

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
(12–14 декабря 2012 г.)

Пермь 2012

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 (12–14 декабря 2012 г.) / под ред. С.А. Бузмакова; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2012. – 276 с.

ISBN 978-5-7944-2029-6

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 «Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка. Антропогенная трансформация природной среды»

Научный редактор *проф. С.А. Бузмаков*

ISBN978-5-7944-2029-6

© Пермский государственный
национальный исследовательский
университет, 2012

*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.;

ЛИСТЕ Х.-Х. сотрудник института им. Юлиуса Кюна, федеральный институт изучения полезных растений (Германия) (ЖК), 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;

Секретарь оргкомитета:

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

Члены оргкомитета:

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;

АКИМОВ В.А. ст. преподаватель кафедры биогеоценологии и охраны природы;

Технические секретари:

АНДРЕЕВ Д.Н. инженер лаборатории эколого-геоинформационных систем ПГНИУ;

БАБУРИНА Л.А. инженер кафедры биогеоценологии и охраны природы;

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	10
<i>Артамонова В.С.</i> Микробиология процессов почвообразования в нарушенных ландшафтах.....	11
<i>Баландин С.В.</i> Редкие растения охраняемого ландшафта регионального значения «Плотбище» (Чайковский район Пермского края).....	21
<i>Егорова Д.О., Первова М.Г.</i> Разложение технических смесей полихлорированных бифенилов с использованием естественных бактериальных процессов.....	25
1. Методы изучения антропогенной трансформации экосистем.....	30
<i>Абросимова О.В., Батт Е.С., Быкова М.А., Меркулова М.Ю.</i> Оценка токсичности снегового и почвенного покрова территории г. Саратова с помощью растительных тест-объектов.....	30
<i>Алексеев Г.А.</i> Оценка трансформации мерзлотных аласных почв по состоянию почвенной микро и мезофауны.....	34
<i>Андреев Д.Н., Санников П.Ю.</i> Антропогенная трансформация экосистем ООПТ «Черняевский лес» и «Осинская лесная дача».....	37
<i>Бодня М.С.</i> Природные алюмосиликатные материалы астраханской области: потенциал применения в сфере охраны окружающей среды.....	42
<i>Глыбина М.А.</i> Применение ГИС-технологий для оценки степени нарушенности природных экосистем.....	46
<i>Журавлева А.Н.</i> Использование метода фитотестирования для оценки экологического состояния почв г. Ижевска.....	50
<i>Симонова (Забродина) З.А., Ильслова М.С.</i> Изучение адаптивных потенциалов древесных растений, используемых при озеленении г. Саратова.....	54
<i>Завадская А.В., Яблоков В.М.</i> Устойчивость природных комплексов гидротермальных систем к рекреационным воздействиям (на примере долины р. Гейзерной, Кроноцкий заповедник, Камчатка).....	57
<i>Кузьминова Н.С., Старкова А.В.</i> Влияние загрязнения морских акваторий на некоторые биохимические показатели скорпены.....	63
<i>Оборин М.С.</i> Подходы и содержание изучения курортно-рекреационного природопользования.....	68

Панкратова К.В., Ларионова А.М. Изучение и прогнозирование техногенной трансформации грунтового массива	73
Филатов А.В., Ивочкина М.А. Методические особенности инженерно-геологического изучения фосфогипсов, как техногенных грунтов.....	77
Хайруллина Д.Н. Антропогенная обусловленность сезонной изменчивости содержания ионов натрия в атмосферных осадках на севере русской равнины.....	82
2. Особо охраняемые природные территории.....	86
Антонова Н.С., Беляченко А.А. Сравнительная характеристика пойменных экотонов Саратовского правобережья.....	86
Белозерцева О.А., Веснина Н.Н., Гижицкая С.А., Клещева А.Е., Турчанинова С.В. Ботаническая характеристика памятников природы регионального значения Новосибирской области.....	89
Беляченко А.А. Динамика населения водоплавающих птиц заказника "Саратовский".....	92
Вашукевич О.Ю. Оценка степени рекреационной дигрессии на территории экологической тропы Байкальского биосферного заповедника	96
Галицын Д.И. Пространственное распределение и морфология прыткой ящерицы Среднего Урала (<i>Iacerta agilis linnaeus</i> , 1758)	100
Гижицкая С.А., Веснина Н.Н., Клещева А.Е., Белозерцева О.А. Памятник природы «Дендрологический парк» в г. Новосибирске: проблемы сохранения и перспективы развития.....	104
Глазырина Ю.В., Жужгова Л.В. Культура участия и межмузейные маршруты как способ сохранения геологических памятников природы.....	108
Корнус А.А., Долгопят Н.Н. Инсуляризация сети особо охраняемых природных территорий Сумской области.....	112
Косевич Н.И. Геоморфологическая характеристика островов Кандалакшского залива Белого моря.....	115
Маханцева В.А., Ковязин В.Ф. Биологическое разнообразие древесных пород в лесопарке «Зеленая роща» города Череповца Вологодской области.....	118
Мезенцев А.В., Семенов Н.В., Небжицкая А.В. Экологические описания в долине реки Сылва.....	122

<i>Санников П.Ю., Андреев Д.Н.</i> Структура сети охраняемых природных территорий Пермского края.....	126
<i>Хадеева Е.Р., Лопатовская О.Г.</i> Гумус засоленных почв Тажеранской степи.....	129
3. Техногенные экосистемы.....	137
<i>Алексеевко А.В., Иващенко Н.Г.</i> Геохимические особенности почв городов-«миллионеров».....	137
<i>Белова Т.В.</i> Некоторые аспекты действия пылевого загрязнения на организм человека.....	141
<i>Данилов П.П.</i> Техногенные поверхностные образования мирнинского промышленного узла.....	144
<i>Зараковская М.С., Беляченко А.А.</i> Банк семян залежей Татищевского района Саратовской области.....	148
<i>Ившин А.О.</i> Изменение природной среды при добыче нефти	152
<i>Клочихина О.С.</i> Добыча нефти на территории ООПТ Пермского края.....	157
<i>Колесниченко Ю.А., Беляченко А.А.</i> Состав и структура растительного покрова залежей на территории национального парка «Хвалынский».....	164
<i>Куликова М.В.</i> К проблеме естественной ренатурализации карбонатных карьеров в Среднем Поволжье.....	167
<i>Михайлова В.В.</i> Геохимическая трансформация почв при загрязнении нефтепродуктами.....	171
<i>Паршакова Е.П.</i> Негативные последствия экологического туризма в Пермском крае.....	176
<i>Петров А.А.</i> Почвовосстановление на посттехногенных ландшафтах Западной Якутии.....	181
<i>Чайкин С.А.</i> Техногенная трансформация природных компонентов на территории нефтяных месторождений Пермского края.....	185
4. Проблемы качества среды обитания человека.....	189
<i>Мокшина Д.Д.</i> Система устойчивых зеленых насаждений и ее функции.....	189
<i>Скачкова М.Е.</i> Классификация территорий зеленых насаждений Санкт-Петербурга для целей их учета и мониторинга.....	194
<i>Хачоян А.Г., Оганесян А.А., Нерсисян Г.С., Бужделев В.В.</i> Биогеохимическое исследование Кольцевого парка города Еревана.....	198
<i>Шарапов А.В.</i> Эколого-геохимические характеристики урбозкосистем.....	202

5. Экологические технологии	207
<i>Иванов А.В., Смирнов Ю.Д.</i> Оценка влияния работы карьера на окружающую среду и способы предупреждения распространения основных загрязнений.....	207
<i>Кислицина М.Н.</i> Ответные реакции водных растений на действие сточных вод целлюлозно-бумажного комбината.....	211
<i>Косткина А.Д.</i> Оценка уровня экологической опасности систем питьевого водоснабжения на примере МУП «Водоканал» (г. Хабаровск).....	215
<i>Кудашов Е.С.</i> Оптимальная программа инженерно-геологических исследований для обоснования проектов размещения отходов производства фосфорных удобрений на предприятиях «ФОСАГРО».....	217
<i>Мессинева Е.М., Мануйлова Н.Б., Федотова Н.В.</i> Опыт восстановления почвы с помощью микроорганизмов.....	221
<i>Патрушева Е.Н.</i> Экологический аудит как вид предпринимательской деятельности.....	225
<i>Суворова Г.М.</i> Условия реализации проекта «Сохраним парки в Ярославской области».....	230
<i>Тукаленко П.С., Ковязин В.Ф.</i> Эколого-хозяйственная характеристика земель поселка Коробищино.....	236
<i>Утятникова О.Б., Костылева Н.В.</i> Государственный экологический надзор. История вопроса.....	241
<i>Федорова И.И.</i> Биотестирование отходов.....	246
<i>Черемхина А.П.</i> Опыт ведения мониторинга безопасности на гидроотвалах Кузбасса.....	250
<i>Югова Е.О.</i> Экологическая диагностика качества окружающей среды.....	253
Краткий аннотированный список.....	260
Авторский указатель.....	274

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1977 г. на географическом факультете открыта кафедра биогеоценологии и охраны природы, в настоящее время осуществляющая подготовку специалистов «экологов-природопользователей», бакалавров и магистров по направлению «Экология и природопользование». Сформировались основные отрасли образовательной деятельности: биоэкология, геоэкология и природопользование. Выпускники успешно работают в различных природоохранных, проектных, производственных, научных и образовательных учреждениях.

Теоретические основы, предложенные Н.Ф. Реймерсом и Ф.Р. Штильмарком, развивались на кафедре биогеоценологии и охраны природы Пермского госуниверситета в рамках изучения обобщения антропогенной динамики природной среды. За годы существования кафедры был решен ряд важнейших практических задач: в Пермском крае созданы заповедники «Басеги» и «Вишерский», ландшафтные заказники; разработана региональная сеть особо охраняемых природных территорий, подготовлено и принято несколько региональных законов в области охраны природы.

С 2009 г. кафедра БОП организует международный семинар молодых ученых. Для IV 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

Благодарность:

Семинар состоялся при финансовой поддержке РФФИ, грант №12-05-06833-моб_г

IV Семинар молодых ученых «Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка. Антропогенная трансформация природной среды» проведен в соответствии с реализацией Программы развития деятельности студенческих объединений ПГНИУ «От студента к президенту».

УДК 631.47

МИКРОБИОЛОГИЯ ПРОЦЕССОВ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В НАРУШЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ

В.С. Артамонова

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН

630090, г. Новосибирск, ул. Советская, 18

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

Аннотация: В сообщении рассматривается участие микроорганизмов в процессах почвообразования в нарушенных ландшафтах. Приводятся сведения об их адаптации к неблагоприятной среде обитания. Полученные сведения могут быть учтены при организации биологической рекультивации почв в нарушенных ландшафтах, озеленения городских зон.

Ключевые термины: биоразнообразие, почва, регосоли, микроорганизмы, адаптация, фитоксичность.

Проблема бережного отношения к биоразнообразию нашей планеты активно обсуждается на разных уровнях уже 20 лет и имеет прямое отношение к почве. В Конвенции ООН сформулирован вопрос о том, что «...основным условием сохранения биологического разнообразия является сохранение *in situ* экосистем и естественных мест обитания, поддержание и восстановление жизнеспособных популяций видов в их естественных условиях», что очень важно для почвоведения [6]. Многочисленные исследования педобиоты деградированных, нарушенных и эродированных почв разных географических зон свидетельствуют об упрощении видового состава аборигенного населения, вторжении чужеродных видов, изменении культурально-морфологических признаков и метаболического разнообразия. Преобразование эволюционно сложившейся экологии почв, загрязнение экотоксикантами, особенно самыми токсичными (Hg, Pb, Cd, As), отражается на выживании почвенных организмов, усилении ими продуцирования адаптивных веществ, в том числе токсинообразующих: ферментов, собственно токсинов, пигментов, витаминов. В некоторых случаях такая адаптация микроорганизмов к новым условиям обитания обуславливает повышение конкурентоспособности и обеспечивает их сохранность, но способствует развитию токсигенных свойств почв.

Микробиология первичного почвообразования в техногенной и урбаногенной среде изучена слабо. Микроорганизмам, выполняющим

в современных новообразованных почвах почвообразующую деятельность: деструкцию минералов, деградацию органических остатков растительного, животного, микробного происхождения, гумусовых веществ, образование новых конкреций, соучастие в токсигенности, иммобилизации дефицитных элементов питания (азота и фосфора), уделяется недостаточно внимания.

Эмбриоземы (сверхмолодые или молодые, первичные почвы, лептосоли – крайне маломощные почвы, подстилаемые плотной породой или рыхлым каменисто-гравийным материалом, и регосоли - слаборазвитые почвы суглинистого и глинистого механического состава), а также урбаноземы - это малоизученный объект мониторинга элементарных почвенно-биологических процессов (ЭБП) как специфических почвенных процессов биологической природы. Биохимическая активность, биомасса микроорганизмов и их физиологическое разнообразие оказались наиболее исследованными к настоящему времени в ситуациях раннего биологического освоения маложизненных субстратов элементарных геохимических ландшафтов. Установлены особенности инокуляции минеральной поверхности спорами микроорганизмов, низших растений, обсеменения высшими растениями, которые формируют биогенный фактор превращения минералов почвообразующей породы, как и других пород земной коры, разложения и гумификации новообразованного органического вещества. Как отмечала Т.В. Аристовская [1], «...в какой бы степени ни были выражены эти явления, они представляют собой самую сущность любого почвообразовательного процесса, в том числе примитивного».

В Западной Сибири и ее окрестностях современным процессам почвообразования подвержены промышленно освоенные территории, испытывающие воздействие многолетнего недропользования, индустриализации и урбанизации. Разрушение почвенного покрова на протяжении многих лет происходит в Кузнецкой котловине, на Салаирском краже, в Горной Шории, Горном Алтае, Хакасии, на КАТЭКе. Вовлечение в почвообразовательные процессы минеральных субстратов на угольных отвалах и промышленных отходах происходит медленно, поскольку биологический круговорот уступает геологическому. В посттехногенную фазу эволюции молодых почв, предшествующую фазе биологической и геохимической оптимизации, формирование запасов углерода, азота, элементов-биофилов, как и достижение стабилизации потенциального плодородия молодых почв чрезвычайно долговременный процесс. Влияние абиотических процессов, большого количества склоновых поверхностей и

замкнутых понижений, обеспечивающих перемещение по профилю и с боковым стоком тонких фракций минерального субстрата – продукта физического и химического выветривания, присутствие крупнозема негативно отражаются на дифференциации органо-минерального профиля. Обнаженные эрозией слои вскрышных пород и субстратов промышленного генезиса постоянно «возвращаются» к стадии ЭПБП. Процессы накопления и вторичного (педогенного) синтеза органического вещества преобладают над процессами минерализации и гумификации. Ранимы как дерновые, так и гумусово-аккумулятивные эмбриоземы. Для ускорения почвообразования на отвалах и отходах разрабатываются биоремедиационные технологии, осуществляется биологическая рекультивация. Например, на нововведенной шахте «Степановская» в Кузбассе плановая рекультивация охватывает 2% нарушаемых ежегодно земель.

В конце 70-х начале 80-х гг. прошлого века, когда начиналось комплексное изучение самозарастания угольных отвалов лесостепной и таежной зон Кузбасса, ученые прогнозировали быстрое освоение техногенных экосистем микроорганизмами, низшими и высшими растениями. Их ожидания основывались на присутствии в угольных отвалах, во-первых, почвообразующих пород - потенциально-плодородных карбонатных суглинков; во-вторых, углистых частиц – поставщика перегнойных веществ и сорбента экотоксикантов; в-третьих, на близости высокопродуктивных природных и культурных экосистем – банка семян растений, жизнеспособных и жизнедеятельных микроорганизмов. Более того, на самозарастающих угольных отвалах 10-летнего возраста регистрировались первопоселенцы - азотфиксирующие виды микроорганизмов и растений, новообразованный гумус, близкий по составу таковому в зональных зрелых почвах [10]. Отвалы расположены вблизи населенных пунктов, подвержены активному привносу микроорганизмов белкового распада с органическими бытовыми отходами, с домашними животными, людьми, что обеспечивает быстрое вовлечение азотсодержащего опада в процессы распада.

Однако почвенно-микробиологические наблюдения, проведенные в 2010-2012 гг., показали, что эмбриоземы 45-летних техногенных ландшафтов сохраняют выраженные генетические различия по основным химическим, физико-химическим свойствам с зональной почвой [5]. Низкая пригодность эмбриозем для биогенного освоения объясняется ксероморфностью, обусловленной высокой каменистостью, дефицитом илистой фракции в мелкоземе и

сохраняющейся олиготрофностью среды обитания микробных участников процессов почвообразования.

Вместе с тем, наряду с азотфиксирующими представителями, олиготрофными по углероду и азоту, регистрируются требовательные к присутствию доступного углерода, виды рода *Azotobacter*. Их выживание обеспечивается разложением органического вещества, накоплением общего углерода в среде обитания: содержание $C_{\text{общ}}$ достигает 14% на угольном отвале, 8% - золошлаковом, 2% - рудном. Обрастание почвоподобной массы энергозависимым азотфиксатором повторяет эту тенденцию. Важно и то, что *Azotobacter* обладает резко выраженной способностью к агрегатированию почвенных частиц, что способствует упрочнению структуры новообразованных почв.

Почвообразующую ценность сохраняют и цианобактерии, как ассоциативные, так и симбиотрофные, образующие биопленки и тяжи. Сами лессовидные карбонатные суглинки (без углистых частиц) обеспечивают развитие цианобактерий, фиксирующих азот атмосферы, уже через 3 года естественного зарастания [2]. В образовании потока легкодоступного азота участвуют свободноживущие гетероцистные (фиксирующие N атмосферы) цианобактерии. На лессовидном суглинке выявлено 5 гетероцистных видов, столько, сколько на 20-летнем угольном отвале соседней с Кузбассом территории КАТЭКа (1/3 выявленных цианобактерий в фототрофном слое молодых почв), которые фиксировали 61 – 96 $\text{мкг}/\text{N}_2$ в час на 100 г мелкозема. Ассимиляция атмосферного N ниже этого слоя достигала 88 $\text{мкг}/\text{N}_2/100$ г. Суммарные запасы «сырой» биомассы цианобактерий в фототрофном слое составили 5,6 $\text{мг}/100$ г мелкозема, ниже этого слоя развитие цианобактерий оказалось приуроченным к корням бобовых растений: люцерны, клевера гибридного, клевера ползучего. Их ризосферный эффект различен: 2,6–32,6 с максимумом под клевером ползучим. Цианобактериальные и водорослевые иммобилизаторы минерального N способны формировать дерновинки [11] с содержанием в них N до 2,38% – столько, сколько в бобовых (1,94–2,40 $\text{г}/\text{м}^2$) и тем более злаках и разнотравье (менее 1%).

Биопленки, сформированные в эмбриоземе на угольном отвале КАТЭКа, фиксировали атмосферный азот с наибольшей интенсивностью – до 510 $\text{мг}/\text{N}_2(\text{C}_2\text{H}_2)/(\text{м}^2\text{ в сут})$. Содержание C и N в биопленках достигало высоких значений: 35 и 4% соответственно (определения выполнены на газовом анализаторе CHN), отчего минерализуемая цианобактериальная биомасса обеспечивает быстрое пополнение запаса минеральной формы N. Особенно это важно в тех

ситуациях, когда растительные остатки, содержащие менее 1,5% N, не способны выполнить эту функцию, ибо весь освобождающийся в ходе минерализации азот иммобилизуется микроорганизмами. Неблагоприятны также критические значения C и N, когда минерализация растительных остатков ослабевает и прекращается совсем.

Биопленки и тяжи цианобактерий - это также источник обменных оснований, полисахаридов и минеральных соединений. По данным, полученными методом РФА-СИ, содержание катионов в биомассе пленок не уступает таковому в мелкоземле [3], что согласуется с данными М.Г. Двуреченского [5] - емкость катионного обмена, как и количество углерода, приурочены к верхнему слою молодой почвы. В тоже время содержание тяжелых металлов в пленочной массе совпадает с таковым в субстрате под пленкой, что свидетельствует об иммобилизации ими токсичных металлов, освобождаемых из пород. Щелочные основания, которые высвобождаются при аммонификации белковых соединений цитоплазмы цианобактерий, способствуют повышению рН окружающей среды, инаktivации токсичных металлов, разрушению алюмосиликатов, пополнению питательных элементов силикатной группы.

Разложение азотсодержащего опада растительного и микробного происхождения осуществляют мицелиальные микромицеты родов *Penicillium*, *Trichoderma*, *Mucor*. Они выявлены в широком диапазоне температур, в том числе на участках действующего и бывшего пирогенеза на угольном отвале (наряду с цианобактериями) и сохраняют жизнеспособность при $t=60^{\circ}\text{C}$. Плесневые грибы считаются важными агентами разрушения и изменения минералов, в том числе силикатных (кварца, нефелина, плагиоклаза). Выделяемые грибами прижизненные метаболиты, в том числе агрессивные низкомолекулярные кислоты (щавелевая, лимонная, фумаровая), могут достигать 7% общего углерода сорбированных органических веществ [1] и представлять собой существенный трофический запас. Они также активно участвуют в формировании мобилизационного фонда химических элементов, законсервированных в кристаллических решетках, и которые в дальнейшем расходуются на питание различных поселенцев. Кроме того, грибы метаболизируют труднорастворимые для беспозвоночных животных полифенолсодержащие растительные остатки, например листья березы, талломы мхов, часто встречающихся на поверхности угольного отвала.

Важно отметить, что высвобождаемые грибами водорастворимые легкодоступные соединения: простые сахара и крахмал, активно утилизируются бактериями, экологически значимый пул который подтверждает это. Но быстрая иммобилизация углеводов бактериями, сопровождаемая их вымыванием за пределы эмбриозема вследствие высокой фильтрационной способности толщи угольных отвалов, ведет к дефициту пищи для растений, что может завершиться поселением видов с более узким отношением C:N в биомассе, ростом олиготрофности почвенной среды. В такой обстановке не исключено разложение грибами медленно разлагаемой клетчатки, если растительные остатки предварительно будут механически разрушены беспозвоночными животными.

В действительности, пул олиготрофных бактерий на угольных отвалах, адаптирован к дефициту C и N в техногенной среде. Выявленное измельчение колоний до «карликовых», точечных форм означает снижение темпов роста клеток, осуществление ими метаболизма на уровне преданабиотического состояния. Мелкоколониальности бактерий могут способствовать также пиротехническое загрязнение и тектонические явления. Сообщается [9], что территория Кузбасса с момента интенсивной угледобычи по настоящее время подвержена загрязнению отходами взрывчатых веществ, которые используются при осуществлении горных разработок. Ежегодно в регионе расходуют свыше 200 тыс. тонн взрывчатки, что соответствует по мощности 5 атомным бомбам, сброшенным на Хиросиму. Помимо этого, в последнее десятилетие в регионе участились сейсмические явления. Много мелких землетрясений происходит при осуществлении взрывов в шахтах. В крупных очагах роевых сейсмических явлений сотрясения фиксируются многократно в течение дня. Не исключены последствия подземных ядерных взрывов.

