ-05 на 22 часа.

По результатам биотестирования, согласно методике [5] вода из истока и устья реки Данилихи является токсичной, так как острое токсическое действие оказывает не разбавленная проба воды, а также разбавленная в 3 и 9 раз (таблица 1).

Таблица 1

Результаты биотестирования воды из истока и устья р. Данилихи

Место отбора	Отклонения от контроля в ряде разбавлений, в %					Качество воды
	без разб.	в 3 р.	в 9 р.	в 27 р.	в 81 р.	
Исток	62	40	30	-19	- 21	токсичная
Устье	56	39	25	-11	-23	токсичная

Примечание: знак «-» означает, что произошел прирост оптической плотности по отношению к контролю.

Определение содержания в воде сульфат-ионов и нитрит-ионов проводилось с помощью прибора спектрофотометра. Для определения содержания сульфат-ионов были использованы реагенты хлорид бария и лимонная кислота, а для определения нитрит-ионов – пиросульфат калия. Концентрация ионов находится в пределах ПДК (таблица 2).

Таблица 2

Содержание сульфат-ионов и нитрит-ионов в воде р. Данилихи

Место отбора	Сульфат-ион, мг/л	ПДК, мг/л [4]	Нитрит-ион, мг/л	ПДК, мг/л [4]
Исток	44	500	0	3,3
Устье	55		3	

По предварительным результатам исследования можно сделать следующие выводы:

- 1) вода в реке Данилихе является токсичной по результатам биотестирования;
- 2) содержание сульфат-ионов и нитрит-ионов не превышает показатель ПДК;
- 3) река Данилиха испытывает сильное антропогенное воздействие.

Библиографический список

1. Большая энциклопедия нефти и газа. Экологическая диагностика. URL: <http://www.ngpedia.ru/id860p1.htm> (6.10.2012).
2. Двинских С.А., Китаев А.Б. Экологическое состояние малых рек города Перми//Географический вестник. Гидрология. Пермь, 2011. № 2. С. 32-4.

3. Селивановская С.Ю. Биологические методы в оценке токсичности отходов и почв/ С.Ю. Селивановская, П.Ю. Галицкая. Казань: Казанский ун-т, 2011. – 96с.

4. Справочник по гидрохимии. <http://biology.krc.karelia.ru/misc/hydro>.

5. Токсикологические методы анализа. Методика определения токсичности питьевых, природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов производства и потребления по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer)/ Григорьев Ю.С. М.: 2004 (изд. 2012). – 42с.

ENVIRONMENTAL DIAGNOSTICS RIVER DANILIKHA

E.O. Yugova

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,

e-mail: el.yugova @ yandex.ru

Abstract: The paper discusses methods of environmental diagnostics small river Danilikha. Considerable attention is paid to the results of the bioassay water. Given the concentration of sulfate and nitrite ions in the springhead and the estuary of the river Danilikha.

Keywords: environmental diagnostics, method, bioassay, toxicity, *Chlorella vulgaris* Beijer.

5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ

И.С. Гущина

ООО «Консорт», 614000, г. Пермь, ул. Ленина 66

Научный руководитель: ст. преподаватель, к.г.н. А.А. Зайцев

Аннотация: В статье приведен пример создания информационной системы с целью автоматизации процесса оперативного учета отходов предприятий для подготовки отчетной документации в области обращения с отходами. Описана структура, функции, практическое значение, а также перспектива развития информационной системы «Отходы».

Ключевые слова: информационные системы, отходы производства и потребления, информационная система «Отходы».

В числе важнейших проблем, которые приходится решать каждому предприятию, - организация системы экологически безопасного обращения с отходами производства и потребления. Эти требования включают: организацию и ведение первичного учета отходов; получение всех необходимых разрешительных документов на обращение с отходами (лицензии, лимитов и т.п.); представление ежегодной статистической отчетности об управлении отходами и др.

Однако многие предприятия сталкиваются с проблемами обращения с отходами, которые обнаруживаются, чаще всего, после проверок надзорных органов и оборачиваются значительными штрафами и требованиями устранить нарушения в кратчайшие сроки.

В качестве одного из возможных путей решения данной проблемы может рассматриваться перенос реализации природоохранных функций во внешнее пространство производственно-хозяйственной системы. Такая форма разделения труда известна как экологический аутсорсинг. Она заключается в коммерческом экологическом сопровождении деятельности предприятия в соответствии с законодательством, тем более что экологическая документация, связанные с ней отчетность и платежи довольно своеобразны.

Тем не менее, передача природоохранных функций на аутсорсинг требует определенных усилий, связанных с коммуникацией между сотрудниками заказчика и провайдером аутсорсинговых услуг. Для решения этой проблемы предложен метод внедрения информационной системы «Отходы» (далее – ИС «Отходы»).

Создание ИС «Отходы» выполнено на базе общества с ограниченной ответственностью «Консорт» (г. Пермь). Данная компания работает на рынке экологических услуг. Одним из видов деятельности является помощь по решению экологических вопросов и экологического сопровождения субъектов хозяйственной деятельности на основах аутсорсинга.

Целью создания ИС «Отходы» является автоматизация процесса оперативного учета отходов предприятий, являющихся клиентами ООО «Консорт», для подготовки отчетной документации в области обращения с отходами.

Информационная система реализована с использованием архитектуры Интернет/Интранет-технологий (рис.1).

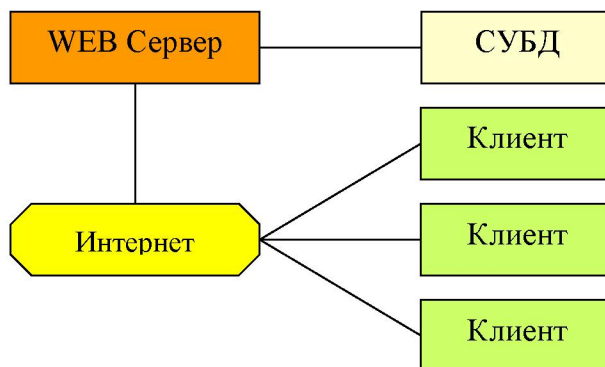


Рис. 1. Архитектура информационной системы «Отходы»

Использование Интернет/Интранет-технологий при создании ИС «Отходы» позволило организовать с достаточной простотой для пользователя системы поиск нужной информации. Интернет/Интранет-технологии предъявляют минимальные требования как с технической стороны, так и со стороны программного обеспечения к рабочему месту клиента (клиент работает со стандартным программным обеспечением и единственным требованием является поддержка работы браузера). К тому же Интернет/Интранет-технологии поддерживают работу с практически неограниченным объемом разноплановых данных (текст, графика, изображение, звук, видео и др.), предоставляют технологически простой способ администрирования информационных систем с одного рабочего места, поддерживают удаленные методы редактирования и пополнения информации. Основой построения информационной системы является организация системы доступа к информации через веб-сервер, что позволяет оперативно управлять и актуализировать информацию, хранящуюся в базах данных через браузер.

Обработка информации осуществляется в режиме оперативной обработки транзакций для отражения актуального состояния предметной области в любой момент времени.

Информационная система включает следующие основные компоненты, необходимые для ее функционирования (рис.2):

- база данных;
- программное обеспечение;
- техническое обеспечение;
- пользователи.

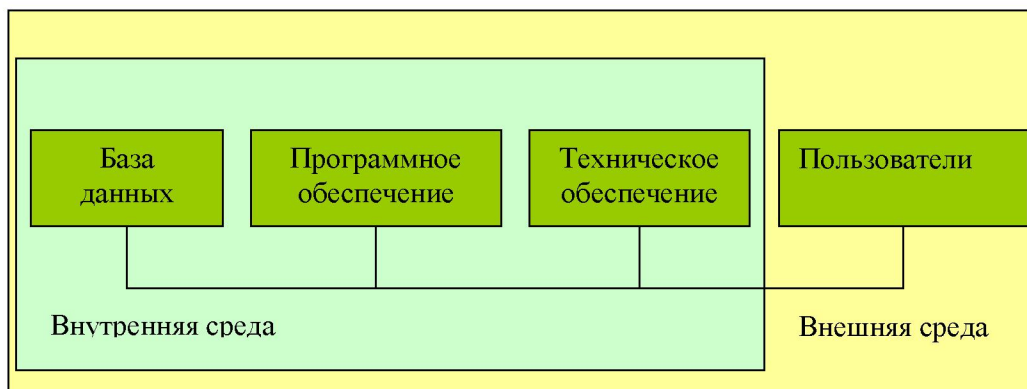


Рис. 2. Структура информационной системы «Отходы»

ИС «Отходы» является узкоспециализированной системой, направленной на ввод, хранение, систематизацию, обработку и дальнейшее использование информации о деятельности в области обращения с отходами.

Таким образом, разработанная ИС «Отходы» реализует следующие функции:

1. ведение справочника предприятий;
2. ведение справочника потребителей отходов;
3. ведение справочника сведений об отходах;
4. ввод и корректировка данных по обращению с отходами;
5. формирование отчетов по видам отходов с подсуммированием

количества.

Важная проблема, которую решает информационная система, это необходимость систематизации и обработки большого объема данных, поскольку количество имеющихся на предприятии информационных массивов данных об отходах может быть очень велико, а сама информация разнообразна по структуре, форматам представления и содержанию.

Еще одним важным моментом в создании информационной системы является максимальная простота и доступность в использовании. Система позволяет любому пользователю, имеющему минимальные навыки работы с компьютером, без труда занести все необходимые данные. Доступность в использовании обеспечивает достаточно простой и удобный интерфейс.