Проявления адаптивных признаков микроорганизмов и растений в районах геотектонических подвижек земной коры в литературе обсуждаются редко. Факты внутривидовой изменчивости для высших растений, в частности рода *Lonicera*, отмечены в Горном Алтае. Измельчение бактериальных колоний наблюдал в середине прошлого века Н.А.Красильников при изучении микрофлоры высокогорных скальных пород [7]. Некоторые мелкоколониальные микроорганизмы напоминали фильтрующиеся формы видимых бактерий. Высказывается предположение о способности бактерий к переходу в состояние наночастиц как возможном механизме сохранения жизнеспособности в особом

анабиотическом состоянии клетки в неблагоприятных условиях среды [8]. Наряду с бактериями в коре выветривания встречались водоросли, в том числе азотфиксирующие сине-зеленые (цианобактерии).

Недавнее изучение микрофлоры почв высокогорий Горного Алтая на месте частых разломов земной коры также показало высокое содержание мелкоколониальных олиготрофных бактерий [4]. Наряду с ними развивались диссоциирующие азотфиксирующие бактерии р. *Azotobacter*. Так, в литоземе грубогумусовом, наиболее подверженном радиации, продуцирование цветных экзометаболитов регистрировалось в 60% случаев обрастания комочков. В горной лесной черноземовидной почве доля пигментообразующих бактерий р. *Azotobacter* не превышала 40%, но они ассоциировали с олигонитрофильными бактериями каплевидной формы слизистой прозрачной консистенции (в 70% случаев). Таким образом, слизи- и пигментообразование - это проявление адаптивной способности функциональной системы: микроорганизмы - высокогорная почва, сформировавшаяся в процессе эволюции на протяжении многих лет. Развитие ассоциаций слизистых форм азотобактера и олигонитрофильных бактерий обеспечивает приток белкового азота и его иммобилизацию, особенно в ситуациях резкой гибели свободноживущих олиготрофных микроорганизмов и перехода их в малоактивное жизненное состояние. По-видимому, это важный приспособительный признак этих бактерий к геодинамической активности.

В урбаноземах г. Новосибирска жизнеспособные бактерии также обнаруживают спектр адаптивных признаков. Мелкоколониальные олиготрофные формы составляют 50 - 80%. Представители рода *Azotobacter* диссоциируют, выживая в S-, R-, D-, M- культурально-морфологических вариантах. Их вклад в пополнение азота новообразованных почв дополняется массой чужеродных микроорганизмов: бактерий группы кишечной палочки, условно-патогенных микромицетов, цианобактерий, в том числе токсичных. Олиготрофные бактерии обнаруживают тенденцию к измельчению колоний. Так, в урбаноземах, имеющих повышенную щелочность среды и концентрацию подвижной формы тяжелых металлов (например, около свалки ИЯФ СО РАН), преобладают алкалотолерантные бактерии с малочисленным пулом крупно- и среднеколониальных форм, но обильным числом мелкоколониальных. Среди микромицетов представительны фузариозные грибы. В тоже время, в урбаноземе, в котором концентрация свинца и цинка выше ПДК (Академгородок, спортплощадка на ул. Ученых), выживают

мелкоколониальные acidотолерантные формы. В фоновых зрелых подзолистых почвах, слабо измененных антропогенным воздействием, в сапротрофном комплексе микроорганизмов, преобладают крупноколониальные формы микроорганизмов.

В деградированных подзолистых почвах, сохраняющих нижнюю часть профиля, отмечен рост мелкоклеточных навикулоидных форм диатомовых водорослей (кремнеземок), что обеспечивает миграцию Si, Al, Fe, биогенную иммобилизацию этих элементов в панцире и цитоплазме диатомей, обеспечивая тем самым приток и биогенных элементов в пострадавшие горизонты.

Вдоль дорог обнаружена приуроченность развития микроорганизмов к прикорневым почвенным агрегатам. Анализ мелкозема с поверхности асфальтовых покрытий автодорог, пешеходных дорожек выявил заселенность их чужеродными (паразитарными) микроорганизмами. Они представляют дополнительный приток органического опада в урбаноземы, но выживание кишечной палочки, как и термофильных фузариозных грибов, а также токсичных цианобактерий небезопасно для здоровья людей, домашних животных, культурных растений. Эти микроорганизмы могут усилить не только фитотоксичность урбаноземов и деградированных почв, но и повысить их токсигенность, увеличить токсобность поверхностных вод. По санитарно-значимой оценке урбостратифицированные и загрязненные естественные почвы отнесены к категории умеренно загрязненных. Учитывая промывной водный режим почв в лесной зоне, исходную бедность растительного опада азотом и основаниями, присутствие в нем бактерицидных соединений и труднорастворимых веществ, можно ожидать следующее. Дальнейший приток химических экотоксикантов, привносимых с автомобильными выхлопами и промышленными осадками, усугубит и без того ограниченные возможности деструкции основной массы почвенных бактерий, ослабит приток легкодоступных воднорастворимых органических соединений к корням растений. Усилится роль микромицетов, обладающих мощным ферментативным аппаратом по сравнению с бактериями, активизируется мобильность высвобождения зольных элементов из органо-минеральных соединений, в том числе гумусовых кислот с полуторными окислами. В свою очередь, подвижные формы диатомовых водорослей частично восполнят дефицит аморфного кремния, железа и алюминия в верхние горизонты, благодаря расконсервации питательных элементов нижних слоев, что снизит их острый недостаток растениям подзолистой зоны.

Таким образом, микробное разнообразие новообразованных и деградированных зрелых почв складывается из адаптированных к техно- и урбонагрузкам видов. Активизируется культурально-морфологическая вариабельность гетеротрофных бактерий, измельчение колоний олиготрофных бактерий, формирование биопленок цианобактерий, ассоциаций азотобактера с олигонитрофилами, ассоциаций азотфиксирующих микроорганизмов с корнями растений, усиливается развитие токсинообразующих микромицетов и цианобактерий, подвижных видов диатомовых водорослей. Почвообразующая деятельность микроорганизмов выражается в формировании запаса азота, фиксированного из атмосферы и иммобилизуемого минерального. Кроме этого, микроорганизмами обеспечивается малый биологический круговорот кремния, алюминия, железа, формируется пул обменный оснований, усиливается прочность структуры молодых почв. Полученные сведения могут быть учтены при осуществлении биологической рекультивации почв в нарушенных ландшафтах и озеленении городских зон.

Библиографический список литературы:

1. *Аристовская Т.В.* Микробиология процессов почвообразования. Л.: Наука, 1980. – 187с.
2. *Артамонова В.С.* Фототрофные азотфиксаторы // Биологическая фиксация азота. 1991. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение. С. 241-251.
3. *Артамонова В.С., Андроханов В.А., Соколов Д. А. и др.* Эколого-физиологическое разнообразие микробных сообществ в техногенно-нарушенных ландшафтах Кузбасса // Сибирский экол. ж. 2011. Т.5. С. 735-746.
4. *Артамонова В.С., Булгакова В.В., Худяев С.А.* Микробиологическая характеристика редких почв в горах Алтая // Антропогенная трансформация природной среды: материалы междунар. конф. (18-21 октября 2010 г.)/ Перм. Гос. Ун-т. – Пермь, 2010. Т.1. Ч.1. С.113-120.
5. *Двуреченский В.Г.* Использование физико-химических методов для генетической диагностики процессов почвообразования в эмбриоземах техногенных ландшафтов лесостепной зоны Кузбасса // Антропогенная трансформация природной среды: материалы междунар. конф. (18-21 октября 2010 г.)/ Перм. Гос. Ун-т. – Пермь, 2010. Т.1. Ч.1. С.240-247.

6. *Добровольский Г.В.* Педосфера как оболочка высокой концентрации и разнообразия жизни на планете Земля // Почвы в биосфере и жизни человека. М.: ФГБОУВПО МГУЛ. 2012. С. 20-34.

7. *Красильников Н.А.* Микрофлора высокогорных скальных пород и азотфиксирующая ее деятельность // Успехи современной биологии. 1956. Т. XLI. Вып. 2. С. 177-192.

8. *Лысак Л.В.* Бактериальные сообщества городских почв: Автореф. дис. на соиск. учен. ст. д.б.н. М.: МГУ, 2010. С. 1-47.

9. *Мазикин В.П.* Кузбасс рассчитывает на научную поддержку // Наука в Сибири. 2012. № 18. С. 3.

10. *Трофимов С.С., Фаткулин Ф.А.* Состав гумуса молодых почв техногенных отвально-карьерных ландшафтов центрального и южного Кузбасса // Восстановление техногенных ландшафтов Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние. 1977. С. 113-119.

11. *Шушueva М.Г.* Распространение азотфиксирующих синезеленых водорослей на отвалах угольных разработок в Кузбассе // Восстановление техногенных ландшафтов Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние. 1977. С. 56-64.

MICROBIOLOGY OF PEDOGENESIS IN DISTURBED LANDSCAPES

V.S. Artamonova

Institute of Soil Science and Agrochemistry, Siberian Branch, Russian Academy of Science,
630090, Novosibirsk, street Sovetskaya, 18
e-mail: artamonova@issa.nsc.ru

Abstract: In the message a participation of microbes in process of pedogenesis in disturbed landscapes is considered. Data on adaptations microbes to adverse environment are resulted.

Key words: a biodiversity; soil; regosols; microorganisms; adaptation; phytotoxic substances.

**РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ ОХРАНЯЕМОГО ЛАНДШАФТА
РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ПЛОТБИЩЕ»
(ЧАЙКОВСКИЙ РАЙОН ПЕРМСКОГО КРАЯ)**

С.В. Баландин

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

Аннотация: Дается характеристика видов на территории охраняемого ландшафта регионального значения «Плотбище», входящих в Красную книгу Пермского края. Оценивается состояние популяций изученных видов.

Ключевые термины: редкий вид; состояние популяции; Красная книга Пермского края.

Охраняемый ландшафт регионального значения «Плотбище» образован решением Пермского облисполкома от 07.06.88 г. № 139. Занимает территорию в пределах 4, 8, 9, 12, 13, 18, 24, 30 кварталов Чайковского лесничества Чайковского лесхоза. Расположен в самой юго-западной части Пермского края [9].

Территория представлена слабонаклонными слегка волнистыми террасами левого берега р. Камы. Имеются пойменные озера – старицы. Основу растительного покрова составляют сосновые леса, низинные болота, пойменные широколиственные леса. Из растений здесь встречаются виды, занесенные в Красную книгу Пермского края [4] – авран лекарственный, василек Маршалла, двулепестник парижский, касатик сибирский, кирказон обыкновенный.

Авранлекарственный – *Gratiola officinalis* L. (сем. Scrophulariaceae Juss.). Включен в Красную книгу Пермского края, II категория редкости – вид, находящийся в опасном состоянии (сокращающийся в численности) [4].

Распространение (ареал). Европа, Кавказ, Западная Сибирь, Средняя Азия, Иран, Западный Китай, Северная Америка. В России встречается в европейской части, на Кавказе, Урале, в Западной Сибири. Отмечен в Башкортостане, Удмуртии. В Пермском крае встречается на крайнем юго-западе. На прилегающих к Пермскому краю территориях не является охраняемым видом.

Произрастает по берегам рек и озер, сырым лугам, болотам. Размножение семенное и вегетативное. Цветет в июне-августе.

На территории Пермского края известна одна точка – Чайковский район, пос. Красное Плотбище, по берегу р. Камы, на пойменных лугах, среди кустарников [8]. С 2007 г. вид обнаружить в данном местонахождении пока не удалось.

ВасилекМаршалла – *Centaurea marschalliana* Spreng. (сем. Asteraceae Dumort. (Compositae Giseke)). Включен в Красную книгу Пермского края, II категория редкости – вид, находящийся в опасном состоянии (сокращающийся в численности) [4].

Распространение (ареал). Средняя Европа (Румыния), Средиземноморье (Болгария), Кавказ, Украина, европейская часть России. В России встречается в европейской части, на Кавказе, Урале. В Пермском крае встречается на юго-западе. На прилегающих к Пермскому краю территориях отмечается в Башкортостане, Кировской и Свердловской областях. Включен в Красную книгу Башкирской АССР [2], Кировской области [3] со статусом III категория – редкий вид.

Произрастает на известняковых обнажениях, полянах в сухих дубовых лесах, на степных каменистых склонах. В Пермском крае обитает в сосновых борах. Размножается семенами. Цветет в июне-июле.

На территории Пермского края известно 4 точки [1, 8]. Численность популяции на охраняемом ландшафте «Плотбище» (400 м юго-западнее пос. Красное Плотбище по грунтовой дороге) в 2011 г. составляла 172 особи – в сосняке травяном находится 2/3 популяции, 1/3 в сосняке брусничнике. Состояние популяции удовлетворительное, в ней имеются цветущие и плодоносящие особи, присутствуют и молодые особи, что говорит об успешном ее возобновлении.

Двулепестник парижский – *Circaea lutetiana* L. (сем. Onagraceae Juss.). Включен в Красную книгу Пермского края, II категория редкости – вид, находящийся в опасном состоянии (сокращающийся в численности) [4].

Распространение (ареал). Европа, Средиземноморье, Кавказ, Сибирь, Дальний Восток. В России встречается в европейской части, на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке. На прилегающих к Пермскому краю территориях отмечается во всех областях, кроме Республики Коми. Вид включен в Красную книгу Кировской области [3] со статусом III категория – редкий вид, Красную книгу Свердловской области [6] со статусом I категория – вид, находящийся под угрозой исчезновения, Красную книгу Челябинской области [7] со статусом III категория – редкий вид.

Произрастает во влажных широколиственных и смешанных лесах, среди кустарников. В Пермском крае встречается в широколиственных лесах долины р. Камы. Теневынослив. Размножается преимущественно вегетативно. Цветет в июле-августе, семена созревают в августе-сентябре.

На территории Пермского края известно 2 точки [8]. Численность популяции на охраняемом ландшафте «Плотбище» (400 м северо-западнее пос. Красное Плотбище, по берегу р. Камы) в 2011 г. составляла 81 особь в широколиственном лесу (липняке разнотравном). Состояние популяции удовлетворительное, в ней имеются цветущие и плодоносящие особи, присутствуют и молодые особи, что говорит об ее успешном возобновлении.

Касатик сибирский – *Irissibirica*L. (сем. *Iridaceae*Juss.). Включен в Красную книгу Пермского края, II категория редкости – вид, находящийся в опасном состоянии (сокращающийся в численности) [4].

Распространение (ареал). Средняя Европа, Средиземноморье (Балканский п-ов), европейская часть России, Кавказ, Малая Азия, Западная Сибирь, Монголия. В России встречается в европейской части, на Кавказе, Урале, в Западной Сибири. На прилегающих к Пермскому краю территориях отмечается во всех областях. Вид включен в Красную книгу Башкирской АССР [2], Красную книгу Республики Коми [5] со статусом 1(Е) – вид, находящийся под угрозой исчезновения, Красную книгу Свердловской области [6] со статусом III категория – редкий вид, дополнительный список Красной книги Кировской области [3] как вид, нуждающийся в постоянном контроле и наблюдении.

Произрастает на пойменных и лесных лугах, среди кустарников, преимущественно в долинах рек. В Пермском крае встречается на пойменных лугах.

На территории Пермского края известно 11 точек [8, Гербарий Пермского университета (PERM)]. Численность популяции на охраняемом ландшафте «Плотбище» (пос. Красное Плотбище) в 2002 г. составляла 19 особей на пойменном лугу. После 2002 г. вид обнаружить в данном местонахождении пока не удалось.

Кирказон обыкновенный – *Aristolochiaclematitis*L. (семейство Кирказоновые – *Aristolochiaceae*Juss.). Включен в Красную книгу Пермского края, I категория редкости – вид, находящийся в критическом состоянии (под угрозой исчезновения) [4].

Распространение (ареал). Средняя Европа, Восточная Европа, юг Скандинавии, Средиземноморье, Кавказ, Малая Азия. В России

встречается в европейской части, на Кавказе, Западном Урале. На прилегающих к Пермскому краю территориях отмечается в Башкортостане, Удмуртии, Кировской области. На прилегающих территориях не является охраняемым видом.

Произрастает в лесах, зарослях кустарников, по берегам водоемов, на лесных полянах и опушках. В Пермском крае встречается на юго-западе в широколиственных лесах [8]. Размножается семенами и вегетативно (участками корневищ). Цветет в конце мая – июне.

На территории Пермского края известна одна точка – Чайковский район, 400 м северо-западнее пос. Красное Плотбище, по берегу р. Камы, широколиственный лес (липняк разнотравный). Численность популяции в 2012 г. составила 119 особей. В популяции преобладают вегетативные особи, плодоносящие особи составляют 15% численности популяции, присутствуют и молодые особи, что говорит об успешном возобновлении популяций.

Из 5 видов Красной книги Пермского края на территории охраняемого ландшафта «Плотбище» изучены 3. Состояние популяций их удовлетворительное, мероприятий по их сохранению (восстановлению) не требуется.

Библиографический список

1. Бузмаков С.А., Гатина Е.Л. Зонирование особо охраняемой природной территории «Осинская лесная дача» // Геогр. вестник / Перм. ун-т; Пермь, 2009. № 1. С. 51–55.
2. Красная книга Башкирской АССР. Редкие растения и животные. 2-е изд., дополн., перераб. Уфа: Башк. кн. изд-во, 1987. – 212 с.
3. Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2001. – 288 с.
4. Красная книга Пермского края. Пермь: Книжный мир, 2008. – 256 с.
5. Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. М.: Изд-во ДИК, 1999. – 528 с.
6. Красная книга Свердловской области. Екатеринбург: Изд-во Баско, 2008. Электронный ресурс.
7. Красная книга Челябинской области: Животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2005. – 450 с.
8. Овеснов С.А. Конспект флоры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1997. – 252 с

9. Особо охраняемые природные территории Пермской области: Реестр. Пермь: Книжный мир, 2002. – 464 с.

RARE PLANTS OF THE PROTECTED LANDSCAPE OF REGIONAL VALUE
«PLOTBISCHE»
(TCHAIKOVSKY DISTRICT OF THE PERM EDGE)

S.V. Balandin
Perm state national research university, 614990 Perm, street Bukireva, 15
e-mail: kafbop@psu.ru

Abstract: The characteristic of species in terrain of a protected landscape of regional value «Plotbische», entering into the Red data book of the Perm edge is given. The state of populations of the studied species estimates.

Key terms: a rare species; a population state; the Red data book of the Perm edge.

УДК 502.55; 579.222.2; 579.87

**РАЗЛОЖЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СМЕСЕЙ
ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ БИФЕНИЛОВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ БАКТЕРИАЛЬНЫХ
ПРОЦЕССОВ**

Д.О. Егорова¹, М.Г. Первова²

¹ Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН
614081, г. Пермь, ул. Голева, 13
e-mail: daryao@rambler.ru

² Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН,
620990, г. Екатеринбург, ул. С.Ковалевской, 22 / Академическая, 20

Аннотация: В работе рассматривается возможность уничтожения технических смесей полихлорированных бифенилов (ПХБ) различных торговых марок путем аэробной бактериальной деструкции. Для этих целей использован штамм *Rhodococcus* sp. В7а. Установлено, что данный штамм эффективно разлагает смеси ПХБ марок «Совол» и «Делор 103» (уровень деструкции достигает за 5 суток 87%), при этом в среде не накапливаются токсичные промежуточные соединения.

Ключевые термины: полихлорированные бифенилы, деструкция, Совол, Delor, *Rhodococcus*.

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) – группа синтетических ароматических соединений, состоящая из 209 конгенов [1]. Конгены ПХБ содержат в своей основе бифенильную структуру и

отличаются количеством заместителей и их расположением в молекуле. В промышленности ПХБ применялись в виде коммерческих смесей, включающих в себя от 60 до 90 соединений, под торговыми марками «Совол» (СССР), «Ароклор» (США), «Канехлор» (Япония), «Делор», «Фенклор» и др. (страны Европы). Широкое использование в различных отраслях производства обусловлено уникальными физико-химическими свойствами ПХБ. Наиболее интенсивно производство и распространение ПХБ осуществлялось в период 30–80 гг 20 века. Поводом для запрета их использования послужили данные о том, что ПХБ вызывают ряд онкологических заболеваний, а также оказывают токсическое и тератогенное действие на животных и человека. Однако к концу 20 века были накоплены огромные запасы ПХБ, часть из которых (сотни тыс т.) выброшена в окружающую среду.

Исследования по разложению ПХБ показали, что данные соединения устойчивы к любым видам воздействия [1]. Вследствие чего, невозможно быстро уничтожить все запасы ПХБ, а удаление их из естественных сред (почва, донные отложения) возможно только с использованием деградационного потенциала естественной микрофлоры, и в частности почвенных аэробных бактерий [2]. Анализ литературы показал, что основная доля исследований посвящена разложению технических смесей ПХБ «Ароклор», производившихся в США. Однако, для евроазиатского континента в целом, и России в частности, более актуальными являются данные по разрушению торговых марок ПХБ, выпускавшихся на данной территории.

Цель исследования – изучить возможность разложения технических смесей ПХБ марок «Совол» и «Делор» с помощью природного бактериального штамма *Rhodococcus*sp. В7а.

В работе, в качестве модельных соединений использованы технические смеси ПХБ марок «Совол» (Россия) и «Делор 103» (Чехословакия). Смеси отличаются конгенерным составом, а также соотношением групп три-, тетра-, пента- и гексахлорированных бифенилов. В составе «Делор 103» преобладают три- и тетразамещенные ПХБ, в «Соволе» - пентазамещенные ПХБ [1].

Деструкцию данных смесей изучали в «остром» опыте с использованием бактериальной культуры *Rhodococcus*sp. В7а. Штамм предварительно выращивали в минеральной среде К1 (состав: K_2HPO_4 – 4.0, NaH_2PO_4 – 0.4, $(NH_4)_2SO_4$ – 0.5, $Ca(NO_3)_2$ – 0.01, $MgSO_4 \times 7H_2O$ – 0.15, рН среды 7.3) с бифенилом, в качестве единственного источника углерода и энергии, до $ОП_{600}=1.0$. Далее клетки концентрировали центрифугированием в среде К1 до $ОП_{600}=2.0$ и помещали в стеклянные флаконы с тефлоновыми крышками. Смеси ПХБ,

растворенные в ацетонитриле, вносили до конечной концентрации «Делор 103» - 0.3 мг/мл, «Совол» - 0.5 мг/мл. Культивировали на качалке при 28°C и 120 об/мин. Отбор проб для анализа производили сразу после внесения ПХБ, а также на 1, 3 и 5 сутки культивирования.

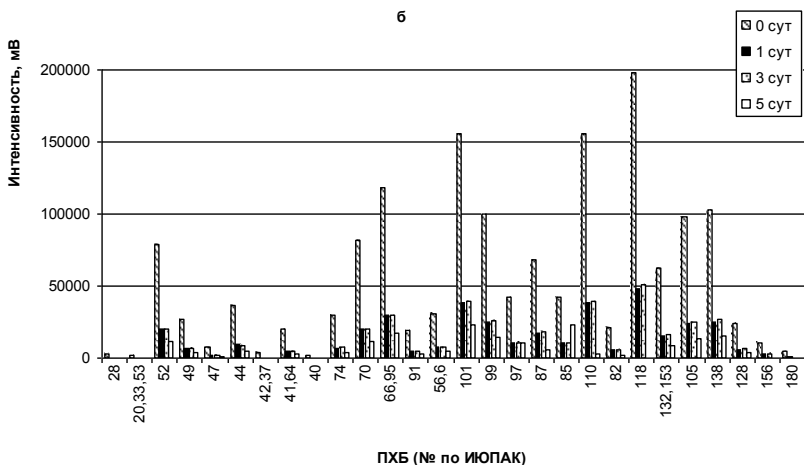
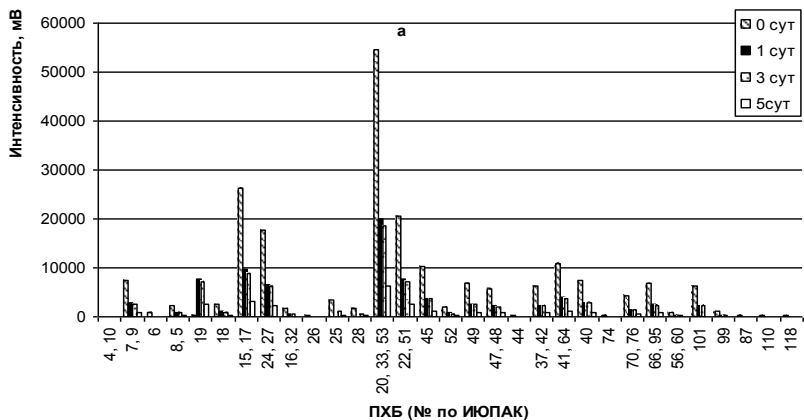


Рис. Разложение смесей «Делор 103» (а) и «Совол» (б) штаммом *Rhodococcus* sp. В7а.

Пробы экстрагировали гексаном и анализировали на газовом хроматографе «ShimadzuGC 2010», с пламенно-ионизационным детектором (ГХ-ПИД), кварцевой капиллярной колонкой ZB-5 длиной

30м, диаметром 0.25мм, толщина пленки 0.25мкм. Начальная температура колонки 40°C (выдержка 3 мин), далее нагрев со скоростью 10°C/мин, до 280°C (выдержка 30 мин). Температура испарителя 250°C, детектора 300°C. Газ-носитель – азот, деление потока 1:30, расход через колонку 1.0 мл/мин. Вводили 1.0 мкл.

Ранее нами показано, что штамм *Rhodococcus*sp. В7а, выделенный из техногеннозагрязненных почв, способен разлагать как отдельные конгенеры ПХБ, так и экспериментальную смесь ПХБ, содержащую преимущественно тетра-замещенные конгенеры [3, 4].

В настоящем исследовании установлено, что штамм *Rhodococcus*sp. В7а осуществляет деструкцию технических смесей ПХБ торговых марок «Делор 103» и «Совол» (рисунок). К концу 5 суток уровень деструкции обеих смесей составил 87%.

Наиболее активно процесс деструкции протекал в первые сутки. За этот период разложению подверглось 60% смеси «Делор 103» и 75% смеси «Совол». Удельная скорость деструкции составила 0.05 мг/мл/сут для «Делор 103» и 0.08 мг/мл/сут для «Совола». При этом в среде отмечено присутствие небольших количеств промежуточных продуктов трансформации ПХБ и накопление свободных ионов хлора.

Таким образом, штамм *Rhodococcus*sp. В7а эффективно разлагает технические смеси ПХБ торговых марок «Делор 103» и «Совол», и может быть рекомендован для использования в технологиях переработки данных поллютантов.

Работа поддержана УрО РАН (междисциплинарный проект № 12-М-34-2036), РФФИ-Урал (грант №11-04-96028-р_урал_a).

Библиографический список

1. Горбунова Т.И., Первова М.Г., Забелина О.Н., Салоутин В.И., Чупахин О.Н. Полихлорбифенилы: Проблемы экологии, анализа и химической утилизации / Отв. ред. Чарушин В.Н. // М.: КРАСАНД; Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 400с.
2. Васильева Г.К., Стрижакова Е.Р. Биоремедиация почв и седиментов, загрязненных полихлорированными бифенилами // Микробиология. 2007. Том 76. № 6. С. 725–741.
3. Егорова Д.О., Шумкова Е.С., Демаков В.А., Плотникова Е.Г. Разложение хлорированных бифенилов и продуктов их биоконверсии штаммом *Rhodococcus*sp. В7а // Прикладная биохимия и микробиология. 2010. Том 46. №6. С. 644–650.

4. Егорова Д.О., Демаков В.А., Плотникова Е.Г. Разложение смеси (три-гекса)хлорированных бифенилов штаммами рода *Rhodococcus*// Прикладная биохимия и микробиология. 2011. Том 47. №6. С. 655–662.

DEGRADATION OF TECHNICAL MIXTURES OF POLYCHLORINATED BIPHENYLS USING A NATURAL BACTERIAL PROCESS

D.O. Egorova¹, M.G. Pervova²

¹Institute of ecology and genetics of microorganisms UB RAS, 614081, Perm, strit Goleva, 13
e-mail: daryao@rambler.ru

²Institute of organic synthesis UB RAS, 620990,
Ekaterinburg, strit Kovalevskoi, 22/ Academic, 20.

Abstract: This study explored the possibility of expanding the technical mixtures of polychlorinated biphenyls (PCBs) of different brands by aerobic bacterial degradation. For this purpose was used strain *Rhodococcus* sp. B7a. Found that this strain efficiently decompose PCB mixture of brands «Sovol» and «Delor 103» (the level of destruction up to 5 days 87%), while in the medium does not accumulate toxic intermediates.

Keywords: polychlorinated biphenyls, degradation, Sovol, Delor, *Rhodococcus*.

1. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОСИСТЕМ

УДК 574.24:504.064.2

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ СНЕГОВОГО И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИИ Г. САРАТОВА С ПОМОЩЬЮ РАСТИТЕЛЬНЫХ ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ

О.В. Абросимова, Е.С. Батт, М.А. Быкова, М.Ю. Меркулова
Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А., 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77
e-mail: ecology@sstu.ru

Аннотация: В сообщении рассматривается оценка токсичности снегового и почвенного покрова г. Саратова с помощью тест-объектов: *Triticum durum* Desf. сорт Фаворит и *Raphanus sativus* L. сорт Красный с белым кончиком. Выявлены зоны высокой и средней фитотоксичности на территории г. Саратова.

Ключевые термины: снеговой и почвенный покров, фитотоксичность, тест-объекты.

Фитотестирование как способ токсикологической оценки используется издавна для определения качества семян, плодородия почв сельхозугодий и относительно недавно в природоохранной сфере для оценки экологического качества природных сред. Особую актуальность в экологическом контроле приобретают лабораторные методы фитотестирования, как наиболее экспрессные и экономичные.

Фитотестирование основано на чувствительности растений к экзогенному химическому воздействию, что отражается на ростовых и морфологических характеристиках [1, 2].

Целью данной работы была оценка токсичности снегового и почвенного покрова территории г. Саратова с помощью растительных тест-объектов. Объектом исследования являлись пробы снега, собранные в феврале-марте 2010-2011 гг. и почвы, собранные в мае-июне 2010-2011 гг. на территории г. Саратова в наиболее напряженных участках: вдоль дорог, на пересечении главных автомагистралей, поблизости от промышленных предприятий, в сельтебных районах старой и новой застройки со строгой картографической привязкой к местности. В качестве контроля использовали пробы снега и почвы, собранные в 3 км от г. Саратова

(фоновая территория). Оценку токсичности проб талой воды, почвы и водных вытяжек почв проводили с помощью растений *Triticum durum* Desf. сорт Фаворит и *Raphanus sativus* L. сорт Красный с белым кончиком по ГОСТу Р ИСО 22030-2009. Определяли всхожесть семян и отклонение морфометрических (длина проростка) и физиологических (масса проростка) параметров. Для сопоставления токсичности городских проб с контрольными показателями рассчитывали индекс токсичности оцениваемого фактора (ИТФ) для каждого определяемого параметра и комплексный на основе всех полученных данных по методике Кабилова Р.Р. Статистическую обработку полученных результатов проводили по общепринятой методике.

Токсичность проб снега г. Саратова для тест-объекта *R. sativus* оценивали по способности подавлять или стимулировать всхожесть семян. По результатам биотестирования гипертоксичными (зафиксирована гибель тест-организма) оказались пробы, отобранные в Городском и Детском парках, на Театральной площади, а также в жилом массиве, удаленном от промышленной зоны, Заводского района. Высокотоксичными были пробы, отобранные вблизи промышленных зон предприятий на территории Заводского района и вблизи транспортных потоков в центре города. Слаботоксичными и нетоксичными были пробы, отобранные в жилых и рекреационных зонах города.

Токсичность образцов снега для тест-объекта *T. durum* оценивали по всхожести семян и морфометрическим признакам. В результате исследования установлено, что гипертоксичными оказались пробы, отобранные вблизи Городского парка, Детского парка и Театральной площади. Несмотря на стимуляцию всхожести у *T. durum* отмечено угнетение ростовых процессов, приводящее к изменению морфометрических признаков, у растений пророщенных на пробах, собранных в районе Набережной Космонавтов и в Заводском районе на территориях, удаленных от промышленных зон.

Стимуляция всхожести и увеличение морфометрических параметров по сравнению с контролем у тест-объектов выявлено при выращивании *T. durum* на пробах, собранных в Заводском районе на территориях с низкой степенью антропогенной нагрузки, в центре города в районе Детского парка и сквера рядом с городским цирком.

Морфометрические параметры на уровне контроля или незначительные отклонения отмечены у пшеницы, выращенной на пробах, отобранных в жилых массивах, удаленных от промышленных зон, в Заводском районе и в районе Набережной города.

Снеговой покров г. Саратова характеризуется средней (28%) и низкой (46%) токсичностью по отношению к тест-объектам. При оценке токсичности снегового покрова менее чувствительным тест-объектом оказалась *R. sativus*.

Оценка токсичности почвенного покрова производилась как на самих образцах почв, так и на их водных вытяжках. Исследование показало, что в большинстве случаев водные вытяжки из почвы давали заниженные результаты токсичности по сравнению с данными, полученными при постановке опыта на почвенных пробах, это может быть связано с тем, что в водную вытяжку попадают только водорастворимые соединения.

Оценка фитотоксичности почв г. Саратова на тест-объект *R. sativus* показала, что всхожесть семян редиса на почвенных образцах и водных вытяжек почв достоверно не отличалась от контроля, незначительные подавления роста отмечено лишь в пробах, собранных вблизи автомагистралей. Полученные данные не позволили судить о токсичности всех исследуемых проб почвы. Оценка морфометрических и физиологических показателей у тест-объекта *R. sativus* выявила снижение массы побега у растений, выращенных на почвах, собранных вблизи автомобильных дорог и в селитебных зонах.

Оценка степени токсичности почвенных вытяжек по всхожести *T. durum* показала высокую токсичность проб, отобранных вблизи промышленных зон предприятий, а также на набережной города. Средняя токсичность зафиксирована в пробах, взятых вблизи автомагистралей. Водные вытяжки из почв жилых массивов характеризовались слабой токсичностью. При оценке морфометрических признаков выявлены отклонения от контрольных показателей и по длине стебля, и по длине корня в пробах, отобранных вблизи промышленных зон предприятий, в районе набережной, а также на пересечении автомагистралей. В остальных пробах значимые отклонения не обнаружены.

Сравнение результатов тестирования на двух тест-объектах показали, что более чувствительным биотестом при оценке городских почв оказалась *T. durum*, менее информативным биотестом – *R. sativus L.* Это может быть связано с физиологическими, морфологическими особенностями тест-растения и спецификой поллютантов, содержащихся в пробах почвы.

Оценка интегральной токсичности проб почв г. Саратова позволила выявить на территории города зоны средней и слабой фитотоксичности, а также участки почвенного покрова, соответствующие фоновым показателям.

Применение растительных тест-объектов с разной степенью чувствительности к экотоксикантам позволило наиболее полно охарактеризовать степень фитотоксичности снегового и почвенного покровов г. Саратова. При оценке фитотоксичности как проб снега, так и проб почвы более чувствительным тест-объектом оказалась *T. durum*. Биологические показатели, такие как всхожесть семян и длина побега целесообразно использовать для оценки фитотоксичности природных объектов. Наибольшая токсичность приурочена к промышленным зонам предприятий, наиболее загруженным автодорогам города.

Наложение данных по анализу снегового и почвенного покровов позволило выявить на территории г. Саратова две зоны с высокой токсичностью по отношению к изученным тест-объектам. Первая зона находится в историческом центре города, которая в связи с плотной застройкой и низкой проветриваемости находится в критической ситуации. Вторая зона – это промышленный узел Заводского района города.

Таким образом, оценка фитотоксичности снегового и почвенного покровов г. Саратова, позволила установить степень антропогенной нагрузки на некоторые функциональные зоны г. Саратова. Полученные данные могут быть использованы при проведении экологического мониторинга и оценке состояния и прогнозирования городских территорий.

Библиографический список

1. Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994. – 282 с.
2. Лисовицкая О.В., Терехова В.А. Фитотестирование: основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения // Доклады по экологическому почвоведению. 2010. №1. С. 1-18.

EVALUATION OF TOXICITY OF SNOW AND SOIL COVER SARATOV USING PLANT TEST-OBJECTS

O.V. Abrosimova, E.S. Batt, M.A. Bykova, M.Yu. Merkulova
Saratov State Technical University, 410054 Saratov, 77 Polytechnicheskaya street
e-mail: ecology@sstu.ru

Abstract: We evaluated the toxicity of snow and soil cover of Saratov from using plants: *Triticum durum* Desf. (the variety "Favorite") and *Raphanus sativus* L. (the variety "Red With a White Tip"). We have identified areas of high and medium phytotoxicity in Saratov.

Key words: snow cover, soil cover, phytotoxicity, bioassay-objects.

ОЦЕНКА ТРАНСФОРМАЦИИ МЕРЗЛОТНЫХ АЛАСНЫХ ПОЧВ ПО СОСТОЯНИЮ ПОЧВЕННОЙ МИКРО И МЕЗОФАУНЫ

Г.А. Алексеев

ФГАОУ ВПО «Научно-исследовательский институт прикладной
экологии Севера Северо-Восточного федерального университета им.
М.К. Аммосова», 677980, г. Якутск, проспект Ленина 43,
e-mail: agennadii@mail.ru

Научный руководитель – директор, д.б.н. Г.Н. Саввинов

Аннотация: Проведенные исследования состояния почвенной микро- и мезофауны в трансформации мерзлотных аласных почв показали, что микроартроподы и лямблициды чутко реагируют на сенокосно-пастбищное воздействие. При этом показана зависимость численности дождевых червей и почвенных гамазовых клещей от водно-физических свойств аласных почв.

Ключевые слова: трансформация, аласы, микро и мезофауна, гамазовые клещи, биотоп, плотность сложения.

Актуальность темы. Аласы Центральной Якутии – уникальные ландшафты криолитозоны со своеобразными почвенными и растительными ресурсами. Естественные аласные луга составляют основу кормовой базы животноводства, на их долю приходится до 21% сенокосных и пастбищных угодий республики.

Как известно, аласные луга прежде всего подвергаются сильному выпасу и перевыпасу. В частности, не соблюдаются пастбищеобороты, нормы и сроки выпаса, отсутствует элементарный уход за угодьями, усиливается дигрессия пастбищных угодий. При этом происходит не только резкое ухудшение водно-физических свойств мерзлотных аласных почв, но и коренная смена исходного растительного покрова.

В результате изменяется и разрушается среда обитания почвенных беспозвоночных, что приводит к изменению видового состава, численности, возрастной структуры и характера пространственного их распределения в почве. Играя важнейшую роль, как активных почвообразователей в жизни биоценозов, почвенные беспозвоночные во многом определяют возможность восстановления исходных типов биоценозов при снятии нагрузок, т.е. их устойчивость и обратимость происшедших в них изменений. Ввиду этого, исследование состояния комплексов почвенной микро и мезофауны

аласов представляет существенный интерес, как потенциальных биоиндикаторов при экологическом мониторинге.

Цель исследования. Оценить трансформацию мерзлотных аласных почв по динамике численности и структурного распределения почвенной микро и мезофауны.

Задачи исследований:

-Заложить экологический профиль по различным биотопам аласов для определения распределения дождевых червей и почвенных гамазовых клещей;

- Установить зависимость численности дождевых червей и почвенных гамазовых клещей от водно-физических свойств почв.

Объекты и методы исследования. Исследования проводились в 2010 г. на пятой надпойменной (Тюнгюлюнской) террасе р. Лена северной части Лено-Амгинского междуречья Центральной Якутии. Изучены два типичных зрелых котловинных провальнотермокарстовых аласа, имеющих разную степень антропогенной нагрузки. Деградированный алас Уолан вытоптан вследствие нерегулируемого выпаса. На ненарушенном аласе Тобуруон хозяйственная деятельность частично регулируется, травостой используется под сенокос.

Материал отобран стандартным почвенным буром, для определения и изучения гамазовых клещей использовали наиболее распространенный способ выгонки микроартропод из почвы - эклекторный метод Берлезе-Тульгрена [3]. Всего обнаружено 769 экземпляров гамазид. Определение клещей проведено И.И. Марченко (ИСиЭЖ СО РАН, г. Новосибирск). Для извлечения и изучения дождевых червей применен метод раскопок и ручной разборки. Почвенные образцы отбирали по генетическим горизонтам почвы (до глубины встречаемости дождевых червей). Обработка проб проведена обычными в почвенно-зоологической практике методами. Пробы размером 50 x 50 см и мощностью 50 см извлекались по стандартной методике [1].

Исследования основных физических свойств почв проводились общепринятыми в почвоведении методами [2]. В соответствии с целью работ, была определена плотность сложения и полевая влажность мерзлотных аласных почв в полевых условиях, методом Качинского. Отбор образцов почв проводился по глубинам 0-10, 10-20 см с каждого гидротермического пояса аласов, где развиты мерзлотные аласные дерново-глеевые на нижнем, мерзлотные аласные дерново-глееватые на среднем и аласные остепненные почвы на верхнем поясе.

Результаты и обсуждение. Многие авторы считают почву рыхлой, если плотность сложения гумусового горизонта составляет 0,9-0,95 г/см³, нормальной — 0,95-1,15 г/см³, уплотненной — 1,15-1,25 г/см³ и сильно уплотненной — более 1,25 г/см³ [2].

По полученным данным, трансформация физических свойств почв проявляется на глубине 0-20 см на всех гидротермических поясах деградированного аласа Уолан. Так, на нижнем поясе плотность сложения на глубинах 0-10 и 10-20 см колеблется от 1,32 до 1,27 г/см³, влажность 32,0-34,3%. На среднем поясе от 0,98 до 1,26 г/см³, на верхнем остепненном поясе от 1,08 до 1,17 г/см³, влажность абсолютно сухой почвы составляет 4,94-7,42%.

Исследованная для контроля почва аласа Тобуруон имеет среднюю уплотненность. Так, наименьшая величина плотности сложения на глубинах 0-10 и 10-20 см варьирует от 0,81 до 1,13 г/см³ на нижнем поясе, влажность 30,8-43,9. На среднем поясе величина плотности сложения колеблется от 0,99 до 1,27 г/см³, влажность 10,5-15,3, на верхнем остепненном поясе от 1,14 до 1,22 г/см³, влажность 4,38-6,31%.

Максимальная численность почвенных гамазовых клещей (750 экз/м²) и дождевых червей 2,7 экз/м² наблюдаются на нижнем поясе аласа Тобуруон и на среднем поясе Уолан. По нашим наблюдениям определяющим фактором численности микро и мезофауны является влажность почвы и плотность сложения. Влажность в абсолютно сухой почве составляет 30,8-32,1%, плотность сложения варьирует 0,81-0,96 г/см³ и является рыхлой. Это свидетельствует о более благоприятных условиях среды обитания для микро и мезофауны на нижнем поясе аласа Тобуруон и на среднем поясе аласа Уолан. На верхних гидротермических поясах расположенных выше, численность гамазовых клещей составила 150 экз/м², а дождевые черви отсутствуют. На этих поясах аласов влажность соответствует всего 4,32-7,42%, а плотность сложения колеблется 1,08-1,22 г/см³.

Вывод:

Таким образом, по нашим исследованиям четко проявляется зависимость численности дождевых червей *Eisenia nordeskioldi*, Eisen и почвенных гамазовых клещей *Mesostigmata* от водно-физических свойств аласных почв. Наиболее оптимальные условия для жизнедеятельности микро и мезофауны создаются в аласных почвах, где влажность почвы составляет 30-32%, а плотность сложения колеблется от 0,81-0,98 г/см³. Так как влажность и плотность сложения почв зависят друг от друга, здесь сочетаются наиболее благоприятные условия обитания почвенной фауны.

Библиографический список

1. *Гиляров М.С.* Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука, 1965.-278 с.
2. *Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А.* Методы исследования агрофизических свойств почв. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
3. Количественные методы в почвенной зоологии/ Ю.Б. Бызова, М.С. Гиляров, В Дунгер и др. – М.: Наука, 1987.

THE ASSESSMENT OF TRANSFORMATION OF CRYOSOLIC ALAS SOILS ON CONDITION OF SOIL MICRO AND MESOFAUNA

G.A. Alekseev

Scientific research institute of applied ecology of the North of North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov. 677890, Yakutsk, Lenin street , 43

e-mail: agennadii@mail.ru

Research advisor – Doctor of Biological Sciences, Director of SRI of applied ecology of the North of North-Eastern Federal University G.N. Savinov

Abstract: The conducted researches of the role of micro and mesofauna in transformation of cryosolic alas soils testified that microarthropods and lumbricides readily respond to mowing and grazing influence. Hereby it is indicated the dependence of earthworms and pedogenic mole mites numbers on hydrophysical properties of alas soils.

Keywords: transformation, alases, micro and mesofauna, mole mites, biotope, density of texture.

УДК 577.355:582.475.4

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ ООПТ «ЧЕРНЯЕВСКИЙ ЛЕС» И «ОСИНСКАЯ ЛЕСНАЯ ДАЧА»

Д.Н. Андреев, П.Ю. Санников

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

e-mail: egis@psu.ru; sol1430@gmail.com

Аннотация: Приводится сравнительный анализ двух особо охраняемых природных территорий (ООПТ), основная лесообразующая порода на которых – сосна обыкновенная (*Pinussylvestris*L.). Определены экологические и геохимические показатели антропогенной трансформации экосистем основных лесов. Представлены результаты экологической оценки состояния ООПТ.

Ключевые слова: экосистемы сосновых лесов, флуоресценция хлорофилла, экологическая геохимия, деградация, восстановление.

В настоящее время деградация лесных экосистем под влиянием различного рода антропогенных факторов является актуальной проблемой, которая особенно обостряется на урбанизированных территориях, где природная среда испытывает комплексное повышенное воздействие. Результатом значительной и всевозрастающей антропогенной нагрузки на леса становится утрата их способности выполнять экологические функции.

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 [1].

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 [2]. Особенно важна информация о влиянии концентраций химических элементов в экосистеме на биологические объекты.

Практически в центре г. Перми расположен охраняемый природный ландшафт местного значения «Черняевский лес», на большей части которой произрастают сосновые леса. Лесные экосистемы испытывают воздействие стандартного набора факторов, характерных для города. Для диагностики их трансформации в качестве фоновой территории использовался охраняемый ландшафт регионального значения «Осинская лесная дача», расположенный в 100 км к юго-западу от г. Перми.