Ближайшей перспективой развития информационной системы является совершенствование пользовательского интерфейса, который должен быть простым и удобным и предоставление возможности формирования отчетов, которые позволяют извлечь из базы нужные сведения и представить их в виде, удобном для восприятия, а также предоставляют широкие возможности для обобщения и анализа данных.

Еще одним шагом вперед может послужить организация электронного документооборота с государственными органами исполнительной власти в области обращения с отходами (Росприроднадзор). В перспективе ИС «Отходы» должна полностью освободить предприятия от самостоятельной разработки документации и представления в Росприроднадзор (рис.3).

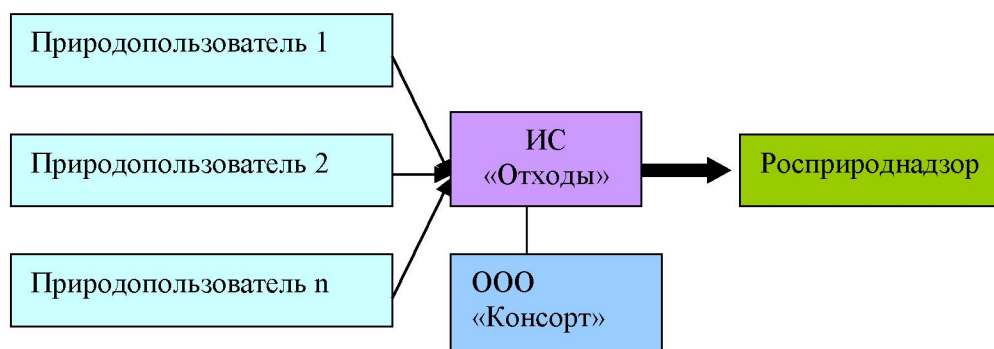


Рис. 3. Схема работы ИС «Отходы» при организации электронного документооборота с Росприроднадзором

Применение ИС «Отходы» в Перми и Пермском крае особенно важно. Дело в том, что в экологическом рейтинге крупных городов России за 2011 год и первый квартал 2012 года, подготовленным Министерством природных ресурсов и экологии РФ, Пермь заняла последнее – 82 место. Произошло это в первую очередь, потому что город не сумел предоставить достаточный объем данных. Проблема состоит в том, что на сегодняшний день система сбора достоверной статистической информации по ряду важных показателей в сфере охраны окружающей среды не достаточно отрегулирована и налажена. Внедрение информационной системы «Отходы» позволит отрегулировать систему сбора статистической информации.

Создание ИС «Отходы» - шаг вперед в использовании подобных систем в области обращения с отходами. Данная информационная система является единственной в своем роде примером использования вышеперечисленных инструментов для решения проблем по учету отходов. Созданная информационная система позволяет более удобный и оперативный доступ к информации о деятельности в области обращения с отходами на предприятии. Имеются несколько направлений развития информационной системы, что делает ее еще более мощным инструментом в области обращения с отходами.

THE USE OF INFORMATION SYSTEMS IN WASTE MANAGEMENT

J.S. Guschina

LLC "Consort", 614000, Perm, lenina st. 66

Abstract: The article is an example of creating an information system to automate the process of operational waste excluding companies to prepare reports into the field of waste management. We describe the structure, functions, practical, and immediate prospects of development of the information system "Waste".

Keywords: information systems (IS), waste production and consumption, the information system "Waste".

ОЦЕНКА ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН И НАСТУПЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ФАЗ РАЗВИТИЯ ОВСА ПРИ ВНЕСЕНИИ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ПОРОДНЫЕ ОТВАЛЫ

Н.А. Корниясова

ФГБУН Институт экологии человека СО РАН

650065, г. Кемерово проспект Ленинградский, 10, t-mail: ieh.sorav@gmail.ru

Научный руководитель: заведующая лабораторией экологического биомониторинга, д.б.н., профессор, О.А. Неверова

Аннотация: Одним из способов восстановления плодородия нарушенных земель является создание устойчивых биогеоценозов на отвалах угольных шахт и разрезов путем инокуляции поверхности породных отвалов почвенной микрофлорой. Внесение почвенных микроорганизмов в породные отвалы способствует переводу труднодоступных форм элементов питания в легкоусвояемые для растений, и тем самым способствует ускорению их роста и развития. В данной работе в качестве показателя эффективности воздействия почвенных микроорганизмов приведены результаты исследований всхожести семян и наступлению основных фаз развития овса.

Ключевые слова: всхожесть семян, фаза развития, породный отвал, рекультивация, почвенные микроорганизмы, инокулят.

Воздействие нарушенных земель на природную среду проявляется в различных формах [2]. Глубинные горные породы, вынесенные на поверхность, загрязняют почвенный покров прилегающих территорий в результате гравитационного перемещения с породных отвалов (оползни), водной эрозии со склоновых поверхностей отвалов, аэрогенного переноса. В результате нарушения почвенного и растительного покровов происходит замена природных ландшафтов техногенными, восстановление которых естественным путем идет очень медленно. Одним из способов восстановления плодородия нарушенных земель является создание устойчивых биогеоценозов на отвалах угольных шахт и разрезов путем инокуляции поверхности породных отвалов почвенной микрофлорой [1]. Внесение почвенных микроорганизмов в породные отвалы способствует переводу труднодоступных форм элементов питания в легкоусвояемые для растений, и тем самым способствует ускорению их роста и развития.

В данной работе в качестве показателя эффективности воздействия почвенных микроорганизмов приведены результаты исследований всхожести семян и наступлению основных фаз развития овса.

Модельный эксперимент проводился на породном отвале «Южный» ОАО разреза «Кедровский». Возраст отвала 25 – 30 лет. Для исследования выбраны участки, лишенные растительности.

Инокуляцию пробных площадок породного отвала проводили согласно схеме: ПП 1 – контроль (полив водой); ПП 2 – внесение микроскопических грибов; ПП 3 – внесение микроорганизмов, разлагающих силикаты; ПП 4 –

внесение микроорганизмов, использующих минеральные формы азота; ПП 5 – внесение грибов + микроорганизмы, разлагающие силикаты; ПП 6 – внесение грибов + микроорганизмы, использующие минеральные формы азота; ПП 7 – внесение микроорганизмов, разлагающих силикаты + микроорганизмы, использующие минеральные формы азота; ПП 8 – внесение микроорганизмов, разлагающих силикаты + грибы + микроорганизмы, использующие минеральные формы азота.

Пробные площадки на породных отвалах заложены в 3-х кратной повторности и пространственно отдалены друг от друга для исключения влияния неоднородности элювиального субстрата и рельефа местности.

Согласно литературным данным [3] всходы растений овса появляются на 5 – 7 день после посева, однако в условиях породных отвалов появление всходов отмечено через 15 дней (4 – 5 июня). Количество всходов опытных растений во все годы исследования превышает контроль (табл.). Анализ средних данных (2009 – 2010 гг.) показал, что максимальное количество всходов отмечено на ПП 8 и превышает контроль на 31,9%. На ПП 2 – 7 отличия от контроля составляют 12,3 – 249%. При этом количество всходов в 2010 г. больше, чем в 2009 г. Вероятно, лучшая всхожесть растений обусловлена тем, что внесение инокулята микроорганизмов проводится с 2008 г., вследствие чего в элювиях произошло накопление питательных веществ.

Таблица

Количество всходов овса (2009 – 2010 гг.)

<i>Варианты опыта</i>							
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
2009 г.							
155,00± 23,34	171,67± 25,04	187,00± 11,90	186,67± 13,24	191,67± 7,40	202,67± 18,62	176,67± 15,74	234,00± 10,26
2010 г.							
170,67± 17,39	192,33± 6,81	215,33± 20,50	193,33± 12,01	206,67± 24,01	205,00± 15,00	216,33± 17,50	215,33± 27,39
Средние данные							
166,75± 8,11	187,17± 5,87	208,25± 10,96	191,67± 5,18	202,92± 10,49	204,42± 6,15	206,42± 12,22	220,00± 12,12

Примечание: 1 – Контроль; 2 – Грибы; 3 – Микроорганизмы, разлагающие силикаты; 4 – Микроорганизмы, использующие минеральные формы азота; 5 – Грибы + микроорганизмы, разлагающие силикаты; 6 – Грибы + микроорганизмы, использующие минеральные формы азота; 7 – Микроорганизмы, разлагающие силикаты + Микроорганизмы, использующие минеральные формы азота; 8 – Микроорганизмы, разлагающие силикаты + грибы + микроорганизмы, использующие минеральные формы азот.

После появления первого листа главный стебель временно приостанавливается в росте и начинается процесс кущения, который заключается в том, что на подземных узлах из листовых пазух развиваются новые побеги. Эта фаза начинается обычно через 10 – 45 дней после появления всходов, в момент развития 3 – 4-го листа (Родионова, 1994). У исследуемых растений начало формирования 3 – 4-го листа наблюдалось 19 июня. Следует отметить, что процесс кущения проходил не достаточно интенсивно, а у

большинства растений формировалось не более одного стебля, что, вероятно, связано с недостатком элементов питания в элювиях. Фаза выхода в трубку (начало образования соломины) наблюдалась в период с 1 по 4 июля. Цветение овса отмечается одновременно с выходом метелки, начало стадии отмечено 15 июля. Созревание зерна является последней фазой развития растений. Различают три стадии спелости зерна: молочная, восковая и полная. У овса переход зерна от молочной к восковой спелости проходит быстрее, чем у других хлебных злаков. С наступлением восковой спелости листья отмирают, стебли становятся желтыми. В дальнейшем зерно высыхает до 10 – 14% влажности и переходит в состояние полной спелости, становясь спелым (Родионова, 1994). В нашем эксперименте у исследуемых растений начало созревания овса отмечено в начале третьей декады июля. Полное созревание завершилось к 5 августа. В сроках наступления фаз отличий между опытом и контролем не отмечено.