В целях диагностики особенностей антропогенной трансформации экосистем ООПТ выполнены исследования, включающие: измерение флуоресценции хлорофилла хвои сосны, геохимический анализ, ландшафтную индикацию, определение степени деградации экосистем.

На ООПТ предварительно выделялись сосновые типы леса зеленомошной группы для проведения индикационных исследований, которые уточнялись в полевых условиях. На обеих территориях заложено по 30 пробных площадок. Всего отобрано 1640 проб хвои сосны для измерения замедленной флуоресценции хлорофилла (из них 1040 для разработки методики), по 60 проб почвы и хвои сосны для геохимического анализа.

В работе использован метод регистрации относительного показателя замедленной флуоресценции (ОПЗФ) с помощью флуориметра «Фотон-10» [2].

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.

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 и различия исследуемых территорий. В почвах легкого механического состава Черняевского леса выявлено превышение содержания ряда микроэлементов. Наибольшие отличия обнаружены по Pb, Ag, Zr, Ba, Sn, Sc, Ti, Cr, Zn.

В хвое сосны обыкновенной в Черняевском лесу относительно фоновой территории выявлено значительное накопление Ti, V, Cr, Cu, Ni, Co, Zr, Ga.

По итогам расчета суммарного показателя загрязнения почв в Черняевском лесу на 2 пробных площадках отмечен опасный уровень загрязнения, на 8 – умеренно опасный. Уровень загрязнения почвы на всех пробных площадках в Осинской лесной даче – допустимый.

В целях изучения динамики экосистем ООПТ использовались космические снимки Landsat датой съемки 1975, 1990 и 2010 гг. По результатам дешифрирования данных дистанционного зондирования (ДДЗ) выделено 5 классов объектов в Черняевском лесу и 6 – в Осинской лесной даче. По каждому классу определена динамика изменений за исследуемый период, выявлены их причины, пространственные и временные характеристики.

Динамика экосистем определена путем анализа выделенных классов и результатов составления карт различий, которые основываются на изменении спектральной яркости изображений.

По результатам дешифрирования ДДЗ на обеих территориях выявлены участки как восстановления растительности, так и ее деградации под влиянием антропогенной деятельности.

В целом в Черняевском лесу с 1975 года преобладает деградация, вызванная строительством различных сооружений, прокладкой инженерных сооружений, обустройством рекреационных зон. Наиболее деградированные участки находятся на периферии, в рекреационных зонах и землях смежного землепользования. Восстановление вызвано естественным возобновлением лиственных пород, в первую очередь березы на лесных полянах.

В Осинской лесной даче преобладает восстановление. Значительные площади вырубок возобновляются как естественным образом (лиственными породами), так и благодаря посадкам хвойных пород. Деградация обусловлена рекреационным воздействием и заболачиванием, во многом вызванным созданием Воткинского водохранилища.

При повышении антропогенной нагрузки изменяется качество природной среды. Экосистемы сосновых лесов трансформируются в сторону деградации. На ранней стадии деградации происходит понижение интенсивности фотосинтеза и продуктивности древесных растений. Изменения обусловлены накоплением ряда микроэлементов в почве и хвое сосны обыкновенной. Выявленный механизм позволил определить не только трансформацию экосистем в целом на ООПТ, но и локальные аномалии.

По итогам исследования составлена методика комплексной диагностики антропогенной трансформации экосистем, которая выполняется в определенной последовательности. Комплексная диагностика включает следующие основные показатели, для определения которых разработаны подробные методические указания:

1. Физиологические:
 - флуоресценция хлорофилла хвои сосны обыкновенной.
2. Геохимические:
 - содержание Pb, Zn, Cu, Mn, Ba и других тяжелых металлов в почве;
 - содержание Ni, Cr, V, Ti, Cu и других тяжелых металлов в хвое сосны обыкновенной;
 - биологическое поглощение V, Ti, Ni;
 - суммарное загрязнение почв.

3. Ландшафтно-индикационные:

- деградиционно-восстановительная фаза экосистем;
- временная динамика биогеоценотического покрова;
- вегетационные особенности растительности, регистрируемые

дистанционно.

Разработанная и апробированная методика несет в себе важное научное и прикладное значение.

По результатам экогеохимической диагностики предложены рекомендации по использованию выделенных индикаторов в экологическом мониторинге и контроле состояния окружающей среды. Для исследуемых ООПТ составлены программы экологического мониторинга.

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

2. Григорьев Ю.С. К вопросу о методике регистрации замедленной флуоресценции хлорофилла при биоиндикации загрязнения воздушной среды на хвойных / Ю.С. Григорьев, Д.Н. Андреев // Естественные науки. Астрахань, 2012. № 2. С. 36-39.

HUMAN IMPACTS OF PROTECTED AREAS «CHERNYAYEVSKIY LES» AND
«OSINSKAYA LESNAYA DACHA»
D.N. Andreev, P.Yu. Sannikov

Abstract: This article provides a comparative analysis of the two protected areas (PAs). *Pinus sylvestris* is the main forest-forming species in these areas. Environmental and geochemical characteristics human impacts of pine forests are defined. The article presents results of PAs environmental assessment.

Keywords: pine forest ecosystems, chlorophyll fluorescence, environmental geochemistry, degradation, restoration.

ПРИРОДНЫЕ АЛЮМОСИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ: ПОТЕНЦИАЛ ПРИМЕНЕНИЯ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

М.С. Бодня

Астраханский государственный университет
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20"а"

Аннотация: В статье приводится краткая характеристика алюмосиликатных пород используемых в сфере охраны окружающей среды. Дается характеристика перспективных материалов Астраханской области – опок.

Ключевые слова: адсорбция, цеолиты, сорбенты, алюмосиликатные породы

Основной сферой применения природных сорбентов являются охрана окружающей среды и здоровья населения. Природные сорбенты можно использовать на станциях очистки питьевой воды на крупных водозаборах в населенных пунктах, на участках водоподготовки на предприятиях пищевой промышленности, для очистки от вредных компонентов парогазовых и аэрозольных выбросов в химической промышленности, металлургии и машиностроении. В то же время, такие сорбенты могут решать множество технологических задач в газовой, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, резиновой, атомной, целлюлозно-бумажной, парфюмерной и др. отраслях промышленности, в сельском хозяйстве.

Наиболее известными природными минеральными сорбентами являются цеолиты - водные алюмосиликаты щелочных и щелочноземельных элементов (натрия, калия, кальция, магния и др.).

Цеолиты – минералы из группы водных алюмосиликатов щелочных и щелочноземельных элементов с тетраэдрическим структурным каркасом, включающим полости (пустоты), занятые катионами и молекулами воды.

Химический состав цеолитов в обобщенном виде может быть представлен формулой: $Mx/n(Al O_2)x*(Si O_2)y* zH_2O$, где М – катионы с валентностью n (обычно это Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Si^{2+} , Mg^{2+}), z – число молекул воды, а отношение y/x может изменяться от 1 до 5 для различных видов цеолитов. Так, например, основной состав природных цеолитов Сокирницкого месторождения в %: SiO_2 – 71,5; Al_2O_3 – 13,1; Fe_2O_3 – 0,9; MnO – 0,19; MgO – 1,07; CaO – 2,1; Na_2O – 2,41; K_2O – 2,96; P_2O_5 – 0,033; SO_3 – следы, в качестве микропримесей

содержат: никель, ванадий, молибден, медь, олово, свинец, кобальт и цинк.

В отличие от других алюмосиликатов сходного химического состава, природные цеолиты обладают специфической микропористой жесткой решеткой каркасного типа и характеризуются особыми свойствами цеолитовой воды, которая может быть легко удалена и вновь присоединена без разрушения минерала. Пористая открытая микроструктура цеолитов и предопределяет их полезные свойства: обезвоженные путем нагревания цеолиты приобретают способность адсорбировать молекулы различных веществ, которые по своим размерам не превышают диаметра пор каналов, соединяющих микрополости.

Известно более 30 минеральных видов и разновидностей природных цеолитов. Из них только несколько используются в практике, К цеолитам, имеющим в настоящее время практическое значение, относятся: клиноптилолит, морденит, шабазит; ведутся исследования по определению областей применения филлипсита, анальцима и некоторых других природных цеолитов.

По принятой классификации выделяются богатые цеолитовые руды (содержание в породе более 70 %), средние (50-70 %) и бедные (менее 50 %). Богатые цеолитовые руды по содержанию цеолитов отвечают требованиям, предъявленным к синтетическим цеолитам, в которых связующая, нецеолитовая часть, составляет 20-30 %. Месторождения, представленные целиком богатыми рудами, редки, чаще всего эти руды слагают отдельные пласты, участки на месторождениях со средними рудами. Месторождения со средними по качеству рудами в России наиболее распространены. Эти материалы могут применяться в тех же технологических процессах, что и богатые руды, но емкость их заметно ниже, чем емкость богатых руд. Бедные цеолитовые руды мало изучены. Однако, по имеющимся данным, они в ряде случаев могут с успехом применяться в цементной промышленности, в качестве мелиорантов, пролонгаторов удобрений, в растениеводстве и т.д.

В качестве альтернативного цеолитам природного сырья следует рассматривать породы, сложенные преимущественно опалом. Это аморфные кремнистые образования с сильно развитыми пористостью и поверхностью, также обладающие сорбционными свойствами. Примером таких пород является сырьё кремнистых пород Каменнорского месторождения Астраханской области - опоки. Опоки относятся к кремнистым природным сорбентам и характеризуются высоким содержанием общего кремнезема до 86 % и

аморфного кремнезема (растворимого в 5% KOH) до 61 %. Опоки, как правило, имеют большие значения мольного соотношения $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (до 32) и относительно низкие значения суммарной катионообменной способности (не выше 30 мг-экв).

К настоящему времени на Каменнаярском месторождении (80 км юго-восточнее г. Волгоград) утверждены запасы по категории Р-1 в объеме 200 млн т. Опока Астраханской области, содержит (мас.%): SiO_2 - 78-80; Al_2O_3 - 18-22; Fe_2O_3 - 0,5; H_2O - 0,2-0,5; CaSO_4 - 0,3-0,5; CaCO_3 - 0,12-0,8. Опоки имеют удельную поверхность $730 \text{ м}^2/\text{г}$, объем пор $0,88 \text{ см}^3/\text{г}$, радиус пор 55 нм. По результатам рентгеновского количественного фазового анализа (РКФА) установлено, что минеральный состав каменнаярских опок представлен опал-кристобалит-тридимитовой фазой (34-86%), глинистыми минералами (9-19%), кварцем (3-15%), цеолитом (0-17%), полевым шпатом (0-5%). Исследованные породы можно охарактеризовать как опоки слабо глинистые, алевритистые, цеолитистые. В составе опок с разной степенью уверенности идентифицируется два минеральных вида цеолита (клиноптиллолит и филлипсит) [5].

В среднем по месторождению, изученные породы представляют собой довольно плотную алюмосиликатную, цеолитсодержащую породу светло-серого и темно-серого цвета от алевритовой до мелкосаммитовой размерности.

Интерес к изучению именно этих пород связан со следующими факторами:

- относительно высокое содержание оксида алюминия, по сравнению с аналогами, существенно увеличивает их катионообменную емкость (50-75 мг-экв);

- в отличие от цеолитов они являются полифункциональными, то есть их неселективность позволяет использовать их для решения широкого круга экологических задач;

- они не содержат даже следов соединений свинца, кадмия, мышьяка, бериллия, что отрицает возможность дополнительного загрязнения окружающей среды тяжелыми токсичными металлами.

В настоящее время уже накоплен значительный теоретический и эмпирический материал, подтверждающий значительный потенциал использования опок в различных сферах жизни общества, особенно в технологиях охраны окружающей среды [1-5]. Анализ вышеуказанных публикаций позволяет сделать обнадеживающий вывод и о перспективах использования опок для ремедиации техногенно-загрязненных почв.

Библиографический список

1. Сорбционное удаление из воды ионов тяжелых металлов [Текст] / Н. М. Алыков [и др.] // Безопасность жизнедеятельности. - 2010. - N 4. - С. 17-20. - ISSN 1684-6435
2. Изучение сорбции флокулянтов на сорбенте СВ-1-А [Текст] / Н. М. Алыков, Е. Ю. Шачнева // Безопасность жизнедеятельности. - 2010. - N 8. - С. 39-42. - ISSN 1684-6435
3. Адсорбция из воды ионов железа, кобальта, никеля, цинка, кадмия, хрома, свинца, ртути сорбентом ОБР-1 [Текст] / Н. М. Алыков [и др.] // ЭКиП: Экология и промышленность России. - 2011. - N 9. - С. 26-28. - ISSN 1816-0395
4. *Алыков, Н.М.* Очистка воды природным сорбентом [Текст] / Н. М. Алыков, А. С. Реснянская // ЭКиП: Экология и промышленность России. - 2003. - N 2. - С. 12-13.
5. *Алыкова, Т.В.* Моделирование механизмов адсорбции ряда органических веществ на алюмосиликатах [Текст] / Т. В. Алыкова, Н. М. Алыков, И. И. Пашенко, И. И. Воронин, Н. Н. Алыков // Известия вузов. Химия и химическая технология. - 2003. - Т. 46, N 6. - С. 31-34.

NATURAL ALUMINOSILICATE MATERIALS ASTRAKHAN REGION: POTENTIAL APPLICATIONS IN ENVIRONMENTAL PROTECTION

M.S. Bodnya

Astrakhan state university, 414056, Astrakhan, st. Tatishchev, 20 "a"

Abstract: The article provides a brief description of aluminosilicate rocks used in the field of environmental protection. The characteristics of advanced materials Astrakhan region - flasks.

Keywords: adsorption, zeolites, sorbents, aluminosilicate rocks

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ НАРУШЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

М.А. Глыбина

Союз охраны птиц России, 603001, г. Нижний Новгород,

ул. Рождественская, д.16Д

e-mail: sopr@dront.ru

*Научный руководитель – председатель Нижегородского отделения
СОПР, к.б.н. С.В. Бакка*

Аннотация: В статье рассматривается опыт применения ГИС-технологий для оценки антропогенной нарушенности лесных экосистем Нижегородской области. Приводятся примеры исследований, где использовалась разработанная методика.

Ключевые слова: ГИС-технологии, ArcViewGIS, дешифровка космических снимков, антропогенный нарушения, малонарушенные территории.

В природоохранной деятельности актуальна проблема оценки антропогенной нарушенности природных экосистем. До недавнего времени методики комплексного решения этой задачи не существовало. Развитие ГИС-технологий позволило осуществлять пространственный анализ геосистем и проведение точной оценки степени нарушенности любой природной экосистемы путем дешифровки космических снимков.

На космоснимке в программе ArcViewGIS 3.2 были выявлены антропогенные (автомагистрали, грунтовые дороги, ЛЭП, населенные пункты) и природно-антропогенные (агрolandшафты и т.п.) объекты. Т.к. различным типам нарушений соответствуют разные масштабы влияния на экосистемы, буферные зоны строятся разного размера. Данные для их выделения были интегрированы из подходов к определению малонарушенных территорий А.Ю. Ярошенко и др. [1] и А.С. Паженкова и др. [2] с учетом данных разных авторов о влиянии объектов антропогенной инфраструктуры на элементы экосистем. Для лесных экосистем Нижегородского Заволжья установили следующие размеры буферных зон: для грунтовых дорог – 50 м, ЛЭП – 250 м, автомагистрали – 500 м, малые – 1 км и крупные населенные пункты – 5 км. С помощью модуля XTools векторная карта лесных земель территории была разрезана векторными картами буферных зон и ранжировалась по площади кластеров. Это позволило выделить наименее нарушенные участки территорий. Далее полученный

материал можно использовать для различных исследований природных экосистем, разработки природоохранных задач и принятия управленческих решений.

Данная методика была опробована нами на территории Нижегородской области. Был проведен ГИС-анализ территории деятельности биосферного резервата «Нижегородское Заволжье» и оценена антропогенная фрагментированность ПТК «Северное Заволжье». Это позволило проанализировать полноту существующей экологической сети и предложить конкретные меры по совершенствованию территориальной охраны малонарушенных южнотаежных лесов области.

Анализ антропогенной инфраструктуры территории деятельности биосферного резервата «Нижегородское Заволжье» показал, что среди линейных объектов отчетливо преобладают грунтовые дороги с узкими зонами влияния. На западе исследуемой территории выделяется сплошной массив буферных зон населенных пунктов, в северной части более фрагментарный и разреженный (рис.1). Лишь с восточной стороны концентрация буферных зон минимальна и здесь имеется экологический коридор, связывающий биосферный резерват с остальной территорией Нижегородской и прилегающих областей. В результате ранжирования полученных кластеров было установлено, что на территории биосферного резервата Нижегородское Заволжье сохранился лишь один массив, площадью более 100 тыс. га и 9 массивов площадью от 10 тыс. до 100 тыс., а остальная территория очень сильно фрагментирована. В результате пространственного анализа полученной нами векторной карты малонарушенных лесных территорий и карты ООПТ получены данные о степени территориальной охраны малонарушенных территорий. Она составила 48%. Наиболее крупные участки ненарушенных лесных территорий включены в западные и восточные части массива Камско-Бакалдинских болот. Самый большой из них (западный), по степени нарушенности антропогенной инфраструктурой, по общероссийским критериям [2] может быть отнесен к малонарушенным лесным сообществам. Эта территория является частью водно-болотного угодья международного значения, в соответствии с Рамсарской конвенцией, ключевой орнитологической территории мирового значения – Камско-Бакалдинские болота. Она имеет высокую степень территориальной охраны (55%). На этой территории расположены федеральные (ГПБЗ Керженский, биологический заказник Михайловский) и региональные особо охраняемые природные территории. Но, не смотря на это, большая

часть сохранившихся малонарушенных участков лесов не имеет охраны. Поэтому необходимы срочные меры по дальнейшему расширению сети ООПТ на территории деятельности биосферного резервата «Нижегородское Заволжье».

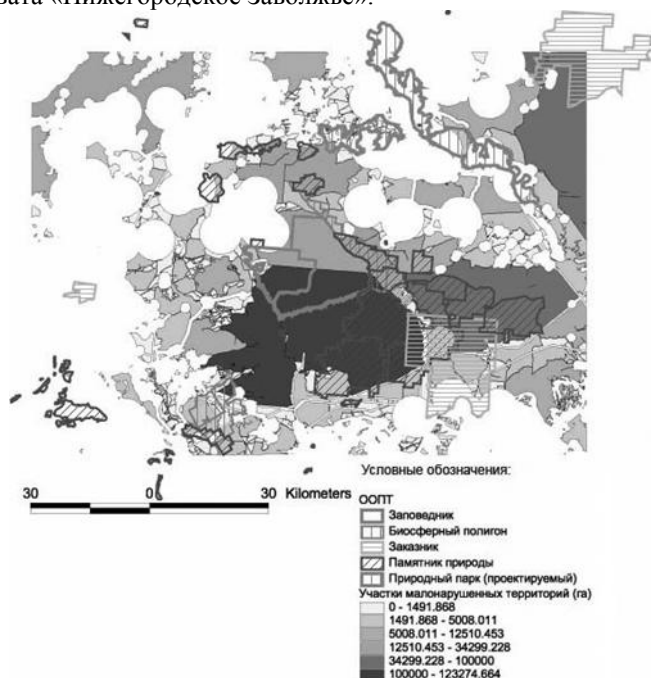


Рис. 1. Фрагментированность территории деятельности биосферного резервата «Нижегородское Заволжье» с сетью ООПТ

По изложенной методике также была выявлена антропогенная фрагментированность территории ПТК Северное Заволжье. Из объектов инфраструктуры здесь также преобладают грунтовые дороги с узкими зонами влияния. Но почти по диагонали через всю территорию проходит асфальтированная магистраль регионального значения Нижний Новгород – Киров. Выяснено, что сохранившиеся природные (лесные) экосистемы составляют 62% его площади. В целом территория сильно фрагментирована (рис.2), около половины участков имеют площадь менее 1 км². Площадь наиболее крупного фрагмента составляет лишь 85 тыс. га. Распределение малонарушенных участков по территории Северного Заволжья неравномерно, сгущения их характерны для границ области. Территориальная охрана сохранившихся природных экосистем

невелика – всего 10% всей площади ПТК (16% от общей площади сохранившихся природных экосистем). Выявлено три крупных участка природных экосистем на исследуемой территории, не входящих в состав существующих и проектируемых ООПТ. Таким образом, был сделан вывод о целесообразности дальнейшего расширения экологической сети Северного Заволжья и необходимости взятия под охрану в качестве памятников природы областного значения крупных неохранных фрагментов, предварительно проведя полевое обследование для установления их состояния.

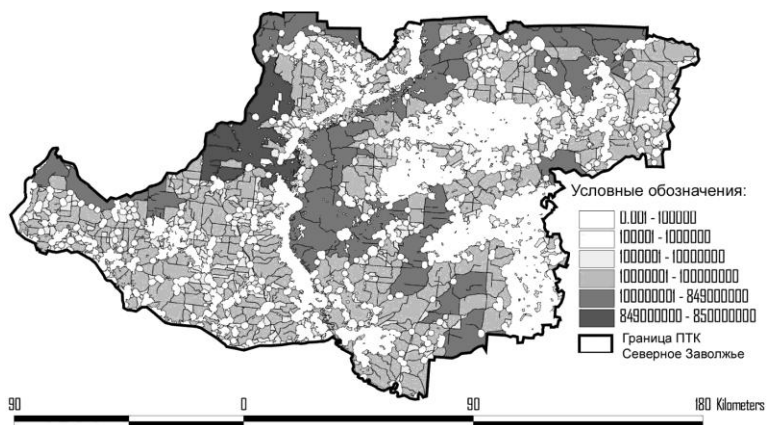


Рис. 2. Фрагментированность природных экосистем ПТК «Северное Заволжье»

Результаты обоих исследований используются для дальнейшего изучения территорий и применяются в ходе реализации Областных Стратегии и Плана действий по сохранению биоразнообразия.

Библиографический список

1. Паженков А.С., Смелянский И.Э., Трофимова Т.А., Карякин И.В. Экологическая сеть Республики Башкортостан. М: IUCN, 2005. – 188с.
2. Ярошенко А.Ю., Потапов П.В., Турубанова С.А. Малонарушенные лесные территории Европейского Севера России. М.: Гринпис России, 2001. – 75с.

GIS APPLICATION TO THE ASSESSMENT OF NATURAL ENVIRONMENT
DEGRADATION

М.А. Glybina

Russian Bird Conservation Union, 603001, Nizhny Novgorod, street Rozhdestvenskaya, 16D
e-mail: sopr@dront.ru

Abstract: The article analyses a bulk of experience in using GIS technology to assess degradation of forests caused by human activity in Nizhny Novgorod region. The article features a few examples of assessment projects that employed a technique developed by the authors.

Keywords: GIS, ArcView GIS, satellite images analyses, human impact, intact natural environments.

УДК 502.52:502.175(470.51)(045)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ФИТОТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ Г. ИЖЕВСКА

А.Н. Журавлева

Удмуртский государственный университет,
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1
e-mail: shan-81@mail.ru

Аннотация: На основании изменения основных морфометрических параметров проростков тест-культур дается оценка токсичности почв различных категорий городских насаждений г. Ижевска.

Ключевые слова: городские почвы; городские насаждения; тест-культура; фитотестирование.

Для характеристики экологического состояния почв помимо физических и агрохимических показателей большое значение имеет оценка степени их токсичности для растений. В связи с этим растет интерес к биологическим тест-методам, которые способны интегрально и оперативно при наименьших затратах дать токсикологическую оценку природных и техногенных сред [1, 2, 3, 4].

Фитотестирование используется не только как способ токсикологической оценки сред, но и при проведении мониторинговых исследований в условиях техногенной нагрузки. Применение высших растений в качестве фитотеста основано на чувствительности растений к экзогенному воздействию, что отражается на ростовых и морфологических характеристиках.

В качестве тест-культур использовались: семена пшеницы (*Triticum aestivum* L.) (сорт Анюта), семена тимopheевки луговой (*Phleum pratense* L.). Субстратом для проращивания являлись почвы, отобранные в насаждениях различных категорий г. Ижевска: санитарно-защитные зоны крупных промышленных предприятий

(ОАО «Автозавод», ОАО «Завод Пластмасс»), примагистральные посадки – ул. Кирова и Новоажимова, контроль – почвенные пробы, взятые на территории городского бульвара им. Н.В. Гоголя и ветрозащитной лесополосы в 90 км от черты г. Ижевска.

Нами проведена оценка влияния образцов почвенных проб исследуемых категорий насаждений на рост корневой системы и надземной части проростков. Сравнение и анализ морфометрических показателей проростков выявил различия в реакции тест-культур на токсическое действие почв.

Наименее вариативным из всех измеренных нами параметров у проростков пшеницы оказалось число корней (табл. 1).

Таблица 1

Морфометрические показатели проростков пшеницы сорта «Анюта» при тестировании почв районов исследования (на 18 сутки после посева)

Морфометрические параметры	Районы исследований					
	ЗУК ¹		СЗЗ ² предприятий		примагистральные посадки	
	ветрозащитная лесополоса	бульвар им. Н.В. Гоголя	Автозавод	завод Пластмасс	ул. Кирова	ул. Новоажимова
число корней, шт.	4,8±0,1 4,6..5,0 ⁴	4,8±0,1 4,6..5,0	4,9±0,1 4,8..5,0	4,9±0,1 4,7..5,0	5,0±0,1 4,9..5,1	4,9±0,1 4,8..5,0
длина корней, мм	159±3 152..165	171±3 165..179	180±4 172..188*	191±3 184..197*	177±3 171..182*	92±3 87..97*
высота надземной части побега, мм	149±5 138..160	127±6 116..139	160±5 150..170	196±5 185..207*	208±5 199..219*	196±5 185..206*

Примечание: ЗУК¹ – зоны условного контроля; СЗЗ² – санитарно-защитные зоны; 3 – среднее значение признака ± ошибка среднего; 4 – доверительный интервал для среднего; * – достоверные различия (при P<0,05).

Измерения длины корней у проростков пшеницы показали достоверное увеличение данного параметра в почвах насаждений санитарно-защитных зон промышленных предприятий Автозавод и завод Пластмасс, примагистральных посадок ул. Кирова. Длина корней у проростков пшеницы, выращенных в почвах примагистральных посадок ул. Новоажимова, оказалась достоверно ниже аналогичного показателя проростков ЗУК (ветрозащитная лесополоса). Достоверность уменьшения длины корней статистически подтверждена. Согласно СП 2.1.7.1386-03, фитотоксическое действие считается доказанным, если в эксперименте зафиксирован фитотоксический эффект – статистически достоверное торможение

роста корней проростков растений под влиянием водного экстракта отхода. Исследования фитотоксичности почв мы проводили без использования водной вытяжки, но при этом нами так же фиксируется фитотоксический эффект в почвах примагистральных посадок ул. Новоажимова.

Высота надземной части побегов пшеницы достоверно выше у проростков, выращенных в почвах насаждений примагистральных посадок ул. Кирова и Новоажимова, СЗЗ завода Пластмасс. Увеличение высоты надземной части побега, на наш взгляд, связано с перераспределением процессов роста в результате интенсивной техногенной нагрузки.

Основные морфометрические параметры проростков тимофеевки луговой представлены в табл. 2. У тимофеевки луговой во всех вариантах опыта отмечается уменьшение высоты надземной части побега, но достоверно меньшие показатели высоты побега отмечены для почв насаждений СЗЗ промышленного предприятия завод Пластмасс и примагистральных посадок ул. Новоажимова.

Таблица 2
Морфометрические показатели проростков тимофеевки луговой при тестировании почв районов исследования (на 18 сутки после посева)

Морфометрические параметры	Районы исследований					
	ЗУК ¹		СЗЗ ² предприятий		примагистральные посадки	
	ветрозащитная лесополоса	бульвар им. Н.В. Гоголя	Автозавод	завод Пластмасс	ул. Кирова	ул. Новоажимова
число корней, шт.	1,2±0,1 1,0..1,4	1,1±0,1 1,0..1,2	1,0±0,0	1,2±0,1 1,0..1,3	1,2±0,1 1,0..1,3	1,2±0,1 1,0..1,4
длина корней, мм	25±1 22..27	28±1 26..30	24±1 21..26	25±2 21..28	25±1 23..28	30±1 27..32*
высота надземной части побега, мм	45±3 39..51	38±2 34..43	36±2 32..40	34±2 30..38*	39±2 35..43	30±2 26..34*

Примечание: ЗУК¹ – зоны условного контроля; СЗЗ² – санитарно-защитная зоны; 3 – среднее значение признака ± ошибка среднего; 4 – доверительный интервал для среднего; * – достоверные различия (при P<0,05).

Измерения длины корней проростков тимофеевки луговой не выявили достоверных отличий при фитотестировании почвенных образцов насаждений санитарно-защитных зон промышленных предприятий и примагистральных посадок ул. Кирова. Только в почвах насаждений примагистральных посадок ул. Новоажимова данный показатель был достоверно выше, чем в ЗУК.

Таким образом, у проростков обеих тест-культур под влиянием почвенных условий наблюдается изменение основных морфометрических параметров (меняется соотношение длины корней и высоты надземной части побега), что свидетельствует о токсическом действии почв на ранних этапах роста проростков.

Исходя из результатов проведенного фитотестирования наиболее измененными и экологически неблагоприятными являются почвы вдоль ул. Новоажимова, к ним приближаются почвы санитарно-защитной зоны промпредприятия Автозавод.

Проведенные нами исследования позволяют использовать результаты фитотестирования почв в качестве одного из критериев оценки степени техногенной трансформации почвенного покрова, а также при подборе ассортимента газонных растений для создания и реконструкции городских насаждений.

Библиографический список

1. Смагин А.В., Азовцева Н.А., Смагина М.В., Степанов А.Л., Мягкова А.Д., Курбатова А.С. Некоторые критерии и методы оценки экологического состояния почв в связи с озеленением городских территорий // Почвоведение. 2006. №5. С. 603-615.

2. Кулаковская Т.В. Использование метода фитотестирования для оценки экологического состояния городских почв г. Минска // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы озеленения крупных городов». М.: Прима-пресс Экспо, 2008. С. 173-175.

3. Лисовицкая О.В., Терехова В.А. Фитотестирование: Основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения // Доклады по экологическому почвоведению. 2010. Вып. 13, №1. С. 1-18.

4. Прусаченко А.В. Экотоксикологическая оценка загрязнений тяжелыми металлами урбаноземов города Курска: Автореф. дис. на соиск. учен.ст. канд. биол. наук. Москва, 2011. – 20 с.

5. СП 2.1.7.1386-03 Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления.

USE OF THE METHOD OF PHYTOTESTING FOR THE ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF SOILS IZHEVSK

A.N. Zhuravleva

Udmurt State University, 426034, Izhevsk, Universitetskaya, str., 1

e-mail: shan-81@mail.ru

Abstract: On the basis of the changes of the main morphometric parameters of seedlings test-cultures provides an assessment of the toxicity of soils of different categories of urban plantings of the city of Izhevsk.

Keywords: urban soils; urban plantings; test-culture; phytotesting.

**ИЗУЧЕНИЕ АДАПТИВНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ДРЕВЕСНЫХ
РАСТЕНИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОЗЕЛЕНЕНИИ
Г.САРАТОВА**

З.А. Симонова (Забродина), М.С. Ильясова
Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А., 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77
e-mail: zabrodinaza@rambler.ru

Аннотация: В работе определена активность пероксидазы в листьях древесных растений, произрастающих в различных районах г.Саратова. Установлена сезонная динамика активности данного фермента под влиянием негативных факторов городской среды. Выявлено, что *Populus pyramidalis* являются более устойчивым к негативным факторам городской среды по сравнению с *Betula pendula*.

Ключевые термины: адаптационные свойства, древесные растения, *Populus pyramidalis*, *Betula pendula*, активность пероксидазы, городская среда

Город Саратов представляет собой природно-антропогенное образование с интенсивно используемыми территориями. Это делает необходимым решение задач эффективного научно-обоснованного экологического его обустройства. По мнению большинства исследователей стабилизировать городскую среду возможно лишь путем поддержания на высоком уровне жизнедеятельности растений, и в большей степени деревьев. Однако современные промышленные центры остро нуждаются в реконструкции древесных насаждений. Важным аспектом данной проблемы является подбор видов деревьев с высоким адаптивным потенциалом.

Особенности адаптивных реакций растений можно выявить с использованием физиолого-биохимических показателей, в частности, путем определения активности окислительных ферментов деревьев, произрастающих в условиях различной антропогенной нагрузки.

Целью нашей работы являлось выявление адаптационных особенностей древесных растений, образующих основу растительных насаждений г. Саратова. Для решения поставленной цели нами исследовалась сезонная динамика активности пероксидазы в листьях древесных растений, произрастающих в различных условиях городской среды.

В качестве объекта исследования были выбраны береза повислая (*Betula pendula* Roth.) и тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis*), произрастающие в различных по степени антропогенной нагрузки районах города. Районы исследований были определены по результатам химических анализов атмосферного воздуха и расположены в местах оживленного транспортного движения и вблизи крупных промышленных предприятий г. Саратова. Активность пероксидазы в листьях древесных растений определяли в течение нескольких вегетационных периодов с помощью фотометрического метода по окислению бензидина [1].

Обобщение данных различных вегетационных периодов (2008 – 2012 гг.) позволяет нам говорить о вполне отчетливо выраженном характере временной динамики содержания пероксидазы в листьях *B. pendula* и *P. pyramidalis*.

В начале вегетационного периода (первая-вторая декада мая) содержание этого фермента достигает весеннего максимума, как в листьях березы, так и в листьях тополя, что соответствует активным ростовым и метаболическим процессам в формирующихся листовых пластинках.

Наиболее высокие показатели активности пероксидазы в мае в листьях *B. pendula* были зафиксированы на участках, являющихся крупными транспортными узлами города, для которых характерно максимальное скопление автотранспорта в течение дня. Растения в этих районах испытывают постоянное негативное воздействие выхлопных газов автомобилей, которые содержат CO_2 , SO_2 , NO_2 , являющиеся кислыми газами.

Как известно, кислые газы на свету инициируют возникновение свободно радикальных цепных реакций окисления, в ходе которых образуются органические перекиси, используемые пероксидазой в качестве источника активного кислорода [2]. Известно, что с повышением активности пероксидазы усиливаются ее оксидазные свойства, следовательно, в условиях действия может преобладать функционирование пероксидазы как терминальной оксидазы.

У *P. pyramidalis* в начале вегетационного периода наибольшей активностью фермента обладали деревья, произрастающие в зоне влияния крупных химических предприятий г. Саратова. Скорее всего, увеличение активности пероксидазы на этих участках обусловлено выбросами предприятий, среди которых в большом количестве содержатся органические соединения, являющиеся хорошими субстратами для пероксидазы. Выбросы автотранспорта

существенного значения на активность пероксидазы в листьях тополей не оказывали.

Однако следует отметить, что по сравнению с березой тополя с начала вегетационного периода обладают повышенной активностью фермента: активность пероксидазы у тополей в 10 раз превышает активность этого же фермента у березы.

В конце вегетационного периода (первая – вторая декада сентября) в листьях березы отмечается обратное изменение активности пероксидазы – в тех районах, где она была повышенной в мае, в сентябре становится пониженной, и наоборот.

В целом, активность пероксидазы в листьях березы за вегетационный период понижается в 7 раз. Это можно объяснить тем, что растения, произрастающие в условиях постоянного воздействия автомобильного транспорта, в течение всего вегетационного периода находятся в состоянии стресса. В результате их адаптационные способности, обусловленные активацией оксидаз, оказываются сведенными до минимума. Кроме того, следует учитывать, что в конце вегетационного периода метаболическая активность растений угасает, и они готовятся к периоду зимнего покоя.

В листьях тополей в конце вегетационного периода отмечается, наоборот, небольшое увеличение пероксидазной активности, что свидетельствует об их устойчивом характере приспособления к негативным факторам.

В конце вегетационного периода пероксидазная активность в листьях тополя в 87 раз превышает таковую в листьях березы. Данный факт свидетельствует о том, что тополя являются более устойчивыми к негативным факторам городской среды, и, следовательно, обладают относительно высокими адаптационными способностями. Кроме того, следует отметить, что растения с повышенной пероксидазной активностью характеризуются и повышенной фотосинтетической активностью, что имеет важное значение для создания биологической продукции [2].

Таким образом, результаты нашей работы показали, что в течение всего вегетационного периода древесные растения пытаются противостоять неблагоприятным условиям городской среды за счет активации антиоксидантных ферментов, в частности пероксидазы. У одних растений (*B. pendula*) к концу вегетационного периода адаптационные свойства оказываются сведенными до минимума, в результате чего они снижают свою продуктивность, резко уменьшается их вклад в поглощение углекислого газа и выделение кислорода. Другие растения (*P. pyramidalis*) оказываются более

устойчивыми, обладают повышенной пероксидазной активностью, что свидетельствует об их защитном механизме.

Библиографический список

1. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. М.: «Колос», 1976. – 256 с.
2. Андреева В.А. Фермент пероксидаза: участие в защитном механизме растений. М.: Наука, 1988. – 359 с.

STUDY OF ADAPTIVE POTENTIAL TREES USED FOR SARATOV GREENING

Z.A. Simonova (Zabrodina), M.S. Ilysova

Saratov state technical university, Russia, 410054, Saratov, st. Polytechnicheskaya, 77,
e-mail: zabrodinaza@rambler.ru

Abstract: Peroxidase activity of tree leaves growing in the different areas of Saratov was determined. It was established seasonal dynamics of peroxidase activity due to negative factors of urban environment. *Populus piramidalis* are more resistant to negative environmental factors compared with *Betula pendula*.

Key words: adaptive properties, trees, *Populus piramidalis*, *Betula pendula*, peroxidase activity, urban environment

УДК 504.062:379.8 (571.66)

УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ СИСТЕМ К РЕКРЕАЦИОННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ (НА ПРИМЕРЕ ДОЛИНЫ Р. ГЕЙЗЕРНОЙ, КРОНОЦКИЙ ЗАПОВЕДНИК, КАМЧАТКА)

А.В. Завадская¹, В.М. Яблоков²

¹ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник», Камчатский край,
e-mail: anya.zavadskaya@gmail.com

²МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, г. Москва,
e-mail: vasily.yablokov@gmail.com

Аннотация: В работе представлены результаты оценки потенциальной устойчивости к рекреационным воздействиям редких и уникальных ландшафтов гидротермальных систем, а также обоснованы методы картографирования их рекреационной устойчивости на основе структуры растительного покрова. Для модельной территории (долины р. Гейзерной, Камчатский край) составлена крупномасштабная (1:2000) ландшафтно-рекреационная карта.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, в рамках научных проектов №№ 12-04-00272, 12-05-90812.

Ключевые слова: термальные экосистемы, рекреационные воздействия, Камчатка, охраняемые территории, рекреационная устойчивость.

Определение устойчивости природно-территориальных комплексов (ПТК) к рекреационным нагрузкам является одной из наиболее сложных эколого-географических проблем. До сих пор нет достаточно надежной методики ее измерения для нужд рекреационного освоения. Тем не менее, выявление данной величины составляет научно-методическую основу разработки территориально-планировочной структуры рекреационного природопользования и особенно актуально в отношении экосистем, обладающих высокой природоохранной ценностью и международной значимостью.

Интразональные термальные ландшафты, формирующиеся в местах разгрузки гидротермальных систем, обладают рядом особенностей, существенно отличающих их от зональных ПТК. Объединяя в себе высокие эстетические качества, научно-познавательную ценность и лечебно-оздоровительные свойства, рассматриваемые ландшафты издавна испытывали высокие рекреационные нагрузки. В Камчатском крае в настоящее время данные ПТК включают около 35% популярных рекреационных объектов региона, а в структуре отдыха местного населения (по результатам социологического опроса) их доля составляет почти 50%.

Необходимость охраны ПТК гидротермальных систем Камчатки и их отдельных компонентов подчеркивается многими исследователями [1, 3, 4, 6, 7, 8]. Однако, несмотря на формально закрепленный за большинством объектов природоохранный статус (около 80% их расположены в пределах ООПТ), отсутствие научно-обоснованного планирования и регулирования уровня рекреационного использования рассматриваемых ПТК приводит к их существенной трансформации. По нашей оценке, более половины термальных источников Камчатки затронуты рекреационным воздействием различной степени интенсивности [1].

ПТК гидротермальных систем характеризуются крайне низкой устойчивостью к антропогенным, в том числе рекреационным, воздействиям [3, 6, 7 и др.]. Однако внутри данных ландшафтов потенциальная устойчивость слагающих их типологических единиц более низкого ранга может варьировать в ту или иную сторону достаточно резко.

Изучение рекреационной устойчивости ПТК гидротермальных систем проведено нами на примере участка (общая площадь 0,15 км²) долины р. Гейзерной с наиболее эффектными термальными ПТК мирового значения, традиционно используемыми в эколого-просветительской деятельности.

На основе детальных полевых исследований нами была создана серия крупномасштабных (1:2000) тематических карт (температуры почв, геоботаническая, почвенная, уклонов и др.). Используя различные критерии и показатели [10, 11 и др.], для компонентов ПТК разработаны шкалы их устойчивости к рекреационным нагрузкам. Интегральная рекреационная устойчивость ПТК определена путем сопряженного анализа полученных покомпонентных карт устойчивости в пакете ArcGIS на основе сеточной модели с ячейкой размером 2×2 м. Устойчивость оценена в относительных единицах, за единицу принята наибольшая устойчивость ландшафтов изучаемой территории (рис. 1).

Наши исследования показали, что особая роль в устойчивости рассматриваемых ПТК принадлежит термальному фактору. Сравнение карты термальных полей, составленной нами на основе методов ландшафтной индикации [2, 9], с покомпонентными и интегральной картами устойчивости выявило корреляцию зон повышенной температуры с участками пониженной устойчивости ПТК к рекреационным нагрузкам (рис. 1, табл. 1). Это позволило сделать вывод о ведущей роли температурного фактора в устойчивости ПТК гидротермальных систем к рассматриваемому типу антропогенных воздействий.

Таблица 1

Корреляционные зависимости рекреационной устойчивости ПТК долины р. Гейзерной и температуры почв на глубине 0,5 м

Показатель		Частные оценки устойчивости				Интегральная устойчивость	Температура
		растительность	почвы	гигротоп	склон		
Покомпонентная устойчивость	растительность	1,00	0,72	0,88	0,39	0,98	-0,87
	почвы	0,72	1,00	0,56	0,16	0,71	-0,81
	гигротоп	0,88	0,56	1,00	0,21	0,86	-0,52
	склон	0,39	0,16	0,21	1,00	0,37	-0,31
Интегральная устойчивость		0,98	0,71	0,86	0,37	1,00	-0,91
Температура почв		-0,87	-0,81	-0,52	-0,31	-0,91	1,00

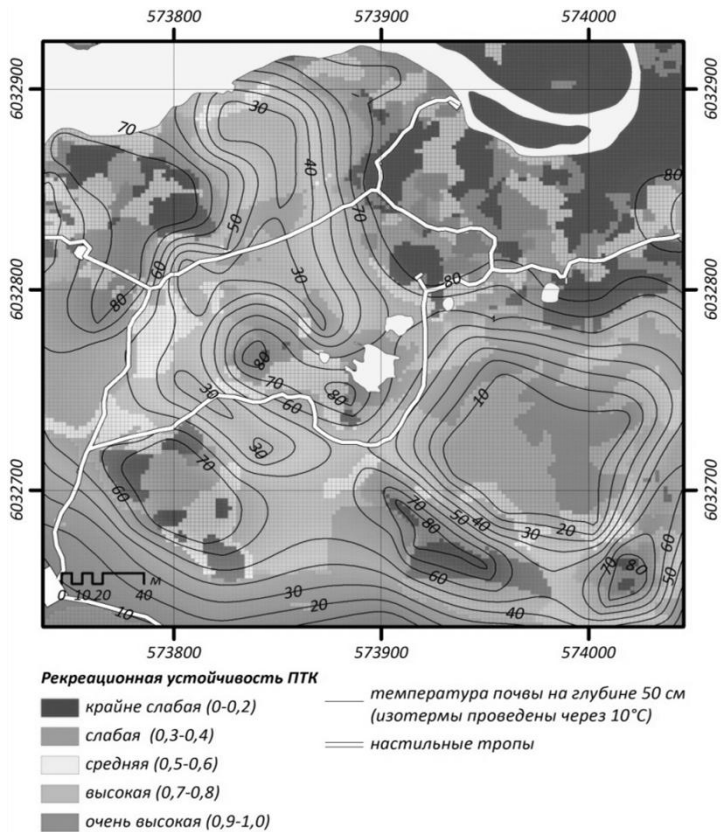


Рис. 1. Интегральная оценка рекреационной устойчивости ПТК долины р. Гейзерной, сопряженная с характеристиками термальных полей

Дальнейший анализ показал, что в распределении ПТК гидротермальных систем разной устойчивости наблюдается зависимость от температурных условий. По данным параметрам рассмотренные ПТК дифференцируются на 5 групп. *Максимальной устойчивостью* обладают зонально-поясные ПТК, приуроченные к участкам с фоновыми температурами (23% площади исследуемого района). *Высокая устойчивость* характерна для ПТК, близких по структуре растительного покрова к зонально-поясным, на слоисто-пепловых гидротермально измененных почвах с температурами 20–30°C (30%). *Средней устойчивостью* характеризуются ПТК с измененными

зональными и термофильными сообществами (в том числе с присутствием редких видов – *Ophioglossum thermale*, *Bidens kamtschatica*, *Lycopus uniflorus*, *Spiranthes sinensis* и др.) на гидротермальных почвах с температурами 30–45°C (11%). ПТК, расположенные в температурном диапазоне 45–70°C, в состав сообществ которых входят облигатные термофилы, внесенные в Красную книгу Камчатки (*Agrostis geninata*, неоэндем полуострова *Fimbristylis ochotensis* и др.), обладают *слабой* рекреационной *устойчивостью* (20%). Наименее устойчивы к рекреационным нагрузкам уникальные ПТК, на высокотемпературном (70–95°C) субстрате, с примитивным почвенным и растительным покровом, или вмещающие моховые сообщества, группировки *Agrostis geninata* и фрагменты формации *Fimbristyleta ochotensis* (16%).