Таким образом, внесение комплекса «микроорганизмы, разлагающие силикаты + грибы + микроорганизмы, использующие минеральные формы азот» способствует большей всхожести семян овса. Отмечено отсутствие фазы кущения в условиях породного отвала, что, вероятно, связано с недостатком элементов питания. На сроки наступления основных фаз развития овса внесение микроорганизмов влияние не оказало.

Библиографический список

1. Красавин А.П. Научно-технический прогресс в области рекультивации нарушенных земель в угольной промышленности // Восстановление земель, нарушенных при добыче угля и сланца. – Пермь, 1987. – С. 5 – 12.
2. Потапов В.П., Мазикин В.П., Счастливцев Е.Л., Вашилаева Н.Ю. Геоэкология угледобывающих районов Кузбасса. – Новосибирск: Наука, 2005. – 660 с.
3. Родионова Н.А., Солдатов В.Н., Мережко В.Е., Ярош Н.П., Кобылянский В.Д. Культурная флора. Т. II, ч. 3. Овес. – М.: Колос 1994. – 367 с.

EVALUATION GERMINATING SEEDS AND THE ONSET OF MAIN PHASES OF DEVELOPMENT OATS BY INTRODUCTION FOR SOIL MICROORGANISMS ON DUMPS

N.A. Korniyasova

FGBUN Institute of Human Ecology, Russian Academy of Sciences

650065, Kemerovo Leningrad Prospect, 10, e-mail: ieh.soran @ gmail.ru

Scientific Director: Head of the Laboratory of environmental biomonitoring, Ph.D., professor, O.A. Neverova

Abstract: One way to restore the fertility of disturbed land is to create sustainable biogeocenosis on dumps of coal mines and quarries by inoculating the surface of the waste dumps soil microflora. Adding soil microorganisms in the waste dumps promotes translation of difficult shapes in digestible nutrients for the plants, and thus helps to speed up their growth and development. In this paper, as an indicator of the impact of soil microorganisms are the results of studies of seed germination and the onset of main phase of development of oats.

Keywords: seed germination, phase of development, species blade, reclamation, soil microorganisms, inoculum.

НОРМИРОВАНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

И.В. Мальцева

Пермский государственный национальный исследовательский университет
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: ines.17@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается действующая система нормирования негативного воздействия на атмосферный воздух на примере г. Березники, дается сравнение с новой системой в лице законопроекта № 584587-5 «О нормировании в области охраны окружающей среды и введения мер экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения НДТ».

Ключевые термины: нормирование негативного воздействия на атмосферный воздух, выбросы загрязняющих веществ, наилучшие доступные технологии (НДТ), технологическое нормирование.

Тема нормирования негативного воздействия на окружающую среду и в частности на атмосферный воздух очень актуальна в последние несколько лет. Масштабы воздействия хозяйственной деятельности на природную среду и его негативные последствия остро поставили вопрос о регулировании качества той среды, в которой живет и разносторонне проявляет себя человек. Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

Изучение и анализ действующей системы нормирования негативного воздействия на атмосферный воздух производился на примере г. Березники, в частности была произведена выборка предприятий г. Березники, относящихся к региональному экологическому надзору. В нее вошли 23 предприятия, у 22 предприятий был сделан количественный и качественный анализ нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ), 1 предприятие не имело установленных нормативов выбросов. Исследование показало, что от данных предприятий в атмосферу поступает 64 вида вредных веществ, из которых наибольшая доля по веществу - 27,41 %, приходится на диоксид азота, относящийся ко 2 классу опасности. Общий валовый выброс вредных веществ по нормативам составляет 314,42 тонн. Распределение валовых выбросов по классам опасности характеризуется следующим образом: 1 класс – 0,03%, 2 класс – 28,5%, 3 класс – 37,66%, 4 класс – 27,13%, без класса опасности – 6,68%. Таким образом, большую часть вредных выбросов (66,19%) составляют вещества первых трех классов опасности, то есть вещества характеризуемые как чрезвычайно опасные, высокоопасные и умеренно опасные. В пределах установленных нормативов была рассчитана плата за негативное воздействие на атмосферный воздух, которая показала мизерные суммы природоохранных

платежей, несопоставимых с размерами наносимого экологического ущерба природным экосистемам и здоровью людей.

В 2011 году Инспекцией по экологии и природопользованию Пермского края на территории г. Березники в границах своих полномочий было проведено 2 плановые проверки, по результатам которых было выявлено 4 нарушения в области охраны атмосферного воздуха, предприятия не имели проектов нормативов ПДВ и разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Экологический надзор является основным механизмом охраны окружающей среды, а показателем его эффективности является качество окружающей среды. В 2011 году г. Березники вошел в четверку самых грязных городов Пермского края по уровню загрязнения атмосферного воздуха. Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха демонстрирует недостаточную эффективность деятельности надзорных органов.

В результате анализа количественных и качественных показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными источниками, сделан вывод о том, что качество атмосферного воздуха г. Березники не отвечает санитарно-гигиеническим нормам и требованиям природоохранного законодательства по сохранению благоприятной окружающей среды и экологической безопасности, соответственно действующая система нормирования негативного воздействия на атмосферный воздух не достаточно эффективна в условиях роста и развития промышленных городов, которым является г. Березники. Кроме того размеры платы несопоставимо малы с размерами наносимого экологического ущерба природным экосистемам и здоровью людей.

На уровне Правительства Российской Федерации обсуждается законопроект «О нормировании в области охраны окружающей среды и введении мер экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения НДТ», который должен изменить действующую систему нормирования.

Законопроект предусматривает сроки и порядок перехода промышленных предприятий на так называемые наилучшие доступные технологии и основывается на комплексном подходе к регулированию охраны окружающей среды. Данный законопроект направлен на совершенствование системы нормирования воздействий на окружающую среду, что обусловлено необходимостью формирования сбалансированной экологически ориентированной модели развития экономики и экологически конкурентоспособных производств.

Целями проекта Федерального закона являются формирование новой системы нормирования воздействия на окружающую среду, предусматривающей установление оптимального соотношения мер государственного регулирования при осуществлении хозяйственной и иной деятельности и позволяющей снизить негативные воздействия до уровней, соответствующих наилучшим экологически безопасным мировым технологиям, а также введение методов экономического стимулирования хозяйствующих

субъектов, осуществляющих мероприятия по снижению негативного воздействия и применяющих наилучшие технологии.

Для реализации намеченных целей предлагается осуществить:

1. дифференциацию предприятий по значимости воздействия на окружающую среду и применение к ним пропорциональных мер государственного регулирования;

2. создание основ технологического нормирования и установление области его применения, закрепление основных понятий, принципов внедрения и регулирования наилучших существующих технологий в Российской Федерации;

3. устранение пробелов в правовых нормах установления временных нормативов (лимитов) выбросов и сбросов загрязняющих веществ и планов поэтапного снижения загрязнения;

4. введение методов экономического стимулирования хозяйствующих субъектов, применяющих наилучшие существующие технологии;

5. закрепление поэтапного перехода к новой системе нормирования в области охраны окружающей среды.

Однако данный законопроект пока во многом нуждается в доработке, так как в существующем состоянии российской промышленности он мало применим на практике.

При сравнении действующей и предлагаемой в законопроекте систем можно сделать вывод о том, что старая система не достаточно эффективна применительно к настоящим условиям развития промышленного производства, и давно нуждается в реформировании, а новая еще не достаточно проработана. В любом случае, предлагаемая в соответствии с законопроектом система направлена на решение проблем, имеющих в действующей системе. Поэтому необходимо разработать ряд мероприятий для того, чтобы достигнуть эффективного компромисса между ними.

В работе предлагаются рекомендации по модернизации системы нормирования негативного воздействия на атмосферный воздух, реализация которых должна оздоровить воздушную среду крупных промышленных городов:

1. Плановность и целенаправленность

Предлагаемый срок перехода на НДТ согласно законопроекту – 7 лет, однако понятно, что как бы Правительство РФ ни старалось, заставить промышленность перейти на НДТ в течение этого срока – очень сложная задача. На сегодняшний день никаких предпосылок для того чтобы сделать это гладко и безболезненно по отношению к природопользователям нет. Тем не менее, действующую систему нормирования модернизировать необходимо, снять ногу с педали тормоза развития промышленности нашей страны и планомерно и целенаправленно небольшими шагами двигаться вперед, разрабатывая и внедряя различные аспекты новой системы в реальность. Это главным образом касается проработки правового обеспечения новой системы и внедрения НДТ.

2. Прозрачность и индивидуальный подход.

Это самое сложное и трудновыполнимое условие в деле нормирования негативного воздействия на атмосферный воздух в условиях российской действительности. Необходимо разработать индивидуальный подход к нормированию выбросов предприятий в зависимости от их месторасположения, природно-климатических характеристик и социально-экономических факторов, при этом, не создавая условия для процветания коррупции и соблюдая максимальную прозрачность установления нормативов.

3. Баланс между наносимым экологическим ущербом и возмещением вреда.

По оценкам некоторых экспертов, сумма платежей за негативное воздействие в РФ в 3-4 раза меньше, чем фактический размер вреда, наносимого окружающей среде. Поэтому необходимо пересмотреть ставки платы и коэффициенты для того, чтобы в итоге сумма платы была сопоставима с размерами наносимого вреда окружающей среде с учетом накопленного экологического ущерба.

4. Субсидирование «болевых точек».

Необходимо создать фонд НДТ, и в частности газоочистного оборудования на основе субсидий для скорейшего внедрения передовых разработок в производство и оздоровления воздушной среды. Данный фонд на первоначальном этапе субсидировал бы новейшее очистное оборудование крупнейшим предприятиям-загрязнителям атмосферного воздуха, а по мере снижения загрязнения атмосферного воздуха в городах и крупных промышленных центрах, следующим менее крупным загрязнителям атмосферного воздуха.

5. Модернизация производственных фондов страны.

В 2011 году Россия по-прежнему находилась в десятке стран-мировых «лидеров» по уровню износа основных производственных фондов. Этот показатель по разным оценкам варьируется от 35 до 65%. Необходимо избавиться от производства, которое работает на устаревшем малоэффективном оборудовании, так как создает дополнительную возможность для выбросов вредных веществ и загрязнения атмосферы.

THE REGULATION OF NEGATIVE IMPACTS ON ATMOSPHERE

I.V. Maltseva

Perm State University

614990, Perm, Bukirev street, 15, e-mail: ines.17@mail.ru

Abstract: The article discusses the current system to regulate negative impacts on air by the example of Berezniki, compares with the new system in the face of the bill № 584587-5 «About standardization in the field of environmental protection and the introduction of economic incentives for businesses to implement BAT».

Key terms: the valuation of negative impacts on air, emissions of pollutants, the best available technology (BAT), technological regulation.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Д.Д. Мокшина

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь, ул.Букирева,15, e-mail: kykyshka6@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается роль зеленых насаждений и их функции для города, предлагаются мероприятия по улучшению экологической безопасности в городе.

Ключевые термины: система зеленых насаждений, парк Победы, городские леса.

Основное средство оздоровления воздуха городов – широкое развитие системы зеленых насаждений. Многочисленными научными исследованиями установлена их решающая роль в улучшении состава воздуха – обогащении его кислородом и очищении от вредных примесей. Зеленые насаждения благотворно влияют на температурный режим и влажность воздуха, защищают от сильных ветров, уменьшают городской шум.

Анализ состояния городской растительности, ее количества являются очень важными и актуальными вопросами.

Цель работы: изучить состояние зеленых насаждений на территории парка Победы г. Перми.

Объект исследования – парк Победы, предметом исследования являются зеленые насаждения парка. Парк находится в Индустриальном районе города, на пересечении улиц Леонова, Связева и Карпинского.

Оценка состояния зеленых насаждений на территории парка Победы г. Перми осуществлялась согласно «Методике инвентаризации зеленых насаждений г. Перми».

Так как данный парк отнесен к категории городских лесов, то данных такой инвентаризации было недостаточно, поэтому в ходе работы использовались данные лесоустройства, а, конкретно, план лесонасаждений (планшет) и таксационные описания.

Инвентаризация проводилась групповым способом. На первом (полевом) этапе осуществлялось натурное обследование парка, сбор данных о характеристиках и состоянии зеленых насаждений.

В ходе полевого этапа работы выделялись биогруппы – участки поверхности с растительностью однородного характера. В пределах биогруппы выделялись пробные площадки (ПП) размером 400 кв. м. Так было выделено 10 пробных площадок в разных частях парка.

Из литературных источников площадь парка Победы составляет 43 га. По данным «Пермского городского лесничества» площадь его составляет 42 га. На плане лесонасаждений можно увидеть, что некоторые участки парка не включены в границы лесоустройства, следовательно, можно предположить, что это частная территория.

Для удобства оценки состояния весь парк Победы поделили на три зоны с однородной растительностью:

1. Лесная зона;
2. Зона с ивами (ивняк);
3. Луговая зона.

У каждой зоны посчитали площадь: 23 га – лесная, 14 га – ивняк и 6 га – луговая, итого все вместе 43 га.

В лесной зоне по подсчетам 70% древесных пород находится в удовлетворительном состоянии, 22 % – в хорошем и 8 % – в неудовлетворительном состоянии.

В древесном ярусе доминирующими древесными породами являются: ель сибирская (*Picea obovata*), пихта сибирская (*Abies sibirica*), ива козья (*Salix caprea*), осина (*Populus tremula*), в более меньшем количестве, но также встречается береза повислая (*Betula pendula*).

Доминирующим видом кустарникового яруса является синантропный вид – малина обыкновенная (*Rubus idaeus*).

Травяной ярус представлен такими видами: кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*), хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), копытень европейский (*Asarum europaeum*), манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris*) и другие.

В ходе полевого исследования во время описания площадок был собран гербарий из преобладающих видов: 13 видов деревьев, 7 видов кустарников и 33 травянистых вида.

В ходе инвентаризации парка не были выявлены охраняемые виды.

Проведя анализ соответствия древесных пород на пробных площадках и выделах, пришли к выводу, что в целом пробные площадки соответствуют таксационным описаниям по древесным породам (ПП № 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9), 3 пробные площадки (2, 6, 10) находятся за границами лесоустройства, но есть расхождения в описаниях на 7 пробной площадке и соответственно на 12 выделе.

Была также достигнута задача подсчета количества кислорода, которое выделяет парк Победы. Для этого были посчитаны все деревья парка, а их количество составило 24 875 шт., и в результате несложных расчетов мы получили следующие данные, что парк Победы за сутки выделяет около 62 188 кг кислорода.

Для содержания зеленых насаждений парка в хорошем состоянии, а также постоянного контроля их качества и количества необходимо уделить внимание таким немаловажным вопросам, как:

- систематическое обновление сведений об имеющихся зеленых насаждениях и их качественном и количественном состоянии;
- планомерная очистка леса от захламленности, проведение санитарных рубок и рубок ухода;
- проведение выборочных санитарных рубок в борьбе с вредителями и болезнями, методы опрыскивания;

- замена сухостойных пород на новые виды;
- предотвращение свободного заезда в парк, установка ограждений, шлагбаумов;
- охрана парка от образования несанкционированных свалок;
- ликвидация существующих несанкционированных свалок;
- интенсивное развитие экологического воспитания и образования населения города;
- информирование населения о состоянии зеленых насаждений, привлечение к добровольным работам по уходу за зелеными насаждениями, то есть участию в благоустройстве города;
- пропаганда в средствах массовой информации правил поведения в городских лесах и ответственности за их нарушение.

На наш взгляд, при выполнении выше перечисленных рекомендаций позволит эффективно уменьшить антропогенную нагрузку на зеленые насаждения парка Победы, тем самым, способствуя улучшению экологической обстановки города.

IMPROVE SUSTAINABLE GREEN SPACE FOR IMPROVEMENT OF ENVIRONMENTAL SAFETY

D.D. Mokshina

Perm State National Research University,
614000, Perm, Bukireva street, 15, e-mail: kykyshka6@mail.ru

УДК 628.544

ПЕРЕРАБОТКА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ

Е.В. Торсунова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: elizaveta.torsun@mail.ru

Аннотация: В сообщении рассматривается многообразие способов поступления нефтепродуктов в почву, химический состав нефтезагрязненных грунтов и разнообразие способов обезвреживания. Предлагается сочетание двух наиболее эффективных методов, различающихся по одним и тем же параметрам.

Ключевые термины: нефтезагрязненный грунт; химический состав; обезвреживание; микробиологический метод; термодесорбция.

Чаще всего загрязнение почвы нефтяными углеводородами связано с эксплуатацией технологического оборудования и транспортных средств, хранением горюче-смазочных материалов и отходов, наличием автозаправочных станций. Загрязнение может произойти на различных этапах добычи и транспортировки нефти или газа. При строительстве буровой, в процессе бурения, в период проходки скважины, в период испытания скважины, на этапе демонтажа буровой. Основными источниками загрязнения

окружающей среды при эксплуатации систем сбора и транспорта продукции скважин на нефтяных месторождениях являются следующие: земляные амбары, шламонакопители и специальные площадки. Основными причинами технологических аварийных ситуаций могут быть: порывы нефтепроводов и резервуаров вследствие износа оборудования, нарушение технологического режима, а также неправомерные действия посторонних лиц (например, несанкционированные врезки в нефтепродуктопроводы). При проведении работ по ликвидации последствий порывов трубопроводов или аварийного разлива нефти, происходящих в летнее время в результате сбора нефти с верхнего слоя почвы образуется нефтезагрязнённый грунт (нефтегрунт). Основные положения требований к объектам размещения и хранения отходов изложены в ФЗ от 24.06.98 N 89-ФЗ и в комментарии к ФЗ N 89. Местами временного размещения отходов считаются специально оборудованные площадки (асфальтированные, гидроизолированные и т.д.), находящиеся на территориях предприятий, специальная тара (контейнеры, бочки и т.д.), расположенная в специально выделенных местах, и другие организованные и санкционированные способы и условия накопления и хранения отходов. Требования к площадкам временного хранения устанавливаются экологическими, санитарными, противопожарными и другими нормами и правилами, а также ведомственными актами МПР России, Минздрава России, Госгортехнадзора России и некоторых других министерств и ведомств. Объектами окончательного размещения отходов, являются пруды-накопители, пруды-отстойники, иловые карты, поля фильтрации, биологические очистные сооружения, шламонакопители, полигоны промышленных отходов (ПО), полигоны ТБО и ТБПО. В районах нефтедобычи и переработки нефти хранение нефтезагрязнённых грунтов производится обычно на местах временного размещения отходов. В районах обезвреживания нефтезагрязнённых грунтов хранение производится на объектах окончательного размещения отходов.