Выявленная дифференциация рассмотренных ПТК позволила сформировать рекомендации по оптимизации территориальной структуры рекреационного природопользования на данном уникальном объекте, а также сформировать систему мероприятий по охране термальных ПТК в условиях рекреационного использования.

Библиографический список

1. *Завадская А.В.* Геоэкологические аспекты развития рекреационного природопользования на особо охраняемых природных территориях камчатского края: автореферат дис. ... кандидата географических наук: 25.00.36.. – М.: геогр. ф-т МГУ имени М.В. Ломоносова, 2012. – 27 с.

2. *Завадская А.В., Яблоков В.М., Прозорова М.В.* Геоинформационное картографирование термальных полей по структуре растительного покрова (на примере долины р. Гейзерной) // Труды Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Выпуск 2 / Отв. ред. В.И. Мосолов. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2012. – С. 103–119.

3. *Иванов А.Н., Валебная В.А., Чижова В.П.* Проблемы рационального использования ООТ (на примере Долины Гейзеров) // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 1995. Вып. 6. – С. 68–74.

4. *Нешатаева В.Ю.* Растительные группировки окрестностей горячих ключей // Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка). Труды ботанического института им. В.Л. Комарова. – СПб., 1994. – С. 197–200.

5. Оценка состояния и устойчивости экосистем. – М.: ВНИИприрода, 1992. – 127 с.

6. *Рассохина Л.И., Чернягина О.А.* Фитоценозы термалей Долины Гейзеров // Структура и динамика растительности и почв в заповедниках РСФСР. – М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР. 1982. – С.51-62.

7. *Чернягина О.А.* Флора термальных местообитаний Качатки // Тр. КИЭП ДВО РАН. Вып.1. – Петропавловск–Камчатский: Камчатский печатный двор, 2000. – С.198–228.

8. *Чернягина О.А., Кириченко В.Е.* Термальные ключи Камчатки как места обитания видов растений занесенных в «Красные Книги» России и региона // Материалы ежегодной конференции, посвященной дню вулканолога. – Петропавловск–Камчатский: Изд-во ИВиС ДВО РАН, 2007. – С.247–255.

9. *Яблоков В.М., Завадская А.В.* Геоинформационное моделирование термальных полей долины р. Гейзерной (Кроноцкий заповедник, Камчатка) // ИнтерКарто/ИнтерГИС 17: Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы международной конференции. Белокуриха, Денпасар, 14–19 декабря 2011 г. – Барнаул: ИВЭП, 2011. – С. 333–341.

10. *Cole D.N.* Experimental trampling of Vegetation. II. Predictors of Resistance and Resilience // *Journal of Applied Ecology*. 1995. V.32. – P.215–224.

11. *Hammitt W.E., Cole D.N.* Wildland recreation: ecology and management, 2nd ed. – New York: John Wiley, 1998. – 361 p.

RECREATIONAL DURABILITY OF THERMAL ECOSYSTEMS (ON EXAMPLE OF THE VALLEY OF GEYSERS, KRONOTSKY RESERVE, KAMCHATKA)

Anna Zavadskaya¹, Vasily Yablokov²

¹Kronotsky State Natural Biosphere Reserve, Kamchatka, Russia
e-mail: anya.zavadskaya@gmail.com

²Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
e-mail: vasily.yablokov@gmail.com

Abstract: The paper is devoted to our research of durability of unique thermal ecosystems to recreational impacts and presents our findings in methodology of its mapping based on the structure of vegetation cover. The study is implemented on example of the famous Valley of Geysers (Kronotsky Reserve, Russian Far East), for which a series of large-scale maps, as well as a large-scale (1:2000) landscape recreational map has been created.

The study has been supported by RFBR, research projects № № 12-04-00272, 12-05-90812.

Keywords: thermal ecosystems, recreational impacts, Kamchatka, protected areas, recreational durability.

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРСКИХ АКВАТОРИЙ НА НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СКОРПЕНЫ

Н.С. Кузьмина¹, А.В. Старкова²

¹Институт биологии южных морей НАНУ, 99011, Украина,
г. Севастополь, пр. Нахимова 2, e-mail: kunast@rambler.ru

²Малая Академия Наук, 99055, ул. Генерала Острякова, 163

Аннотация: В работе рассматривается связь между уровнем загрязнения акваторий прибрежной зоны г. Севастополя и биохимическими показателями, отражающими состояние печени, почек и желчного пузыря рыб. На примере донного черноморского вида рыб (скорпены) показано увеличение уровня креатинина и γ -ГТТ в печени скорпены из наиболее загрязненной бухты.

Ключевые термины: Черное море, загрязнение, скорпена, печень.

В последние годы информация о загрязнении черноморских акваторий очень противоречива. Большинство данных о содержании ксенобиотиков в воде и тканях гидробинтов, в том числе рыб, говорят об улучшении экологической ситуации в Черном море [3 - 5].

В связи с этим представляет интерес исследование показателей физиологического статуса рыб, как одного из последних звеньев трофической цепи.

Известно, что основными индикаторами функционирования печени, почек и желчного пузыря животного организма являются креатинин, γ -глутамилтранспептидаза (γ -ГТТ), β -липопротеиды, щелочная фосфатаза и др. [7 - 14]. Анализ щелочной фосфатазы и γ -ГТТ проводят при диагностике обструктивных заболеваний печени и желчевыводящих путей [13 - 14]. Образование γ -ГТТ в печени может быть вызвано холестазом, присутствием в организме токсических продуктов, инфекции, а также при патологии почек [7 - 14]. Липопротеины низкой плотности (β -липопротеиды) в своем составе в норме содержат до 45% холестерина, что преобладает над другими типами липидов, поэтому данные липопротеины рассматривают как транспортную форму холестерина в крови [7, 13, 14]. Креатинин – главный показатель состояния почек. Если уровень креатинина в организме повышен – это может быть симптомом острой и хронической почечной недостаточности, обезвоживания организма. Понижения креатинина наблюдается при голодании (снижении мышечной массы) и др. [13-14].

Цель работы: определить активность/содержание некоторых биохимических параметров рыб из районов, отличающихся уровнем антропогенной нагрузки.

Объектом исследования являлся морской ерш (скорпена) *Scorpaenaporcus* Linnaeus, отловленный донными ловушками в прибрежной акватории г. Севастополя (бухта Балаклавская, бухта Карантинная, мыс Толстый) в 2011-2012 гг.

Наиболее загрязненной является б. Балаклавская, так как в нее сбрасываются хозяйственно-бытовые и шламовые воды без очистки. Менее загрязненной считаем б. Карантинную, так как в нее поступают хозяйственно-бытовые сточные воды после механической очистки. Самым чистым районом в нашем исследовании был мыс Толстый, так как это зона открытого моря, в которой прямых источников сброса сточных вод нет.

Скорпена – типичный донный обитатель Черного моря; не являющийся промысловым видом; обитает в основном в прибрежной зоне в зарослях водорослей и трав на глубине от 0,5 до 40 м; основной пищей этого хищника являются рыба и беспозвоночные, преимущественно крупные ракообразные. Состав пищи меняется в зависимости от сезона. Морской ерш размножается с апреля до сентября, откладывая икру порционно [1].

Для анализа состояния скорпены были проанализированы некоторые биохимические показатели (креатинин, γ -ГТТ, β -липопротеиды, щелочная фосфатаза) в печени 47 рыб. Активность гамма-глутамилтранспептидазы, щелочной фосфатазы, содержание креатинина определяли с использованием стандартных наборов реактивов «Филисит», а уровень β -липопротеидов – согласно [7].

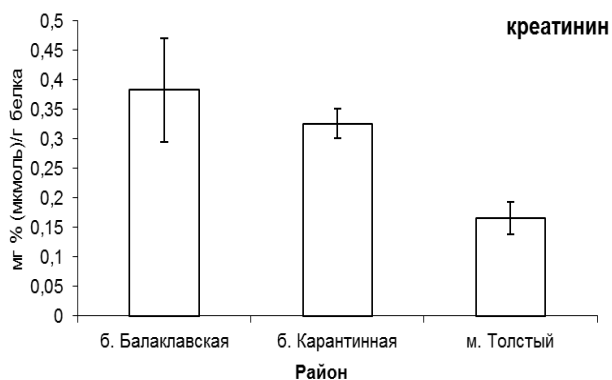
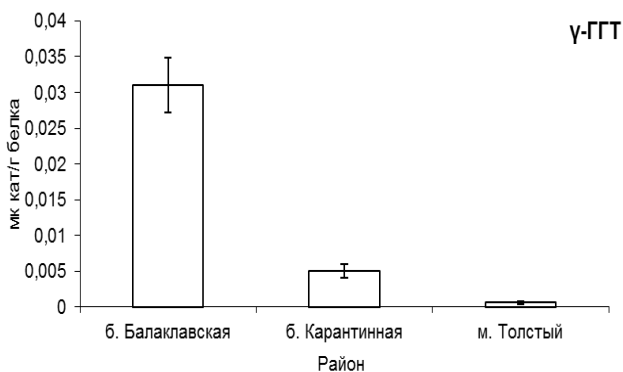
Установлено, что наиболее высокий уровень креатинина был у рыб из самой загрязненной бухты (рис. 1). На наш взгляд этот факт указывает на заболевания печени, что подтверждается данными анализа γ -ГТТ: в б. Балаклавская активность этого фермента максимальна. Не отмечено достоверных отличий активности щелочной фосфатазы и уровня β -липопротеидов у рыб из исследованных акваторий. Это свидетельствует о том, что глубоких отклонений (обструктивные заболевания печени и желчевыводящих путей, а также нарушения в липидном обмене) нет.

Сходные результаты исследований получены и другими исследователями. Так, в печени африканского клариевого сома *Clarias gariepinus*, подвергнутого действию различных концентраций хрома активность γ -ГТТ повышалась [10]. Концентрация креатинина в плазме крови атлантического лосося *Salmosalar*, которого кормили

рыбным кормом, содержащим ртуть в сублетальных концентрациях, возрастала [8].

При сочетании комплексного загрязнения и эффекта гипоксии в Султанском водохранилище (Турция) происходила массовая гибель промысловых видов рыб (*Cyprinus carpio*, *Leuciscus cephalus*, *Carpoeta trutta* и *Carpoeta umbla*). Было отмечено, что в предсмертном состоянии в их крови уровень креатинина и γ -ГГТ возрастал [9].

Слабые изменения активности щелочной фосфатазы в печени вызывало действие хлорида ртути у змеоголова пятнистого [12]. У морского красного леща *Chrysophrys major* продолжительное совместное действие цинка, меди и селена не вызывало изменений в активности щелочной фосфатазы, хотя при влиянии низких концентраций цинка и меди по отдельности происходило повышение активности этого фермента [11].



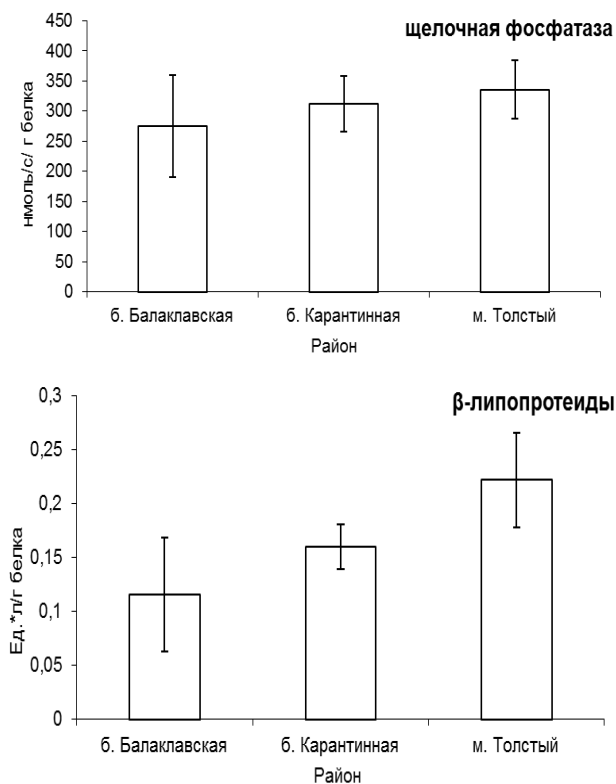


Рис. 1. Биохимические параметры печени морского ерша из разных акваторий прибрежной зоны г. Севастополя

При проведении нами подобных исследований на черноморском мерланге получены идентичные результаты: в районе Севастополь-Ялта величины указанных биохимических параметров были самыми высокими, в то время как в печени пикши, отловленной в заповедной акватории (Карадаг) их значения минимальны [2].

На основании проведенных исследований можно заключить: у донного, не совершающего миграции вида, скорпены, отмечено увеличение активности γ -ГТТ и креатинина в ответ на долговременное пребывание рыб в загрязненной среде. Это указывает на то, что в некоторых районах прибрежной зоны Черного моря происходят нарушения в функционировании печени и почек морских рыб.

Библиографический список

1. *Болтачев А.Р., Карпова Е.П.* Морские рыбы Крымского полуострова. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2012. – 224 с.
2. *Кузьминова Н.С., Дорохова И.И.* Биохимические показатели черноморского мерланга в разных районах Черного моря // Сучасні проблеми біології, екології та хімії: Зб. матер. III Міжнар.наук.-практ. конф., присвяченої 25-річчю біологічного факультету. – Запоріжжя. - С. 135 – 137.
3. *Костильов Е.Ф., Ткаченко Ф.П., Трет'як І.П.* Сучасний стан та динаміка змін макрофітобентосу філофорного поля Зернова // Причорноморський екологічний бюлетень: наук.-практ. журн. Одеса. 2008. № 4 (30). С.42 – 46.
4. *Орлова И.Г., Павленко Н.Е., Украинский В.В. Попов Ю.И.* Состояние эвтрофированности вод северо-западной части Черного моря по результатам многолетнего мониторинга // Сб. науч. тр. «Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа». 2007. Вып. 15.С. 32-43.
5. Промысловые биоресурсы Черного и Азовского морей / Ред. В. Н. Еремеев, А. В. Гаевская, Г. Е. Шульман, Ю. А. Загородняя; НАН Украины, Институт биологии южных морей НАН Украины. - Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. - 367 с.
6. *Световидов А.И.* Рыбы Черного моря. – Л.: Наука, 1964. - 550 с.
7. Цитофізіологія та біохімія травлення. Практикум: Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 271 с.
8. *Berntssen M., Hylland K. Julshamn K., Lundebye A., Waagbo R.*Maximum limits of organic and inorganic mercury in fish feed // Aquaculture Nutrition. 2. 2004. 10. P. 83-97.
9. *Kandemir S., Örün İ, Talas Z., Örün G.N., Erdoğan K., Işık M., Altaş L., Duran A.* Effects on mortality of biochemical and limnological properties on some fish species in Sultansuyu Dam Lake (Malatya), Turkey // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2010. 10. P. 431 - 437.
10. *Kori-Siakpere O., Adamu K.M., Okobi Sublethal I.J.* Effects of chromium on enzymatic activities of the african catfish: *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) // Not. Sci. Biol. 2012. 4(1). P. 24-30.
11. *Lan W. G., Wong M. K., Chen N., Sin Y. M.* Effect of combined copper, zinc, chromium and selenium by orthogonal array design on

alkaline phosphatase activity in liver of the red sea bream, chrysophrys major // Aquaculture. 1995. 131. № 3-4. P. 219-230.

12. Narayan R. R., Sathyanesan A. G. Mercuric chloride, cythion and ammonium sulfate induced changes in the brain, liver and ovarian alkaline phosphatase content in the fish channa punctatus // Environment and Ecology. 1985. 3(2). P. 263-268.

13. <http://vetlabcentr.ru>

14. <http://medkarta.com>

EFFECT OF MARINE POLLUTION ON SOME BIOCHEMICAL INDICES OF SCORPION FISH

N.S. Kuz'minova ¹, A.V. Starkova ²

¹Institute of Biology of the Southern Seas of Ukrainian National Academy of Sciences, 99011, Ukraine, Sevastopol, Nakhimov av. 2; e-mail: kunast@rambler.ru

²Junior Academy of Sciences, 99055, Generala Ostrjakova av., 163

Abstract: The connection between level of pollution of Sevastopol coastal area and biochemical parameters that describe the state of liver, kidney and gall bladder of fish is studied. It was showed on the example of bottom fish specie, *Scorpaena porcus*, that the concentration of creatinine and γ -GGT in liver of scorpion fish from contaminated bay were high.

Key words: Black Sea; scorpion fish; liver.

УДК 911.8

ПОДХОДЫ И СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

М.С. Оборин

Пермский институт (филиал) Российского государственного торгово-экономического университета, 614070, г. Пермь, б-р Гагарина, 57
e-mail: recreachin@rambler.ru

Аннотация: В статье рассмотрено основное содержание рекреационного природопользования. Приведена структура рекреационного природопользования и представлены этапы изучения санаторно-курортных территорий. Выявлена роль ландшафтного планирования в формировании системы рекреационного природопользования.

Ключевые слова: рекреационное природопользование, ландшафтное планирование, рекреация, курортная территория, хозяйственная деятельность.

Природопользование можно рассматривать как интегральную форму взаимодействия природы и общества через систему

хозяйственно-экономических и экологических мероприятий, направленных на разведку, использование, преобразование, восстановление и сохранение (охрану) природных ресурсов, что создает необходимые условия для гармоничного взаимодействия и совместного функционирования производства, населения и окружающей природной среды. Рекреационное природопользование имеет свою специфику, которая определяется видом деятельности, удовлетворением лечебно-оздоровительных и рекреационных потребностей и необходимостью максимального сохранения природных лечебных ресурсов.

Эффективное развитие санаторно-курортной рекреационной отрасли нашей страны является важной социально-экономической задачей. Санаторно-курортные учреждения играют большую роль в лечении, оздоровлении и профилактике различных классов заболеваний, повышая качество жизни населения. Кроме лечебного эффекта, большое значение принадлежит рекреационным и анимационным занятиям (система отдыха). Для успешной организации курортного дела необходимо рационально использовать весь имеющийся курортно-рекреационный потенциал (природные лечебные ресурсы – минеральные воды, климат, грязи, ландшафтные комплексы), а также все ландшафтное пространство, где организован лечебно-оздоровительный комплекс.

Большое значение в организации хозяйственно-экономической системы курортных территорий может принадлежать системно-геоэкологическому или ландшафтно-экологическому подходу, который можно рассматривать как приближенный аналог средовой концепции (средового подхода).

На начальном этапе создания новых санаторно-курортных комплексов необходимо проведение серии рекогносцировочных мероприятий, направленных на получение первичной информации о данной территории. В эти мероприятия могут входить следующие работы:

- гидрогеологические исследования недр с целью выявления лечебных минеральных ресурсов разного ионного состава;
- изучение ландшафтно-климатических особенностей территории с последующим их использованием в лечебно-оздоровительной деятельности;
- ландшафтно-экологическое и производственное планирование территории строительства и функционирования курортно-рекреационных объектов.

Во время создания и функционирования санаторно-курортных территорий геоэкологический и средовой подходы представляют собой систему, позволяющих разработать схему исследования:

- Применение элементов ландшафтного планирования территории;
- Разработка системы рационального природопользования санаторно-курортного объекта;
- Создание системы экологического управления (экологического менеджмента) для курортно-рекреационного комплекса.

Ландшафтное планирование представляет собой комплекс мероприятий по организации и совершенствованию территориальных решений с целью оптимизации влияния негативного воздействия и сохранения природных комплексов. Ландшафтное планирование в санаторно-курортной отрасли имеет огромное значение, так как все курорты нуждаются в принятии технологических, архитектурно-ландшафтных и благоустроительных решений, которые позволят сохранить природную лечебно-оздоровительную среду и некоторые ее элементы для эффективного использования в курортно-рекреационной деятельности.

В последнее время активно используют понятие природно-экологического каркаса, под которым понимают сложную систему взаимоувязанных элементов, которые дают систематизированную аналитическую информацию о качестве и значимости природных и природно-антропогенных территориальных комплексов, а также представляют собой основания для принятия решений при комплексном территориальном планировании [3]. Территориальное планирование в области курортного дела должно осуществляться с учетом природно-ландшафтной целостности структурных элементов, экологической и рекреационной значимости, ландшафтного разнообразия и аттрактивности.

Ландшафтно-экологические базисы (каркасы) согласно системному подходу должны выполнять в рамках санаторно-курортного комплекса три взаимосвязанные группы функций:

- Лечебно-оздоровительные;
- Рекреационные;
- Природоохранные.

Система природопользования. Под *системой природопользования* мы будем понимать исторически сложившиеся

особенности взаимодействие человека и природы, обусловленные ее особенностями и социально-экономической структурой общества.

Наиболее полный и целостный анализ природопользования реализуется в качестве территориальной системы природопользования (ТСПП), рассматриваемой на локальном уровне, которым является Усть-Качкинская курортно-рекреационная зона, но являющаяся основным (ключевым) звеном в территориальной системе санаторно-курортного комплекса Пермского края.

Использование природных ресурсов включает ресурсопотребление и получение «природных» услуг того или иного природного комплекса. В структуре ТСПП можно выделить следующие основные элементы (компоненты) [1]:

- основной системообразующий элемент (природная часть);
- социальный компонент (население и расселение);
- обеспечивающий элемент взаимодействие первого и второго - технологии природопользования, инфраструктура производства, институционально-управленческая среда (хозяйственная часть).

Системная методология была использована при разработке общей схемы эколого-социально-экономической системы (ЭСЭС) и системы природопользования [1,2], представленной тремя блоками (подсистемами): *структура, функционирование и развитие*. Взаимодействие этих частей системы характеризует процесс функционального развития системы природопользования данной территории.

Подробная структура природно-хозяйственной составляющей курортно-рекреационного природопользования состоит их трех блоков:

- Недропользование и добыча природных минеральных лечебных ресурсов включает в себя:
 - добычу подземных минеральных вод и грязей разного геологического генезиса;
 - добыча подземных и поверхностных пресных вод хозяйственно-питьевого назначения;
 - мониторинг за качеством подземных и поверхностных вод.
- Водопользование на рекреационных объектах состоит из:
 - рекреационное водопользование: купание, прием солнечных ванн, талласотерапия, отдых;
 - специальное водопользование: транспортное, сброс сточных вод, использование акватории под пляж;

- мониторинг рекреационной нагрузки на береговую зону и качества поверхностных вод.

• Ландшафтно-климатическое использование территории представлено:

- использование ландшафтных и климатических особенностей в лечебном процессе (прогулки в лесу, терренкуры, пешекуры, пляжи и т.д.);

- создание квазиприродных и антропогенных ландшафтно-климатических комплексов (климатопавилоны, ландшафтные и ионизированные комнаты);

- мониторинг за рекреационной нагрузкой на ландшафтные комплексы и качество микроклиматических параметров.

Кратко рассмотрев систему изучения рекреационного природопользования, включающего санаторно-курортное лечение и отдых, можно сделать вывод, что предельное количество природных ресурсов, которое человек может использовать без подрыва своего существования и развития, называют природно-ресурсным потенциалом. В современном природопользовании особое значение приобретает глубокий и всесторонний анализ проблемы взаимоотношения общества и природы в целях разработки основ рационального использования природных ресурсов и поддержания здоровой для человека экологической среды.