К нефтепродуктам обычно относят различные углеводородные фракции, получаемые из нефтей. Основные компоненты нефтепродуктов – углеводороды. Наряду с углеводородами в нефтепродуктах, как и в нефтях, также содержатся соединения серы, азота и кислорода. Химический состав нефти зависит от района добычи и в среднем определяется следующими данными: углерод (83-87%), водород (12-14%), азот, сера, кислород (1-2%, реже 3-6% за счет серы). Десятые и сотые доли процента составляют многочисленные микроэлементы, набор которых в любой нефти примерно одинаков. Так же в состав нефти входят: алканы (парафины), циклоалканы (нафтены), ароматические углеводороды, асфальтены, смолы и олефины.

Почвогрунты считаются загрязненными нефтепродуктами, если концентрация нефтепродуктов достигает уровня, при котором:

1. начинается угнетение или деградация растительного покрова;
2. падает продуктивность сельскохозяйственных земель;
3. нарушается экологическое равновесие в почвенном биоценозе;

4. происходит вытеснение одним-двумя произрастающими видами растительности остальных видов, ингибируется деятельность микроорганизмов;

5. происходит вымывание нефтепродуктов из почвогрунтов в подземные или поверхностные воды.

В настоящее время разработан ряд методов ликвидации нефтяных загрязнений почвы, включающие механические, физико-химические, биологические и микробиологические методы.

По итогам 2011 года добыча нефти в Пермском крае составила 13 098,4 тысяч тонн, что на 3,3% больше показателей 2010 года. За первые 9 месяцев 2012 года – 10 291,4 тысяч тонн. Неудивительно что загрязнение окружающей среды и почвы происходит очень интенсивно и край все больше нуждается в эффективных методах утилизации.

В Пермском крае применяются различные методы обезвреживания нефтезагрязненных грунтов, а так же используются разнообразные установки: Установка «Форсаж», Пиролизная печь УВКП-2, Костёр-1МА, УЗГ 1 Мб, а так же метод микробиологической ремедиации и фиторемедиация.

На сегодняшний день перед перерабатывающими предприятиями стоит задача утилизации нефтезагрязненных грунтов в минимально возможные сроки без нанесения природной среде ущерба при проведении утилизации. Каждый метод имеет свои положительные и отрицательные стороны (Табл. 2), но сочетание нескольких методов может принести положительный результат. Если сочетать в себе метод термической десорбции для удаления больших объемов нефтепродуктов в почве и микробиологический метод с последующей фиторемедиацией, возможно восстановление плодородия почвы до допустимого уровня в более короткие сроки.

Таблица 2

Отличительные особенности термического и микробиологического метода по аналогичным параметрам

	<i>Термическая десорбция</i>	<i>Микробиологический метод</i>
Продолжительность метода	1-2 часа	1 вегетативный период
Качество почвы	Возможно выращивание газонов	Плодородная почва для выращивания различных культур
Мобильность метода	Возможность доставки мобильных установок к месту утилизации	Специальные площадки в отдаленных районах, от ближайшего населенного пункта не менее чем на 5 км
Отличительные положительные характеристики метода	Сроки проведения метода, мобильность, объемы перерабатываемого грунта	Качество почвы
Цена за тонну переработки	50-70 \$	50-150 \$
Количество перерабатываемого грунта (за три года)	15.660 тонн – 26.100 тонн	11.700 тонн

Важным фактором при применении микробиологического метода будет фиторемедиация, которая ускорит восстановление почвы. Положительно скажется и привнесение в перерабатываемую почву дождевых червей.

Библиографический список

1. *Восстановление нефтезагрязнённых почвенных экосистем*/Под ред. М.А. Глазковской. М. Наука, 1988. 264 с.
2. *Гриценко А. И.* Экология. Нефть и газ / А. И. Гриценко, Г. С. Аكوпова, В. М. Максимов. М.: Недра, 1997. 589 с.
3. *Илларионов С.А.* Экологические аспекты восстановления нефтезагрязненных почв. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 194 с.
4. *Мишустин Е.Н.*, Перцовская М.И. Микроорганизмы и самоочищение почвы. М., Институт микробиологии, Изд-во Академии наук СССР, 1954. 651с.
5. *Струман В.И.*, Сидоров В.П. Глобальные и региональные экологические проблемы. Ижевск: Удмуртский университет, 2005. 421 с.

THE REMEDIATION OF SOIL POLLUTED

E.V. Torsunova

Perm national research state University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,

e-mail: elizaveta.torsun@mail.ru

Abstract: In the message is considered a variety of ways of receipt of oil products in the soil, the chemical composition of the oil polluted soil and diversity of ways of disposal. Serves a combination of two of the most effective methods that differ by the same parameters.

Keywords: soil ground; chemical composition; decontamination; microbiological method; thermal desorption.

УДК 502:651.5

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПЕРМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (ПГНИУ)

Л.А. Шагалова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614000, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: shazhochekk@mail.ru

Аннотация: В сообщении рассматривается необходимость разработки экологического паспорта природопользователя для ПГНИУ. Приводится оптимальная структура экологического паспорта.

Ключевые термины: экологический паспорт природопользователя; устойчивое развитие; экологический имидж; система экологического менеджмента.

В настоящее время ПГНИУ объявил о переходе на путь к устойчивому развитию и нацелен развивать систему экологического менеджмента на своей территории. В этом случае первоочередной задачей для ПГНИУ становится современная оценка влияния деятельности университета на окружающую среду. Она заключается в инвентаризации выбросов, отходов и сбросов,

анализе уровня энерго- водо- и теплотребления, оценке ландшафтного и биологического разнообразия.

Провести наиболее полный анализ хозяйственной деятельности призван экологический паспорт ПГНИУ, который позволит комплексно оценить использование университетом природных ресурсов, а также степень влияния университета на окружающую среду.

Целью настоящей работы явилась разработка оптимальной структуры экологического паспорта Пермского Государственного Национального Исследовательского Университета. Реализация поставленной цели потребовала решения следующих задач:

1. Проанализировать необходимость разработки экологического паспорта ПГНИУ;
2. Охарактеризовать ПГНИУ как природопользователя;
3. Изучить представленную в университете экологическую документацию;
4. Предложить оптимальную структуру экологического паспорта ПГНИУ.

На сегодняшний день, согласно ГОСТ Р 17.0.0.06-2000, экологический паспорт – это документ, содержащий информацию об уровне использования природопользователем ресурсов (природных, вторичных и др.) и степени воздействия его производств на окружающую природную среду, а также сведения о разрешениях на право природопользования, нормативах воздействий и размерах платежей за загрязнение окружающей природной среды и использование природных ресурсов.

То есть, обобщая представленное определение, экологический паспорт является документом, содержащий разноплановую информацию (разных аспектов деятельности) о предприятии как источнике загрязнения окружающей среды, что позволяет увидеть объективную картину экологических аспектов деятельности природопользователя, ведения экологической документации, организации выполнения требований природоохранного законодательства, эффективности затрат на природоохранные мероприятия. Основными видами деятельности Пермского Университета признаются общеобразовательная и научная. Вместе с тем, для полноценного функционирования, Университет осуществляет энергопотребление, водопотребление, теплотребление, что подразумевает использование различных природных ресурсов. А это в свою очередь указывает на то, что ПГНИУ оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Государственный экологический контроль над предприятием осуществляет Государственная инспекция по экологии и природопользованию Пермского края.

В связи с этим для своевременного учета социальных, экономических и экологических последствий воздействия хозяйственной деятельности на природную среду в настоящее время ПГНИУ разрабатывает различную экологическую документацию. Формально университет отвечает предъявляемым к нему требованиям экологического законодательства. ПГНИУ имеет практически всю основную разрешающую документацию в области экологии и охраны окружающей среды, что вполне может послужить базой для

разработки экологического паспорта природопользователя. Вся необходимая для разработки экопаспорта документация представлена в таблице 1.

Таблица 1

Необходимая экологическая документация

<i>Необходимая экологическая документация для предприятия-природопользователя</i>	<i>Наличие в ПГНИУ</i>
Формы 2-ТП (воздух), 2-ТП (водхоз), 2-ТП (отходы)	+
Инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	+
Журналы учета (форма ПОД-1, ПОД-2, ПОД-3)	–
Паспорт очистного сооружения	+
Проект тома ПДВ	+
Разрешение на выброс загрязняющих веществ в атмосферу	+
План мероприятий по предупреждению аварийных выбросов	+
Договор на отпуск питьевой воды и прием сточных вод в городскую канализацию	+
Плата за водопользование	+
Паспорта отходов	+
ПНООЛР	+
Документация передачи отходов сторонним организациям и частным лицам	+ для отходов 1-4 класса опасности. - для отходов 5 класса опасности
Договор о передаче отходов сторонним организациям	+
План и отчеты по производственному экологическому контролю	–
Ежеквартальная отчетность по экологическим платежам	+
Документация по результатам государственного экологического надзора (контроля)	+

Наиболее оптимальной структурой экопаспорта будет являться структура, включающая разделы: «Общие сведения о ПГНИУ», «Краткая природно-климатическая характеристика района расположения ПГНИУ», «Эколого-экономические показатели ПГНИУ», «Потребление энергоносителей», «Выбросы: ЗВ в атмо воздух», «Водопотребление», «Отходы», «Сведения о землепользовании», «Сведения о разрешениях (лицензиях) на природопользование и природоохранную деятельность». В связи с отсутствием какого-либо промышленного производства на территории ПГНИУ разделы «Краткая характеристика производств», «Сведения о выпускаемой продукции», а также «Характеристики сырья» не рассматриваются в структуре экологического паспорта университета.

Информационная база экологического паспорта ПГНИУ должна поддерживаться в режиме постоянной корректировки, поэтому наиболее удобная форма хранения экопаспорта является электронная. Такая форма представления документа является также наиболее презентабельной для внутреннего пользования. Возможно рассмотреть создание внутренней

электронной базы данных ПГНИУ для экологической документации, в том числе экопаспорта. Доступ к подобной базе данных вероятно ограничить в рамках сотрудников Пермского Университета, так как некоторая информация, представленная в экологическом паспорте ПГНИУ является конфиденциальной.

Хотелось бы также отметить, что разработка экологического паспорта ПГНИУ будет способствовать реализации приоритетного направления развития для университета «Рациональное природопользование» в рамках внедрения элементов устойчивого развития, так как позволит оценить свой текущий и будущий уровень работы по охране окружающей среды, а также определить эффективность работы по сравнению с другими вузами на федеральном и международном уровнях.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 17.0.0.06-2000 Охрана природы. Экологический паспорт природопользователя. Основные положения. Типовые формы [электронный ресурс]: Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс», предоставленный ЗАО «ТелекомПлюс».
2. Международный стандарт ISO 14001 «Системы экологического менеджмента» от 15.11.2004 г [электронный ресурс]: Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс», предоставленный ЗАО «ТелекомПлюс»
3. Новиков В.П., Лелеко Т.И. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебное пособие. – Ханты-Мансийск, ЮГУ, 2008. Часть 1 (Тема 5.1. Экологический паспорт природопользователя). 216 с.
4. Оборин М.С., Девяткова Т.П., Воронов Г.А. О необходимости применения системного подхода при создании экологического паспорта объекта (на примере Усть-Качкинской курортно-рекреационной зоны) // ЭКиП: Экология и промышленность России. – 2007. - № 8. – С. 38-41.
5. Решетько М.В. Рациональное природопользование. Часть II: учебное пособие / М.В. Решетько; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 168 с.
6. Стратегия развития ПГНИУ на 2012–2016 гг. и на период до 2020 г. (принята ученым советом ПГНИУ 26 декабря 2012 г. Протокол № 5) – Пермь, 2012 г.
7. Устав ФГБОУВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (новая редакция) от 27.05.2011 г.

ECOLOGICAL PASSPORT OF PERM STATE NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY

L.A. Shagalova

Perm State National Research University,

614000, Perm, Bukireva street, 15, e-mail: shazhochekk@mail.ru

Abstract: The report addresses the need for ecological passport of Perm state national research university. The optimal structure of the ecological passport is provided in the message.

Keywords: ecological passport of nature users; sustainable development; ecological image; Eco-Management and Audit Scheme.

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ

Н.Ф. РЕЙМЕРСА И Ф.Р. ШТИЛЬМАРКА

Артамонова В.С., Марченко М.И. **Фитопригодность слаборазвитых почв техногенных отвалов.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Дается характеристика фитопригодности слаборазвитых почв техногенных отвалов (угольных, золошлаковых, золошламовых) в Кузбассе. Приводится сравнительный анализ токсичности снеготалой воды и почвенных вытяжек с помощью перспективных и традиционных тест-объектов.

The characteristic of suitability of dystrophic soils for plants on technogenic dumps (coal, ashes, ore) in Kuzbass region is given. This article provides a comparative analysis of the developmental toxicity of snowmelt and extract soils from using phytotests.

Баландин С.В. **Охраняемые растения ООПТ регионального значения «Татарская гора» (Березовский район Пермского края).** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В сообщении рассматриваются охраняемые растения, встречающиеся на особо охраняемой природной территории «Татарская гора» в Березовском районе Пермского края. Дается их характеристика, изученность состояния популяций.

In the message the protected plants meeting in especially protected natural territory «the Tatar mountain» in Berezovsky district of the Perm Krai are considered. Their characteristic, a level of scrutiny of a state of populations is given.

Кулакова С.А. **Зеленые насаждения города Перми.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В настоящей статье приведены актуальные сведения о зеленом фонде города. Выполнен анализ структуры зеленых насаждений, расчет обеспеченности зелеными насаждениями через процент озелененности городской территории и количество озелененной площади в кв.м. на одного жителя. Выявлен огромный резерв для организации объектов общего пользования.

This paper presents actual information about the green fund of the city. The analysis of the structure of green spaces and their number: the percentage of greening of urban areas and the amount of landscaped area in square meters per inhabitant. Showed a huge reserve for the organization of public facilities.

Андреев Д.Н. **Измерение функциональных особенностей экосистем сосновых лесов на обратной стадии антропогенной трансформации.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Разработана методика регистрации различных функциональных особенностей экосистем сосновых лесов. В основе разработки лежит метод измерения замедленной флуоресценции ассимиляционных органов сосны обыкновенной. Методика апробирована на двух особо охраняемых природных территориях Пермского края с различной антропогенной нагрузкой. По результатам исследования составлены природоохранные рекомендации.

Technique of recording the various functional features pine forests ecosystems developed. At the heart of the development is the method of measuring the delayed fluorescence *Pinus sylvestris*

needles. The method was tested on two protected areas of Perm region with different anthropogenic impact. According to the research environmental recommendations are made.

Исаев С.В. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха при разработке Кокуйского газонефтяного месторождения. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье рассмотрены результаты контроля состояния атмосферного воздуха на Кокуйском газонефтяном месторождении с 1991 по 2012 гг. Приведены методики мониторинга загрязнения атмосферного воздуха и его практическое значение для анализа ситуации при разработке месторождения.

In the article the results of monitoring of atmospheric air Kokuiskoye gas and oil field from 1991 to 2012. Techniques of monitoring of air pollution and its practical importance for the analysis of the situation in the development of the field.

Лукин А.Ю., Костылева Н.В. Подходы к оценке влияния предприятия на состояние атмосферного воздуха города. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Рассмотрены используемые в настоящее время подходы к оценке влияния предприятия на состояние атмосферного воздуха.

In article approaches applied now to an assessment of influence of the enterprise on a condition of atmospheric air are considered/

Силаев А.В. Использование данных дистанционного зондирования Земли для изучения антропогенного влияния на экосистемы Тункинской котловины. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье представлены результаты изучения антропогенных изменений экосистем Тункинской котловины за период с 1900 по 2012 гг. Материалами исследования послужили разновременные топографические, ретроспективные карты, данные дистанционного зондирования. Кратко рассматривается методика обработки космических снимков. Показаны изменения типов использования земель наиболее подверженных антропогенной модификации.

The paper presents the results of the study into anthropogenic changes in ecosystems the Tunkinskaya depression over for the period 1900-2012. Materials for the study included various topographical, retrospective maps, remote sensing data. Briefly describes the technique of space images processing. Shows the changes in the types of land use most exposed to anthropogenic modification.

Слащев Д.Н. Оценка устойчивости ландшафтов при природоохранном планировании территории муниципального образования. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье рассмотрены основные особенности применения ландшафтного подхода и проектирования для решения производственно-хозяйственных и природоохранных задач муниципального образования. Обобщены основные этапы обработки информационных данных при ландшафтном картографировании. Предложено перспективное многофункциональное ландшафтное зонирование территории.

The article describes the main features of the application landscape approach and design solutions for the industrial, economic and environmental objectives of the municipality. The paper summarizes the main stages of processing information data with mapping the landscape. Proposed promising multifunctional landscape zoning.

Файзуллин М.Р. **Адвентивные растения в Красноуфимской лесостепи.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В сообщении рассматривается видовое разнообразие адвентивной фракции флоры Красноуфимской лесостепи. Рассмотрено распространение адвентивных видов в растительных сообществах данной территории. Проведен анализ жизненных форм и происхождения адвентивной фракции флоры, оценен ее вклад в флористическое разнообразие.

In the message a species variety of adventitious fraction of flora of the Krasnoufimsk forest-steppe is considered. Distribution of adventitious species in vegetable communities of this territory was considered. The analysis of vital forms and an origin of adventitious fraction of flora is carried out, its contribution to a floristic variety is estimated.

Андреев Д.Н. **Перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий г. Перми.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Рассмотрены вопросы организации особо охраняемых природных территорий в г. Перми. Выполнен анализ репрезентативности существующей сети охраняемых территорий. Предлагается организация новых ООПТ, основанная на принципах биологического и ландшафтного разнообразия.

Questions of the organization of protected areas in the city of Perm studied. Analysis of the representativeness of the existing network of protected areas is made. It is proposed establishment of new protected areas, based on the principles of biological and landscape diversity.

Боковикова Д.А. **Особо охраняемые природные территории Красновишерского района: современное состояние и перспективы развития.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Обзор современного состояния и перспектив развития сети особо охраняемых территорий Красновишерского района Пермского края.

The review of a current state and prospects of development of especially protected territories of the Krasnovishersky region of Perm Krai.

Гатина Е.Л. **Зонирование особо охраняемой природной территории регионального значения.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Приведено обоснование функционального зонирования ООПТ «Огурдинский бор». Выделены зоны особой природной ценности, рекреационная, охраны историко-культурных объектов.

Functional zoning of especially protected natural territory «Ogurdinskiy bor» is given. Zones of special natural value, of recreation and of protection of historical and cultural objects are divided.

Зайцев А.А. **О возможности создания биосферного резервата в Пермском крае.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье подчеркнута необходимость модернизации системы охраняемых территорий Пермского края, необходимость интеграции с международными программами. Рассматривается возможность создания охраняемой территории международного значения – биосферного резервата на юго-востоке Пермского края. Описываются предпосылки для создания резервата: уникальность геологического строения, наличие бренда «пермский период», уникальность самой северной в Евразии лесостепи и карстового рельефа, наличие

объектов историко-культурного наследия. Описана пространственная привязка ядер резервата. Определена роль резервата в системе природопользования региона.