Библиографический список

1. *Оборин М.С.* Усть-Качкинская курортно-рекреационная зона как эколого-социально-экономическая система. Автореф. канд. географ. наук. Пермь. 2007.-20 с.

2. *Оборин М.С.* Системная методология как один из подходов изучения рекреационного природопользования // Вестник УдмГУ. – 2010. – №3. – С. 12-18.

3. *Гриднев Д.З.* Природно-экологический каркас в территориальном планировании муниципальных образований. Автореферат канд. географических наук. Москва, 2011. - 23с.

APPROACHES AND CONTENT OF STUDYING OF RESORT AND RECREATIONAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

M. S. Oborin

Perm institute (branch) of the Russian state trade and economic university,
614070, Perm, Gagarin Boulevard 57

Abstract: In article the main content of recreational environmental management is considered. The structure of recreational environmental management is given and stages of

studying of sanatorium territories are presented. The role of landscape planning in formation of system of recreational environmental management is revealed.

Keywords: recreational environmental management, landscape planning, recreation, resort territory, economic activity.

УДК 624.131.1

ИЗУЧЕНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГРУНТОВОГО МАССИВА

К.В. Панкратова, А.М. Ларионова

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 199106,
Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2
e-mail: pan-ksenia@yandex.ru

Аннотация: В работе рассматриваются виды техногенного воздействия на грунтовый массив и как результат – изменение состава, состояния, физико-механических и водных свойств пород, изменение кислотно-щелочных условий, активизация микробной деятельности и возможность развития инженерно-геологических процессов и явлений. Рассмотрена необходимость прогнозирования времени протекания техногенных преобразований с целью дальнейшего их сопоставления со сроками эксплуатации сооружений.

Ключевые термины: техногенная трансформация, напряженное состояние, контаминанты, гидродинамические и гидрохимические условия, длительная устойчивость.

При техногенной трансформации, вызванной инженерной и хозяйственной деятельностью человека, для инженерной геологии значение приобретает изменение состава, состояния, физико-механических и водных свойств пород, преобразование кислотно-щелочных и окислительно-восстановительных условий, активизация микробной деятельности и возможность развития инженерно-геологических процессов и явления.

Все многообразие техногенного влияния на грунтовый массив можно разделить на пять основных групп, специфика и интенсивность воздействия которых будет зависеть от особенностей технологического режима эксплуатации инженерного сооружения:

- 1) изменение напряженного состояния толщи пород в процессе строительства и эксплуатации наземных и подземных сооружений;
- 2) трансформация гидродинамического и/или гидрохимического режимов водоносных горизонтов и комплексов под воздействием

понижения или подъема уровня подземных вод и загрязнение их контаминантами природного и техногенного происхождения; 3) изменение окислительно-восстановительных и кислотно-щелочных условий при загрязнении различными контаминантами; 4) изменение термодинамических условий толщи пород за счет влияния тепловыделяющих сооружений либо нарушения природного теплового баланса вследствие влияния искусственных покрытий территории и действия скрытых факторов подтопления; 5) активизация микробиологической деятельности за счет поступления питательного и энергетического субстратов, дополнительного увлажнения и утепляющего эффекта и др., которая сопровождается изменением состояния и физико-механических свойств песчано-глинистых отложений, а также повышением агрессивности среды по отношению к конструкционным материалам.

Изменение напряженного состояния горных пород может рассматриваться как со знаком плюс, например, ростом напряжений при возведении сооружений различного назначения, так и со знаком минус – разгрузка толщи горных пород (котлованы, некоторые зоны горных выработок). Кроме того, рост напряжений может быть вызван откачкой подземных вод и происходит за счет увеличения эффективных давлений при снятии напоров. В то же время нагнетание воды, промышленных стоков в толщу горных пород приводит к обратному результату – снижению эффективных давлений в условиях нового гидродинамического режима.

Изменение гидрогеологических условий при эксплуатации промышленных сооружений с «мокрым» технологическим режимом, а также возможные утечки из инженерных сетей сопровождается трансформацией гидродинамической и гидрохимической обстановки, а, соответственно, изменяются физико-химические условия в системе вода – порода. В зависимости от технологических особенностей предприятия химический состав стоков различается, так на химических предприятиях преобладают кислотно-щелочные стоки, для металлургических заводов – утечки серной кислоты, для энергетических предприятий характерны маломинерализованные воды [1]. Утечки промышленных стоков различного состава ведут к подтоплению оснований сооружений и изменению химического состава подземных вод.

При анализе взаимодействия горных пород с фильтрационными растворами в зависимости от pH и химического состава последних могут быть выделены процессы, которые приводят к: 1) выщелачиванию из силикатов и алюмоферрисиликатов Al_2O_3 , Fe_2O_3 ,

CaO, MgO при воздействии кислоты; 2) образованию цементирующего геля при поликонденсации кремневой кислоты, который повышает прочность структурных связей в глинистой породе, при воздействии растворов с $pH > 3$; 3) уменьшению содержания глинистой фракции, снижение влажности, пластичности, плотности породы при воздействии растворов с $pH < 7$; 4) в щелочных растворах к набуханию пород; 5) при $pH > 9-10$ происходит формирование цементоподобных минералов, которые кристаллизуются в форме кристаллогидратов [2, 5].

В настоящее время установлено, что наиболее контрастные техногенные температурные аномалии образуются в толщах пород в пределах промышленных зон с «горячим» циклом производства. Температура пород в основании печного отделения и дымовых труб превышает 100°C , уменьшаясь с глубиной, что способствует развитию термоусадочных деформаций. Температура в основании силосов остывающего цементного клинкера достигает 40°C . Эксплуатация метрополитена, теплотрасс приводит к повышению температуры пород до 10°C . Известно, что при повышении температуры поровой воды более 30°C происходит изменение ее структуры, вязкости, а также наблюдается температурные деформации твердой составляющей. Создание температурных градиентов приводит к движению поровой воды (термовлагопереносу), что часто вызывает развитие дополнительных деформаций зданий и сооружений.

Активизацию микробной деятельности в дисперсных породах предлагается оценивать по величине микробной массы (ММ), поскольку бактериальные клетки и продукты их метаболизма более чем на 60% состоят из белковых соединений. Значение микробной массы включает белок живых, мертвых клеток и продуктов их метаболизма [4].

Негативная деятельность микроорганизмов в подземном пространстве проявляется в развитии и/или активизации различных процессов, таких как: 1) формирование пльвинных свойств в песках и тиксотропии в глинистых грунтах; 2) природная и природно-техногенная газогенерация; 3) развитие неравномерных и длительных осадок наземных сооружений; 4) возникновение/ или активизация оползневых смещений в пределах откосов рек и каналов; 5) биокоррозионная деструкция конструкционных материалов [1].

Позитивная деятельность микроорганизмов заключается в деградации контаминантов путем химического окисления, а также их биохимическая трансформация при участии различных форм микробиоты [1]. В верхней части грунтовой толщи, в зоне аэрации, где

велико значение инсоляции и кислорода воздуха наиболее активно протекают процессы химического окисления и биохимической деградации нефтяных углеводородов с участием аэробных форм микроорганизмов и, соответственно, самоочищению подземной среды.

Изучая техногенные изменения, протекающие в грунтовом массиве, необходимо проводить сопоставление сроков эксплуатации сооружения со временем протекания таких преобразований [3]. При этом возможны три варианта. В первом – время техногенных преобразований, приводящих к негативному изменению геологической среды значительно меньше, чем срок эксплуатации сооружения. В этом случае необходим постоянный контроль и введение корректирующих переменных в проектные разработки для обеспечения безопасности эксплуатации сооружений различного назначения. Во втором – время техногенных изменений сопоставимо со сроками эксплуатации сооружения, и в последнем – оно значительно превышает его срок. В двух последних случаях необходимо решить вопрос о том, насколько частичное техногенные преобразования во времени повлияют на безопасное функционирование данного сооружения в определенные периоды его эксплуатации и будет ли обеспечена длительная устойчивость.

Библиографический список

1. *Дашко Р.Э., Норова Л.П.* Инженерно-геологические и геоэкологические исследования влияния эксплуатационных факторов на устойчивость гражданских и промышленных сооружений //Записки Горного института. Т.153. СПб, 2003. С. 144-148.
2. *Кнатъко В.М.* Управление свойствами горных пород в инженерной геологии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. – 96с.
3. *Котлов Ф.В.* Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека. М.: Недра, 1978. – 263 с.
4. Методические указания. Количественный учет влияния жизнедеятельности микроорганизмов на физико-механические свойства оглеенных пород. Л.: ЛГУ, 1988. - 30 с.
5. *Техническая мелиорация пород.* Под. Ред. С.Д. Воронкевича. М: Изд-во МГУ, 1981. - 342 с.

STUDY AND PREDICTION OF SOI; MASS TECNOGENI TRANSFORMATION

K.V. Pankratova, A.M. Larionova
National Mineral Resources University, 199106, St. Petersburg, Vasil'evsky island, 21 line, 2
e-mail: pan-ksenia@yandex.ru

Abstract: The paper discusses the types of anthropogenic impacts on soil mass and as a result - the change in the composition, condition, physical, mechanical and water properties of rock, changing the acid-alkaline conditions, the activation of the microbial activity and the possibility of engineering-geological processes and phenomena. The necessity of predicting the time course of technological change, for the purpose of their further comparison with the operating life of structures, is examined.

Key terms: technogenetic transformation, stress, contaminants, hydrodynamic and hydrochemical conditions, long-term stability.

УДК 624.131

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ФОСФОГИПСОВ, КАК ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТОВ

А.В. Филатов, М.А. Ивочкина

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2

e-mail: filatofanton@gmail.com, lychevamarina@gmail.com

Научный руководитель – д. т. н., профессор Ю.И. Кутенов

Аннотация: Рассмотрены методические особенности инженерно-геологического изучения отвалов фосфогипсов в г. Воскресенск и Балаково. Отмечено, что фосфогипсы, характеризуются определенной спецификой, связанной с их химико-минералогическим составом, процессами химического, физического и физико-химического взаимодействия с водой. Приведена методика изучения данных техногенных пород, включающая комплексное использование полевых и лабораторных инженерно-геологических методов.

Ключевые слова: фосфогипс; дигидрат фосфогипса; полугидрат фосфогипса; отвалы; инженерно-геологические условия; физико-механические свойства.

В промышленности и энергетике Российской Федерации ежегодно образуются миллиарды кубометров промышленных отходов, для размещения которых требуются значительные площади ценных земельных угодий. Одним из таких отходов является фосфогипс – побочный продукт производства фосфорных удобрений. Известно, что при переработке каждой тонны исходного сырья его образуется до 1,6 тонны. Мировой годовой выход фосфогипса составляет более 150 млн. тонн, из них на долю России приходится около 14 млн. тонн. Несмотря на явную целесообразность использования данного вида отходов в народном хозяйстве, их переработке в РФ подвергаются только 10% от общего объема, а оставшаяся часть направляется для

хранения в отвалы - специально спроектированные объекты размещения [1].

Обычно предприятия по производству фосфорных удобрений расположены в пределах развитых густонаселенных промышленных регионов: Московская, Ленинградская, Саратовская, Вологодская области и т.д. Важной проблемой при этом является обеспечение устойчивости отвальных сооружений, сформированных при максимально возможных параметрах. Решение проблемы оптимизации параметров горнотехнических сооружений требует выполнения специальных инженерно-геологических исследований, учитывающих особенности их формирования в конкретных условиях.

Изучение отвалов фосфогипса производилось для предприятий ООО «БМУ» г. Балаково Саратовской области и ОАО «ВМУ» г. Воскресенск Московской области, где отвальные сооружения достигли высот соответственно 70 и 90 м. Здесь складировались в определенной последовательности два вида гипсовых отходов: дигидрат и полугидрат сульфата кальция, отличающиеся по химико-минералогическому составу и характеру его трансформации при изменении влажностного режима. Основания отвалов представлены глинистыми породами различной степени литификации: тугопластичными (ООО «БМУ») и твердыми глинами (ОАО «ВМУ»). Дальнейшее наращивание сооружений предопределило выполнение специальных инженерно-геологических исследований, включающих изучение техногенных и естественных пород, оценку и прогноз устойчивости откосов отвалов, организацию и выполнение мониторинга безопасности. [2, 3]

Фосфогипсы, как горные породы, характеризуются определенной спецификой, связанной с их химико-минералогическим составом, процессами химического, физического и физико-химического взаимодействия с водой. В зависимости от содержания влаги и бытовой нагрузки в местах залегания отвала они могут вести себя как сплошные, дискретные трещиноватые или сыпучие породы. Первоначально при отсыпке фосфогипсов виде дигидрата или полугидрата в отвальное сооружения происходит твердение материала за счет образования структурных связей, прочность которых для разных типов исходного материала разная и составляет для дигидратов 0,02 МПа, а полугидратов – до 0,05 МПа. В последующем по мере отсыпки новых отходов на ранее отсыпанный и затвердевший фосфогипсовый материал происходит увеличение бытовой нагрузки до значений, превышающих структурную прочность пород, что приводит

к их разрушению и образованию трещиноватых и даже сыпучих пород [2, 3].

Размещаемые в отвалы фосфогипсовые отходы содержат в себе определенное количество свободной воды. Часть ее при условии полугидратного складирования идет на химико-минералогическое преобразование полугидратов в дигидраты. Другая часть влаги вместе с инфильтрацией атмосферных осадков приводит к формированию в техногенных массивах водоносных горизонтов, режим которых в значительной степени определяет условия устойчивости откосов за счет гидростатических и гидродинамических сил. Кроме того, фосфогипсы при взаимодействии с водой изменяют свое состояние и свойства, что также влияет на устойчивость сооружений. В связи с этим дальнейшее деформационное поведение фосфогипсовых пород в отвале определяется бытовой нагрузкой в местах их залегания и процессами взаимодействия гипса с водой. В водонасыщенных массивах по мере возрастания уплотняющей нагрузки происходит уплотнение разрушенного материала и формирование новых структурных связей, при этом фосфогипсы характеризуются сильной сжимаемостью (коэффициент сжимаемости $0,14 \text{ см}^2/\text{кг}$) и реологическим поведением (длительным процессом уплотнения). При определенных нагрузках (обычно на глубинах ниже 35-40 м) гипсовые породы приобретают псевдопластичность [2, 3].

Отмеченная специфика фосфогипсов предопределяет трудности при отборе образцов ненарушенного сложения с целью их испытаний в лаборатории. Поэтому методика изучения данных техногенных пород должна включать комплексное использование полевых и лабораторных инженерно-геологических методов. Использование полевых методов позволяет нам достоверно определить строение техногенного массива – границы расположения зон распространения монолитных, трещиноватых и пластифицированных пород, оценить параметры их механических свойств в ненарушенном состоянии, измерить составляющие напряженного состояния. Лабораторные методы должны быть ориентированы на установление закономерностей изменения свойств фосфогипсов в зависимости от различных факторов, определяющих их механические характеристики – химико-минералогического состава, напряженного состояния. Совместная обработка результатов полевых и лабораторных данных позволяет обосновать необходимые инженерно-геологические характеристики для расчетов устойчивости отвалов [2, 3].

При изучении отвалов фосфогипса на предприятиях ООО «БМУ» и ОАО «БМУ» инженерно-геологические исследования

включали лабораторные и натурные методы определения состава, состояния и свойств техногенных и естественных пород. Лабораторные опыты включали одноплоскостные и трехосные сдвиговые испытания, компрессию, электронную микроскопию и стандартные методы определения физических свойств. Натурные испытания выполнялись с использованием прессиометрии, вращательного среза, наливов воды в скважины и наблюдений за поровым давлением в массиве отвала с помощью специальной аппаратуры – датчиков порового давления. Выполненные исследования позволили обосновать инженерно-геологические модели отвальных сооружений. В частности, на рисунке 1 приведена модель отвального массива ООО «БМУ», характеризующаяся наличием 4 инженерно-геологических элементов (ИГЭ): 1) ИГЭ 1 – верхнего («корки»), представленного слабопроницаемыми псевдосплошными фосфогипсами; 2) ИГЭ 2 – дезинтегрированными «сухими» фосфогипсами; 3) ИГЭ 3 – трещиноватыми водонасыщенными фосфогипсами; 4) ИГЭ 4 – псевдопластичными фосфогипсами. Массив характеризуется развитием техногенного водоносного горизонта, приуроченного к ИГЭ 3 и ИГЭ 4. Выделенные ИГЭ охарактеризованы физико-механическими свойствами (таблица 1).

Инженерно-геологические исследования послужили основой для выполнения расчетов устойчивости отвалов при их дальнейшем наращивании по высоте до 100 м (ООО «БМУ») и 120 м (ОАО «ВМУ») [2, 3].

Таблица 1

Физико-механические свойства техногенных пород

<i>ИГЭ</i>	<i>φ, град</i>	<i>C, МПа</i>	<i>Модуль деформации, МПа</i>	<i>Плотность, т/м³</i>	<i>Влажность, %</i>
1	36	0,05	7,9	1,60	13,77
2	41	0,02	-	1,57	7,53
3	37	0,05	13,18	1,79	11,94
4	32	0,08	13,36	1,73	18,14

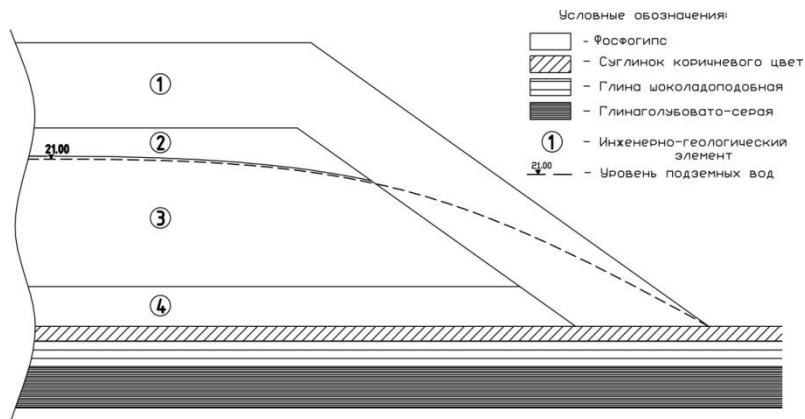


Рис. 1. Модель отвального массива ООО «БМУ»

Библиографический список

1. *Лычко Ю.М.* Использование промышленных отходов для устройства оснований зданий и сооружений. Обзор. М., ВНИИИС, 1982.
2. Отчет о НИР «Проведение комплекса инженерно-геологических работ по обоснованию увеличения высоты отвала фосфогипса ООО «Балаковские минеральные удобрения» до 100 метров – г. Санкт-Петербург, 2012 г.
3. Отчет о НИР «Расчет устойчивости полигона складирования вторичных материалов промышленности ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» до 120 метров – г. Санкт-Петербург, 2012 г.

METHODICAL FEATURES OF GEOTECHNICAL STUDYING PHOSHOGYPSUM, AS TECHNOGENIC SOIL

A. V. Filatov, M. A. Ivochkina

National mineral resources university,

199106, St. Petersburg, Vasil'evsky island, 21 line, 2

e-mail: filatofanton@gmail.com, lychevamarina@gmail.com

Supervisor advisor – professor *Yury Kutepov*

Abstract: Methodical features of geotechnical studying of phosphogypsum dumps' in town Voskresensk and Balakovo are considered. It is noted that phosphogypsum, are characterized by the certain specifics connected with their chemical and mineralogical structure, processes of chemical and physical interaction with water. The technique of studying of these technogenic rocks, including complex use of field and laboratory geotechnical methods is given.

Keywords: phosphogypsum; dihydrate phosphogypsum, hemihydrate phosphogypsum, geotechnical conditions, mechanical properties.

**АНТРОПОГЕННАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ СЕЗОННОЙ
ИЗМЕНЧИВОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ НАТРИЯ В
АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКАХ
НА СЕВЕРЕ РУССКОЙ РАВНИНЫ**

Д.Н. Хайруллина

Казанский (Приволжский) федеральный университет,
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

e-mail: Dinara-Hi@yandex.ru

Научный руководитель – профессор, д.г.н. Н.П. Торсуев

Аннотация: В статье излагаются вопросы методики удлинения временных рядов до максимально возможного периода (1958-2007 гг.) на 14 метеостанциях (МС) севера Русской равнины. Поступление в атмосферу ионов натрия зависит от близости расположения основных источников их поступления и имеет сезонные особенности. Выявлено, что в холодный период поступление анализируемых ионов в атмосферные осадки значительно выше, чем в теплый период.

Ключевые термины: ионы натрия; корреляционный анализ; регрессионный анализ; теплый период; холодный период.

Химический состав атмосферных осадков (ХСО) отличается, как известно, крайней изменчивостью во времени и пространстве. Ввиду подобного непостоянства атмосферные воды в данном аспекте наименее изучены.

В основу работы положена информация о ХСО за период с 1958 по 2007 гг. по 14 метеорологическим станциям (МС) севера Русской равнины. Но только 4 из них имеют максимально возможные здесь по продолжительности ряды наблюдений: Мудьюг (1958-2007 гг.), Усть-Вымь (1958-2007 гг.), Нарьян-Мар (1962-2007 гг.) и Сыктывкар (1971-2007 гг.). Период наблюдений на МС Белозерск, Брусовица, Онега, Сура и Троицко-Печорск – короче, т.е. с 1990 по 2007 гг., на МС, расположенных в гг. Архангельск, Вологда, Северодвинск, Череповец – с 1991 по 2007 гг., на МС Ухта – с 1992 по 2007 гг.

Целью настоящей работы является использование методики удлинения рядов наблюдений за ХСО и, как одно из следствий, - выявление закономерностей сезонной изменчивости концентрации натрия в атмосферных осадках в регионе севера Русской равнины. Для ее достижения решается ряд задач: приведение исходной выборки данных к нормальному распределению путем логарифмирования [2], восстановление единичных пропусков в рядах наблюдений за

концентрациями анализируемых ионов и удлинению коротких рядов наблюдений по информации других МС, анализ причинно-следственного механизма сезонной многолетней изменчивости рассматриваемых ионов.

Применяемая в данной работе методика удлинения рядов наблюдений за ХСО основывается, как известно, на корреляционном (с учетом того, что коэффициенты корреляции между временными рядами должны быть ниже -0,5 и выше 0,5, а уровень значимости (достоверности) выбранных значений – не более 0,05 [1, 3]) и регрессионном анализе, а также на проверке исходной информации на нормальное распределение [1]. Все расчеты осуществляются в пакете программ StatgraficsPlus 5.1, а также в ПП «MSExcel 2010».

Пример результатов корреляционного и регрессионного анализов исследуемых компонентов ХСО представлен в таблице 1.