In article need of modernization of system of protected areas of Perm Krai, need of integration into the international programs is emphasized. Possibility of creation of the protected territory of the international value – biospheric reserve in the southeast of Perm Krai is considered. Preconditions for creation biospheric reserve are described: uniqueness of a geological structure, brand existence "Permian Period", uniqueness of the most northern in Eurasia the forest-steppe and a karstic relief, existence of objects of historical and cultural heritage. The spatial binding of kernels of reserve is described. The role of biospheric reserve in system of environmental management of the region is defined.

Катаргина К.Ю. **К проекту создания природного парка на р. Чусовой.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье рассматриваются предложения по созданию природного парка на р. Чусовой в Пермском крае. Описывается территория предполагаемого природного парка с выделением границ и функциональных зон парка.

The article discusses proposals for a natural park on the river. Chusovoi in the Perm region. Describes the area of the proposed nature park with the release of borders and functional areas of the park.

Леушина Н.Р. **Об экологическом маршруте «К вершине Северного Басега».** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Дано описание экологического маршрута «К вершине Северного Басега», сведения о количестве посетителей за 1986-2012 годы, приводится структура планируемого рекреационного мониторинга.

The description of an ecological route «To top of Northern Baseg», data on number of visitors for 1986-2012 is given, the structure of planned recreational monitoring is given.

Паршакова Е.П. **Экологический туризм в Пермском крае.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье рассматривается экологический туризм как наиболее бурно развивающаяся отрасль, а также тенденции его развития в Пермском крае. Приводятся сведения ГКУ «Краевая служба спасения», в компетенции которого входит регистрация туристских групп. Актуализируется вопрос увеличения антропогенной нагрузки на природные комплексы, захламления туристических стоянок бытовым мусором, что создает угрозу сохранения биоразнообразия и естественных экосистем.

The article deals with eco-tourism as the most rapidly growing industry and its trends in the Perm region. Provides information CCU «Regional Rescue», in whose jurisdiction includes a record of tourist groups. Actualized the issue of increasing anthropogenic pressure on natural systems, cluttering campsites household waste that poses a threat to the conservation of biodiversity and natural ecosystems.

Пустовалова Л.А., Ерохина О.В., Никонова Н.Н., Шурова Е.А. **Антропогенная трансформация растительного покрова береговых обнажений рек Среднего Урала в природных парках.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Выявлены закономерности антропогенной трансформации растительного покрова береговых обнажений рек в пределах природных парков «Река Чусовая» и «Оленьи ручьи»

(Средний Урал, Свердловская область). Дана характеристика естественной и нарушенной растительности наиболее посещаемых скальных выходов.

The peculiarities of anthropogenic transformation of vegetation of riverside outcrops within the parks «Reka Chusovaia» and «Oleni Ruchi» (Middle Urals, Sverdlovsk region) are revealed. The characteristic of the natural and disturbed plant communities of most visited outcrops is resulted.

Хотяновская Ю.В. **Экологическое просвещение в заповедниках (на примере ГПБЗ «Катунский» и ГПЗ «Вишерский»)**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В сообщении рассматриваются формы экологического просвещения в заповедниках «Вишерский» и «Катунский». Приводятся результаты социологического опроса местного населения, и дается ряд рекомендаций для улучшения работы отделов экологического просвещения заповедников.

In the message a types of ecological education in the reserve «Visherskiy» and «Katunskiy» is considered. Are the results of a sociological survey of the local population, and a series of recommendations to improve the work of departments of ecological education in the reserves.

Шавнин С.А., Галако В.А., Власенко В.Э., Лебедев В.А. **Оценка состояния лесных генетических резерватов Среднего Урала**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В результате обследования ряда лесных генетических резерватов, расположенных в основных лесорастительных областях Среднего Урала, получена подробная лесоводственная характеристика ряда особо охраняемых природных территорий, позволяющая наметить ряд конкретных мероприятий по сохранению и улучшению состояния лесных резерватов.

A survey of forest genetic reserves, located in the main forest growing areas of the Middle Urals, detailed silvicultural characteristics of protected areas, allowing to identify a number of specific measures for the preservation and improvement of forest reserves is obtained.

Шестаков И.Е. **Выделение ценных почвенных объектов на территории г. Перми в рамках действующей сети ООПТ**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Произведено обследование существующей сети ООПТ г. Перми с целью выделения на них ценных почвенных объектов. В ООПТ «Липогорский», «Черняевский лес», «Сосновый бор», «Верхнекурьянский бор», «Закамский бор», «Лёвшинский», найдены почвы относящиеся к различным категориям ценности (в том числе редкие и исчезающие). Обоснован природоохранный статус редких и исчезающих почв, рекомендуемых к охране.

Survey of an present ecological network in the city of Perm has been made. The purpose of survey was allocation of valuable soil objects. Rare soils have been found. These soils have been recommended to protection. Their status as rare soils has been proved.

Аветисян М.Г., Реваян Р.Г. **Миграция и моделирование потоков тяжелых металлов в городской экосистеме на примере Ереванской ТЭС**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье обсуждается миграция тяжелых металлов (ТМ) в системе атмосферные осадки-почва-грунтовые воды. Показано, что ведущая роль техногенных факторов проявляется в процессе формирования грунтовых вод, где содержания некоторых ТМ высокая. По результатам исследования предложена модель миграционного потока ТМ в указанной системе, которая позволяет решать прикладные экологические задачи и делать прогностические оценки.

The article discusses the migration of heavy metals (HM) in the precipitation-soil-groundwater. It is shown that the leading role of anthropogenic factors is manifested in the formation of ground water, where the content of some of TM is high. According to the study, a model of migration flow of TM in this system, which allows applications to solve environmental problems and make prognostic evaluation.

Балязин И.В. Изменение структурно-динамических характеристик и таксономического разнообразия почвенной мезофауны при постагрогенном восстановлении степных геосистем. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Мониторинг и сохранение биоразнообразия почв считается одним из приоритетных направлений в исследованиях Международного союза биологических наук. В данной работе показано изменение структуры, численности, биомассы и таксономического разнообразия почвенной мезофауны при постагрогенном восстановлении степных геосистем.

Monitoring and conservation of soil biodiversity is considered one of the priority directions in research of the International Union of biological Sciences. This paper shows the change in the structure, number, biomass and taxonomic diversity of soil mesofauna when postagrogenic restoration of steppe geosystems.

Гоголина Н.Е. Содержание техногенно трансформированных микроэлементов в экосистемах сосновых лесов ООПТ «Осинская лесная дача» и «Черняевский лес». В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье приводятся данные о аномально высоком содержании техногенно трансформированных микроэлементов в почвах и хвое сосны сосновых экосистем «Черняевского леса» и «Осинской лесной дачи». К таковым элементам относятся Pb, Zn, Cu, Ni, Co. Эти тяжелые металлы интенсивно вовлекаются в техногенный цикл, и являются основными загрязняющими окружающую среду элементами.

In this article showed the data about the abnormally high content of technogenic-transformed trace elements in soil and needles of pine pine ecosystems «Chernyayevsky forest» and «Осинской forest estate». To those elements include Pb, Zn, Cu, Ni, Co. These heavy metals are intensively involved in the technogenic cycle, and are the major polluting the environment elements.

Костина Е.Э. Формирование живого напочвенного покрова на отвалах пустой породы Костомукшского горно-обогатительного комбината (республика Карелия). В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В сообщении рассматривается разнообразие видов растений на отвалах пустой породы Костомукшского горно-обогатительного комбината. Приводятся сведения о структуре живого напочвенного покрова в 20-летних посадках различных древесных пород на отвалах Костомукшского ГОКа.

In the message a variety of plant species on the waste dumps Kostomukshska mining and processing plant is considered. Data on the structure of the ground cover of the 20-year-old forest crop of different tree species on the dumps is resulted.

Середа Т.Г., Костарев С.Н. Управление биогазовыми технологиями на искусственных экосистемах хранения отходов. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Рассмотрен полигон ТБО в виде искусственной экосистемы хранения отходов [4], внутри которой протекают сложные биохимические реакции. При проектировании данных

объектов предлагается учитывать расчеты процессов конвективно-диффузионного переноса и превращения веществ.

The range TBO as artificial экосистемы storages of waste products inside which complex biochemical reactions proceed is considered. At designing the given objects it is offered to take into account calculations of processes diffusion carry and transformation of substances.

Ушакова Е.С. Особенности формирования химического состава подземных вод в пределах территории шахтного поля первого Соликамского рудоуправления. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Первое Соликамское калийное рудоуправление (СКРУ-1) является первым рудником начавшим работу с 1934 г, в центральной части уникального Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей. Территория города Соликамска обладает высоким уровнем техногенной нагрузки на все компоненты природной среды, в том числе на подземные воды, обусловленные за счет многочисленных производственных предприятий города, расположенных в границах рудоуправления.

The first Solikamsk potash mine administration (SKRU-1) is the first mine to start working with 1934, in the central part of the unique Verkhnekamskoye field of potassium and magnesium salts. The territory of Solikamsk has a high level of anthropogenic impact on all components of the environment, including groundwater, caused by the numerous industrial enterprises of the city, located within the Mining Department.

Шарапов А.В. Эколого-геохимические особенности территории Перми и перспективных для организации особо охраняемых природных территорий. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье рассмотрены современные особенности развития г. Перми и обозначено влияние города на окружающую среду. Также приведены данные о характерных для г. Перми геохимических аномалиях, а также результаты исследования образцов почв на перспективных для создания особо охраняемых природных территорий участках.

This article describes the features of the modern development of the Perm city and indicates the influence on the environment. Also it provides data on the characteristics of the urban geochemical anomalies, the study of soil samples in projected sites for organization of protected areas.

Гребенева Е.С. Проект озеленения крыши перехода ПГНИУ. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье рассмотрены актуальность и преимущества озеленения крыш. Проанализирована система зеленых насаждений ПГНИУ. Предложена концепция проекта устройства «зеленой крыши» на переходе между 7 и 8 корпусами университета.

This article discussed the relevance and benefits of greening roofs. The system of green spaces PGNIU. The concept of device project a "green roof" at the transition between 7 and 8 buildings of the university.

Ксенофонтова М.И. Анализ деградации термокарстовых озер при интенсивном сельскохозяйственном освоении. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье представлены материалы гидрохимических исследований термокарстовых и эрозионно-термокарстовых озер Центральной Якутии. Количественный химический анализ выполнен с использованием методов потенциометрии, титриметрии, колориметрии, капиллярного электрофореза и атомной абсорбции. Рассчитан удельный комбинаторный

индекс загрязненности озерных вод 11 водоемов. В целом, озера расположенные на однородной территории в зависимости от уровня антропогенного воздействия имеют различную степень загрязненности и деградации вод.

The article presents materials of the hydrochemical research of erosion-thermokarst and thermokarst lakes in Central Yakutia. The quantitative chemical analyses was performed with the use of potentiometric methods, titrimetry, colorimetry, capillary electrophoresis and atomic absorption. The share combinatorial index of the lake water pollution designed in 11 reservoirs. In general, the lakes are located on the homogeneous territories, depending on the level of human impact have different degrees of pollution and degradation of water.

Оборин М.М. Состояние зеленых насаждений города Перми. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье представлен анализ состояния зеленых насаждений г. Перми, выполненный по результатам последней на данный момент инвентаризации насаждений. Рассчитана обеспеченность жителей города зелеными насаждениями по двум показателям: процент озелененности городской территории и количество озелененных площадей общего пользования в м² на одного жителя.

The article presents analysis of green spaces in Perm, according to the latest inventory of green spaces. Green spaces' availability for citizens was calculated in two ways: percentage of the urban areas' greening and amount of public green areas in square meters per person.

Ощепкова К.Ю. Зеленые насаждения Орджоникидзевского района города Перми. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Статья повествует о зеленых насаждениях Орджоникидзевского района города Перми. В статье приведены данные инвентаризации зеленых насаждений, оценено их состояние, выделены основные проблемы и предложены пути решения.

The article narrates about the green planting of Ordzhonikidzevskogo of borough Perm. These taking of inventory of the green planting is resulted in the article, their state is appraised, basic problems are selected and the ways of decision are offered.

Поздеева Н.В. Мнение населения г. Перми и жителей муниципальных районов Австралии относительно проблемы несанкционированных свалок. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Most Russians think that waste, garbage, dump is a major threat to the environment. The problem of eliminating waste cluttering of land is relevant to the entire territory of the Russian Federation, and the Perm region is no exception. The sociological survey was conducted in 2013 to ascertain the views of the population of Perm similar survey conducted in 2003 in Australia. The results of a survey conducted in the regional capital, can be considered positive, as public awareness of the possible negative consequences of illegal dumping high, most of the respondents are of the opinion that the problem of illegal dumping in the city is hot, but there are also a number of other problems that need more attention. Moreover, the relevance of this problem has been noted for other cities in Russia and the region, such as Moscow, Yekaterinburg, Kungur Chusovoi Solikamsk. The population believes that the main reason for illegal dumping is a low ecological culture of the inhabitants of the city.

Санников П.Ю., Разумова О.Д. Характеристика зеленых насаждений правобережной и левобережной частей Дзержинского района г. Перми. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В работе приведены результаты инвентаризации зеленых насаждений, проведенной в Дзержинском районе г. Перми. Сравниваются основные показатели сети зеленых насаждений в лево- и правобережной частях района. По итогам сравнения сделан ряд выводов.

The paper presents the results of the inventory of green landing, held in the Dzerzhinsky district of Perm. There are comparison of main indicators of the network of green landing in the left-side and right-side of the district. As a result of comparison made several conclusions.

Югова Е.О. **Экологическая диагностика реки Данилихи.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье рассматриваются методы экологической диагностики реки Данилихи. Значительное внимание уделяется результатам биотестирования воды. Приводится концентрация сульфат-ионов и нитрит-ионов в истоке и устье реки Данилихи.

The paper discusses methods of environmental diagnostics small river Danilikha. Considerable attention is paid to the results of the bioassay water. Given the concentration of sulfate and nitrite ions in the springhead and the estuary of the river Danilikha.

Гущина И.С. **Применение информационных систем в обращении с отходами.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье приведен пример создания информационной системы с целью автоматизации процесса оперативного учета отходов предприятий для подготовки отчетной документации в области обращения с отходами. Описана структура, функции, практическое значение, а также перспектива развития информационной системы «Отходы».

The article is an example of creating an information system to automate the process of operational waste excluding companies to prepare reports into the field of waste management. We describe the structure, functions, practical, and immediate prospects of development of the information system "Waste".

Корниязова Н.А. **Оценка всхожести семян и наступления основных фаз развития овса при внесении почвенных микроорганизмов на породные отвалы.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

Одним из способов восстановления плодородия нарушенных земель является создание устойчивых биогеоценозов на отвалах угольных шахт и разрезов путем инокуляции поверхности породных отвалов почвенной микрофлорой. Внесение почвенных микроорганизмов в породные отвалы способствует переводу труднодоступных форм элементов питания в легкоусвояемые для растений, и тем самым способствует ускорению их роста и развития. В данной работе в качестве показателя эффективности воздействия почвенных микроорганизмов приведены результаты исследований всхожести семян и наступлению основных фаз развития овса.

One way to restore the fertility of disturbed land is to create sustainable biogeocenosis on dumps of coal mines and quarries by inoculating the surface of the waste dumps soil microflora. Adding soil microorganisms in the waste dumps promotes translation of difficult shapes in digestible nutrients for the plants, and thus helps to speed up their growth and development. In this paper, as an indicator of the impact of soil microorganisms are the results of studies of seed germination and the onset of main phase of development of oats.

Мальцева И.В. **Нормирование негативного воздействия на атмосферный воздух.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье рассматривается действующая система нормирования негативного воздействия на атмосферный воздух на примере г. Березники, дается сравнение с новой системой в лице законопроекта № 584587-5 «О нормировании в области охраны окружающей среды и введения мер экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения НДТ».

The article discusses the current system to regulate negative impacts on air by the example of Berezniki, compares with the new system in the face of the bill № 584587-5 «About standardization in the field of environmental protection and the introduction of economic incentives for businesses to implement BAT».

Мокшина Д.Д. **Совершенствование устойчивых зеленых насаждений для повышения экологической безопасности.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В статье рассматривается роль зеленых насаждений и их функции для города, предлагаются мероприятия по улучшению экологической безопасности в городе.

Торсунова Е.В. **Переработка нефтезагрязненных грунтов.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В сообщении рассматривается многообразие способов поступления нефтепродуктов в почву, химический состав нефтезагрязненных грунтов и разнообразие способов обезвреживания. Предлагается сочетание двух наиболее эффективных методов, различающихся по одним и тем же параметрам.

In the message is considered a variety of ways of receipt of oil products in the soil, the chemical composition of the oil polluted soil and diversity of ways of disposal. Serves a combination of two of the most effective methods that differ by the same parameters.

Шагалова Л.А. **Экологический паспорт пермского государственного национального исследовательского университета (ПГНИУ).** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2013.

В сообщении рассматривается необходимость разработки экологического паспорта природопользователя для ПГНИУ. Приводится оптимальная структура экологического паспорта.

The report addresses the need for ecological passport of Perm state national research university. The optimal structure of the ecological passport is provided in the message.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Аветисян М.Г.	91	Пустовалова Л.А.	75
Андреев Д.Н.	22, 46	Ревазян Р.Г.	91
Артамонова В.С.	10	Разумова О.Д.	134
Баландин С.В.	14	Санников П.Ю.	134
Балязин И.В.	96	Середа Т.Г.	109
Боковикова Д.А.	50	Силаев А.В.	34
Власенко В.Э.	82	Слащев Д.Н.	37
Галако В.А.	82	Торсунова Е.В.	154
Гатина Е.Л.	53	Ушакова Е.С.	112
Гоголина Н.Е.	100	Файзуллин М.Р.	42
Гребенева Е.С.	120	Хотяновская Ю.В.	79
Гущина И.С.	141	Шавнин С.А.	82
Ерохина О.В.	75	Шагалова Л.А.	157
Зайцев А.А.	60	Шарапов А.В.	116
Исаев С.В.	25	Шестаков И.Е.	86
Катаргина К.Ю.	65	Шурова Е.А.	75
Корниядова Н.А.	145	Югова Е.О.	137
Костарев С.Н.	109		
Костина Е.Э.	105		
Костылева Н.В.	29		
Кулакова С.А.	17		
Ксенофонтова М.И.	121		
Лебедев В.А.	82		
Леушина Н.Р.	68		
Лукин А.Ю.	29		
Мальцева И.В.	148		
Марченко М.И.	10		
Мокшина Д.Д.	152		
Никонова Н.Н.	75		
Оборин М.М.	125		
Ощепкова К.Ю.	128		
Паршакова Е.П.	71		
Поздеева Н.В.	132		

Научное издание

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ
Н.Ф. РЕЙМЕРСА И Ф.Р. ШТИЛЬМАРКА**

Материалы международной школы семинара молодых ученых
(2 – 4 августа 2013 г.)

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 23.07.2013. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 10,00. Тираж 300 экз. Заказ №

Редакционно-издательский отдел Пермского государственного национального
исследовательского университета
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Типография "А-Принт"
614007, г. Пермь, ул. Горького, 76