Таблица 1

Результаты корреляционного и регрессионного анализов концентраций Na⁺ в атмосферных осадках по МС на севере Русской равнины (январь)

<i>МС</i>	<i>Линейное уравнение регрессии</i>	<i>Коэффициент корреляции</i>
Усть-Вымь	$Y_{\text{Усть-Вымь}} = 0,649371 - 0,0402901 * X_{\text{Ухта}}$	-0,71
Ухта	$Y_{\text{Ухта}} = 6,64933 - 8,20936 * X_{\text{Усть-Вымь}}$	-0,71
Нарьян-Мар	$Y_{\text{Нарьян-Мар}} = 0,897616 + 0,257119 * X_{\text{Череповец}}$	0,54
Череповец	$Y_{\text{Череповец}} = 1,26519 + 0,0322659 * X_{\text{Мудьюг}}$	0,53
	$Y_{\text{Череповец}} = 0,241498 + 0,999751 * X_{\text{Нарьян-Мар}}$	0,54
Архангельск	$Y_{\text{Архангельск}} = 1,1888 + 0,51833 * X_{\text{Брусовица}}$	0,53
Брусовица	$Y_{\text{Брусовица}} = 0,0828313 + 0,199422 * X_{\text{Мудьюг}}$	0,78
Белозерск	$Y_{\text{Белозерск}} = 0,229316 + 1,3002 * X_{\text{Сура}}$	0,55
Сура	$Y_{\text{Сура}} = 0,382724 + 0,0271049 * X_{\text{Мудьюг}}$	0,79
	$Y_{\text{Сура}} = 0,4704 + 0,0895316 * X_{\text{Череповец}}$	0,56
Северодвинск	$Y_{\text{Северодвинск}} = 1,55223 + 0,0355286 * X_{\text{Мудьюг}}$	0,52

Рассмотрим среднегодовую изменчивость концентраций анализируемых ионов в атмосферных осадках, выпадающих на севере Русской равнины, плюс изменчивость концентраций в зависимости от сезона года. Так, отчетливо выделяется холодный период года, когда атмосферные осадки выпадают преимущественно в твердом виде (длительность сезона здесь составляет до полугода, с ноября по апрель) и теплый, с осадками, выпадающими в жидкой фазе (с мая по октябрь). На большинстве МС концентрация натрия в холодный период значительно превалирует над концентрациями теплого времени года (рис. 2).

Последнее, прежде всего, можно объяснить тем, что в отопительный сезон в воздух поступает большее количество ЗВ, что и определяет рост концентрации ионов в атмосферных осадках. Правда, исключение составляет МС Онега (рис. 2), что может быть связано с преобладающим влиянием ветров северных румбов в летний период, т.е. с морской акватории – одного из главных источников поступления ионов натрия [4].

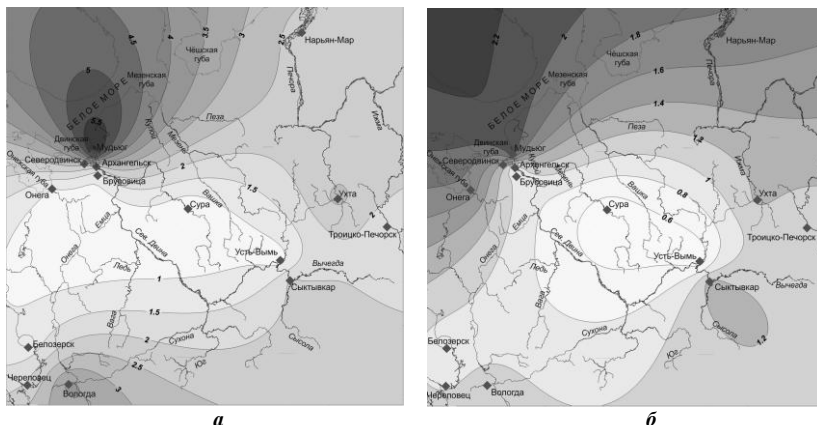


Рис. 2. Среднегодовья (1958–2007 гг.) изменчивость концентрации ионов натрия в холодный (а) и теплый (б) периоды на МС севера Русской равнины (мг/л)

Из рис. 2 отчетливо видно, что в холодный период площади с повышенными значениями концентраций увеличиваются в северо-северо-западном направлении от МС Мудьюг, испытывая воздействие гг. Архангельск, Новодвинск и Северодвинск. МС Мудьюг фиксирует максимальное содержание ионов в атмосферных осадках, достигающее 5,5 мг/л. Более того, отмечается сгущение изолиний в районе северной агломерации, где идет резкое увеличение концентраций от МС Брусовица (1,5 мг/л) по направлению к северу.

Центральная часть Севера ЕТР, т.е. там, где располагаются фоновые МС Усть-Вымь и Сура, характеризуется низкими значениями концентраций (менее 1 мг/л). К югу и юго-западу содержание поллютантов в осадках увеличивается от 1 до 3,5 мг/л. На востоке Русской равнины концентрации колеблются около 2,0 – 2,5 мг/л.

Что касается теплого сезона, то наибольшие концентрации ионов наблюдаются на Кольском полуострове и достигают 2,2 мг/л, что обуславливается влиянием открытой морской поверхности

(рис. 2). Ход изолиний сгущается в районе Архангельско-Северодвинской городской агломерации. В центральной части северной покатости ЕТР содержание ионов составляет порядка 0,5 мг/л. Лишь в регионе гг. Вологда и Сыктывкар концентрации незначительно возрастают, достигая 1,2 мг/л (рис. 2). Таким образом, поступление в атмосферу ионов натрия связано как с близостью расположения их основных источников, так и с сезонными особенностями.

Библиографический список

1. *Лунева Е.В.* К методике удлинения рядов наблюдений за химическим составом атмосферных осадков / Е.В. Лунева [и др.] // Журнал экологии и промышленной безопасности. 2007. № 2. С.35-38.
2. *Алексеев Г.А.* Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. Л.: Гидрометеоздат, 1971. - 274с.
3. *Брукс К., Карузерт Н.* Применение статистических методов в метеорологии. Л.: Гидрометеоздат, 1963. - 382с.
4. *Рихтер Г.Т., Чикишев А.Г.* Север Европейской части СССР. М.: Мысль, 1966. - 238с.

ANTHROPOGENIC CONDITIONALITY OF SEASONAL VARIABILITY OF THE CONTENT OF SODIUM IONS OF ATMOSPHERIC PRECIPITATION IN THE NORTH OF THE RUSSIAN PLAIN

D.N. Khairtullina

Kazan Federal University, 420008, Kazan, street Kremlevskaya, 15,

e-mail: Dinara-Hi@yandex.ru

Abstract: The article deals with questions of procedure of elongation for supervision rows in order to create the greatest possible period (1958-2007) on 14 meteorological stations (MS) in the north of the Russian plain. The maintenance of sodium ions of atmospheric precipitation depends on affinity of locating of the contamination sources and has seasonal features. Actually, ion concentration much more in the cold season.

Keywords: sodium ions; correlation analysis; regression analysis; warm period; cold period.

2. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

УДК 574.47

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЙМЕННЫХ ЭКОТОНОВ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

Н.С. Антонова, А.А. Беляченко

Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А., 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77
e-mail:belyachenkoa@mail.ru

Аннотация: В статье приведены итоги геоботанического исследования экотонных фитоценозов в пойме малых рек и ручьев на территории Национального парка «Хвалынский», с одной стороны, и поймы малых рек долины р. Чардым, с другой. Выявлены основные параметры местных экотонных сообществ путем измерений градиентов растительности. По итогам проведенной работы составлены профили пойменных фитоценозов.

Ключевые термины: растительные сообщества, экотонные сообщества, геоботаническое исследование, биоразнообразие.

В период с июня по июль 2012 г. обследовано по 22 площадки на территории парка «Хвалынский» и в долине р. Чардым. Расстояние между площадками составляло 5 м, а площадь каждой из них — 1 м². В ходе исследования применялся адаптированный метод К. Раункиера: при продвижении вдоль выбранной трансекты исследователь случайным образом выбирает площадки $d = 36,6$ см и производит их описание. На каждой из площадок определялось число видов растений, выделялись доминанты и субдоминанты, определялось проективное покрытие. По итогам проведенной работы составлены профили сообществ, отражающие градиенты растительности.

В пределах парка «Хвалынский» исследованием охвачены следующие локусы: две трансекты на участке поймы р. Каменка в районе санатория Черемшаны-2; правый берег руч. Винный; безымянный ручей в окрестностях детского оздоровительного лагеря «Сосновый бор».

На р. Каменка в районе санатория Черемшаны-2 (трансекта 1) экотонное сообщество начинается в 10 м от уреза воды и заканчивается в 25 м от него; после начинается разнотравная степь.

Виды-индикаторы — ежевика сизая (*Rubuscaesius* L.) и осока острая (*Carexacuta* L.). Изменение их численности неравномерно, хотя заметно постепенное сокращение популяции, связанное с условиями увлажнения.

На р. Каменка в районе санатория Черемшаны-2 (трансекта 2) экотон начинается в 10 м от уреза воды и заканчивается в 30 м от него; после начинается разнотравная степь. Индикатор — горошек мышиный (*Vicia craca* L.), численность которого меняется в пространстве с убыванием проективного покрытия. Убывание неравномерно из-за конкуренции в условиях высокого видового разнообразия, которая обуславливает наличие двух пиков численности в популяции горошка мышиного.

На руч. Винном экотон начинается в 5 м от уреза воды и заканчивается в 15 м от него; это четко очерченный экотон, со сменой прируслового растительного сообщества с преобладанием *Urticadioica* L. типично лесной травянистой растительностью с преобладанием *Carexpilosa* Scop. В области экотона произрастают виды, занесенные сюда случайно и явно не принадлежащие ядрам лесного и прируслового фитоценозов.

На безымянном ручье в окрестностях детского оздоровительного лагеря «Сосновый бор» экотон начинается в 5 м от уреза воды и заканчивается в 10 м от него. На большем расстоянии начинается типичная лесная растительность, быстро подавляющая виды прирусловых сообществ; экотон не развит.

В пределах долины р. Чардым исследованием охвачены следующие локусы: междуречье Сокурки, Чардыма и Гремячки; междуречье Сокурки и Бобовки; междуречье Сокурки и Бобовки, возле моста; Сокурка, возле с. Агаревка.

В междуречье Сокурки и Чардыма (трансекта 1) экотон четко очерчен, начинается в 5 м от уреза воды и заканчивается в 25 м от него; после начинается заливной луг. Индикаторы — осока острая (*Carex acuta* L.) и цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.).

В междуречье Сокурки и Бобовочки (трансекта 2) экотон начинается в 5 м от уреза воды и заканчивается в 25 м от него; после начинается луговая растительность. Индикатор — осока острая (*Carex acuta* L.).

В междуречье Сокурки и Бобовочки, возле моста (трансекта 3), экотон начинается в 15 м от уреза воды и заканчивается в 20 м от него; после начинается разнотравный луг. Индикаторы — ковыль волосатик (*Stipa capillata* L.) и горошек мышиный (*Vicia cracca* L.).

Все исследованные экотоны, как правило, начинаются в 5—10 м от

уреза воды и имеют ширину от 10 до 20 м. Градиент растительности не всегда выражен, что объясняется конкуренцией видов. Малые лесные водоемы (родники) не образуют выраженных экотонів. В формировании экотона чаще всего участвуют осоки (*Carex* sp.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), шалфей луговой (*Salvia pratensis* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.) и тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.).

В пределах парка «Хвалынский» экотоны представлены большим числом видов, чем в зоне, нарушенной человеческой деятельностью. Вблизи населенных пунктов ширина экотонів редко превышала 5 м, тогда как в пределах охраняемой территории — достигает 25—30 м. В долине р. Чардым, в условиях сильного антропогенного воздействия, экотонные сообщества достигают ширины 20 м, но отличаются значительным видовым богатством за счет привнесенных видов.

Таким образом установлено, что антропогенное воздействие способствует сужению границ экотона и, в определенных ситуациях (когда нет заноса новых видов в экосистему), снижает его видовое богатство. Занос новых видов, интенсивный в долине р. Чардым, может объясняться выпасом скота и посевом кормовых культур.

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF WET LAND EKOTONES OF THE RIGHT-BANK SARATOV REGION

N.S. Antonova, A.A. Belyachenko

Yu.A. Gagarin's Saratov State Technical University

410054, Saratov, Politekhnikheskaya St., 77

e-mail: belyachenkooa@mail.ru.

Abstract: The article results the comparative geobotanical research of ekotone plant communities in wet lands of the small rivers and streams within the territory of National park «Khvalynsky», on the one hand, and wet lands of the small rivers within Chardym valley, on another hand. Key parameters of the ekotones are revealed by means of measuring vegetation gradients. Profiles of wet land are based on the research.

Keywords: plant communities, ekotone communities, geobotanical research, biodiversity.

**БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАМЯТНИКОВ
ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ
НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

О.А. Белозерцева, Н.Н. Веснина, С.А. Гижицкая, А.Е. Клещева,
С.В. Турчанинова

Новосибирский государственный педагогический университет, 630126
г. Новосибирск, ул. Виллюйская, 28

e-mail: mebo@ngs.ru

Директор ИОДО НГПУ, к.б.н., доц. С.А. Гижицкая

Аннотация: В данной статье представлены результаты инвентаризации памятников природы Новосибирской области. Проведена оценка флористического разнообразия, выявлены виды, занесенные в «Красную книгу» Новосибирской области.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, памятники природы, флора, Новосибирская область, охрана, биоразнообразие.

На территории Новосибирской области (НСО) создано 53 памятника природы (ПП) регионального значения и 26 заказников, что составляет 45 405 тыс. га. Указанные ООПТ занимают около 8,5 % всей площади области (из них на ПП приходится – 0,25 %). Первые памятники природы в Новосибирской области стали создаваться в 1996 году, когда возник острый интерес научного общества в нехватке «девственных» уголков природы, не вовлеченных в хозяйственное использование. С начала основания первых ООПТ на территории НСО не проводился их детальный осмотр и инвентаризация. Поэтому, в 2009 году Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Новосибирской области (ДПРиООС) инициировал работы по инвентаризации существующих ООПТ, основным исполнителем которых является группа преподавателей, аспирантов и студентов кафедры ботаники и экологии НГПУ

Инвентаризация ПП включает в себя выявление флористического разнообразия, картирование растительных формаций на территории ПП и выделение точных границ ПП, наличие краснокнижных видов и границ их распространения на ПП. Кроме того, учитывались характер распределения, плотность и площадь произрастания популяций видов растений, занесенных в Красную книгу НСО, с указанием негативных факторов воздействия, как на

самую популяцию, так и на ПП в целом. Выполненные работы позволяют дать относительную оценку флористической и фитоценотической представленности в сети ООПТ НСО и современного состояния особо охраняемых фитоценозов.

На сегодняшний момент, полностью завершена инвентаризация 37 ПП из 53. Флористическое разнообразие всех обследуемых ПП включает в себя 864 вида, что составляет 63% от всего флористического разнообразия НСО (на территории НСО зарегистрировано 1 379 видов высших сосудистых растений). Кроме того, в ходе инвентаризации были обнаружены следующие флористические находки: новые для территории НСО виды (*Stipa korshinskyi* Roshev., *Agropiron kazachstanicum* (Tzvelev) Peshkova, *Festuca beckeri subsp. polesica* (Zapal.)Tzvelev.). Для более чем 30 % видов уточнено местонахождение в новых административных районах, из них 13 видов входят в Красную книгу НСО: *Fritillaria meleagroides* Patr. ex Schult. et Schult. fil., *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray, *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze (считавшаяся исчезнувшей на территории области), *Ephedra monosperma* C.A. Mey., *Polystichum braunii* (Spenn.) Fe, *Gagea longiscapa* Grossh., *Tamarix gracilis* Willd., *Crypsis aculeata* (L.) Aiton, *Stipa zaleskii* Wilensky, *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Gagea fedtschenkoana* Pascher, *Ofaiston monandrum* (Pall.) Moq. и *Eritrichium pectinatum* (Pall.) DC.

Всего в Красной книге Новосибирской области зарегистрировано 119 видов сосудистых растений [9]. В результате инвентаризации ПП (2010-2012 г.г.), на территории 37 памятников природы зарегистрировано 34 вида, что составляет 29 % от всех видов сосудистых растений НСО, занесенных в Красную книгу. Из 34 встреченных нами видов – 14 оказались новыми для районов, в которых они найдены. Следует отметить, что за 2012 г. обнаружили только новые местонахождения уже ранее выявленных краснокнижных видов. Вероятно, в завершающем 2013 г. список краснокнижных видов не пополнится значительно.

Растительный покров существующих ООПТ содержит в своем составе все зарегистрированные на территории НСО растительные формации [11]. Но следует отметить, исследование фитоценотического состава на уровне ассоциаций вполне может выявить ценные растительные сообщества, требующие охраны и не включенные в сеть ООПТ. Поэтому необходимо более детальное картирование растительности, отражающее все богатство мезокомбинаций сообществ.

Таким образом, существующая на сегодняшний день сеть памятников природы Новосибирской области обследована практически наполовину. Промежуточные итоги показывают, что флористическая представленность составляет 63%, и фитоценотическая представленность на уровне растительных формаций – 100%, но требует более детальной проверки на уровне растительных ассоциаций и их мезокомбинаций.

Библиографический список

1. *Веснина Н.Н., Белозерцева О.А., Шелковников П.В., под ред. Гижницкой С.А.* // Отчет по проекту «Инвентаризация памятников природы регионального значения Сузунского района Новосибирской области». Новосибирск, 2010. - 24 с.

2. *Веснина Н.Н., Белозерцева О.А., Шелковников П.В., под ред. Гижницкой С.А.* // Отчет по проекту «Оценка состояния редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений на территории памятников природы регионального значения Тогучинского и Сузунского районов Новосибирской области». Новосибирск, 2010. - 10с.

3. *Веснина Н.Н., Белозерцева О.А., Шелковников П.В., под ред. Гижницкой С.А.* // Отчет по проекту «Инвентаризации памятников природы регионального значения Тогучинского района Новосибирской области». Новосибирск, 2010. - 31 с.

4. *Веснина Н.Н., Белозерцева О.А., Шелковников П.В., под ред. Гижницкой С.А.* // Отчет по проекту «Научно-исследовательская работа по инвентаризации памятников природы регионального значения Маслянинского района Новосибирской области». - Новосибирск, 2011. – 38 с.

5. *Веснина Н.Н., Белозерцева О.А., Шелковников П.В., под ред. Гижницкой С.А.* // Отчет по проекту «Научно-исследовательская работа по оценке состояния редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений на территории памятников природы регионального значения Маслянинского, Искитимского и Краснозерского районов Новосибирской области». Новосибирск, 2011. - 22 с.

6. *Веснина Н.Н., Белозерцева О.А., Шелковников П.В., под ред. Гижницкой С.А.* // Отчет по проекту «Научно-исследовательская работа по инвентаризации памятников природы регионального значения Краснозерского, Купинского, Баганского, Карасукского, Доволенского, Чистоозерного и Искитимского районов Новосибирской области». Новосибирск, 2011. - 115 с.

7. *Веснина Н.Н., Белозерцева О.А., Шелковников П.В., под ред. Гижницкой С.А. // Отчет по проекту «Научно-исследовательская работа по оценке состояния редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений на территории памятников природы регионального значения Маслянинского, Искитимского и Краснозерского районов Новосибирской области». - Новосибирск, 2011. – 21 с.*

8. *Гижницкая С.А., Веснина Н.Н., Белозерцева О.А., Глебова А.Е. // Необходимость популяризации научной информации о биоразнообразии Сибири. Барнаул, 2009. С. 77-82.*

9. *Красная книга Новосибирской области/ Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Новосибирской области. - 2-е изд. - Новосибирск: Арта, 2008. - 528 с.*

10. *Природное наследие Новосибирской области [электронный ресурс] Новосибирск, ГОУ ВПО НГПУ И TV-студия ИОДО, 2008.*

11. *Савкин В.М. Карта растительности // Атлас Новосибирской области. Роскартография, Москва, 2002. С. 20.*

BOTANICAL DESCRIPTION OF MONUMENTS REGIONAL NATURE
NOVOSIBIRSK REGION

O.A Beloserzeva, N.N. Vesnina, S.A. Gizhitskaya, A.E. Klesheva, S.V. Turchaninova
Novosibirsk State Pedagogical University, 630126 Novosibirsk, Viluiskaya street, 28
e-mail: mebo@ngs.ru

*Director of Institute of Open Distance Education of Novosibirsk State Pedagogic University,
PhD, assistant professor S.A. Gizhitskaya*

Abstract: This article presents the results of the inventory of natural monuments of the Novosibirsk region. An assessment of floristic diversity, identified species included in the "Red Book" of the Novosibirsk region.

Key words: Protected areas, natural monuments, flora, Novosibirsk region, security, biodiversity.

УДК 57.045

**ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ
ЗАКАЗНИКА "САРАТОВСКИЙ"**

А.А. Беляченко

Саратовский государственный технический университет
им. Гагарина Ю.А., 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77
e-mail: belyachenkoa@mail.ru

Аннотация: В работе приводятся данные о составе и структуре населения водоплавающих птиц особо охраняемой природной территории заказника «Саратовский». Выявлена биотопическая приуроченность различных видов

водоплавающих птиц. На основании данных сплошных учетов рассмотрены особенности динамики различных видов водоплавающих птиц.

Ключевые слова: водоплавающие птицы; заказник «Саратовский»; состав, структура, динамика населения.

Водные и околоводные местообитания на особо охраняемой природной территории «Государственный природный заказник «Саратовский» играют важную роль в поддержании высокого биологического разнообразия территории. Пространственная неоднородность данных участков очень высока, вследствие чего здесь встречаются птицы различных экологических групп, в том числе, не связанные с акваторией. Вместе с тем, данные местообитания подвергаются значительной антропогенной нагрузке, а их функционирование в целом зависит от изменчивого уровня воды в прудах, водохранилищах и реках, что делает их очень уязвимыми. Эти местообитания являются важными для поддержания численности некоторых редких видов птиц, занесенных в Красные книги Саратовской области и РФ [1, 2].

Изучение динамики населения водоплавающих птиц проводилось с апреля 2011 г. по октябрь 2012 г. на фиксированных маршрутах. Ширина учетной полосы выбиралась в зависимости от обилия видов и условий учета и колебалась от 50 до 200 м [3]. Интервалы между учетами в мае составляли 7 дней, в июне-июле 14 дней. Население водоплавающих и околоводных птиц изучалось в пределах 38 водоемов. Наблюдение на каждом водоеме проводилось в течение 1-2 часов. Всего в учетном процессе проведено более 2000 часов. Изучение видового состава населения птиц поймы р. Еруслан и крупных прудов проводилось на маршрутах, проложенных по их берегам. Всего с учетами пройдено 1910 км. Маршрут перемещения учетчика, а также места встреч редких птиц фиксировались по GPS-навигатору Garmin 60 CSx в координатах проекции WGS 84 и впоследствии наносились на карту при помощи пакета программ OziExplorer 3.95q. Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета программ Statistica 6.0 с применением стандартных статистических методик (Доспехов, 1982; Мэгарран, 1991).

За период полевых наблюдений на участках водных и околоводных местообитаний на территории ГПЗ «Саратовский» отмечены 52 вида птиц, относящихся к 11 семействам и 7 отрядам.

Сравнивая гнездовые (15 апреля по 1 июля) и послегнездовые (1 июля по 15 сентября) периоды двух лет, удалось выявить следующие тенденции изменения гнездового и послегнездового населения птиц.

В гнездовой период 2012 г. по сравнению с 2011 г. увеличилась численность малой поганки, белошекой крачки, белокрылой крачки, ходулочника, малого зуйка, травника; снизилась численность серой цапли, серошекой поганки, речной крачки, черной крачки, лебедя-шипунa, баклана, хохотуньи. На крупных прудах и водохранилищах наблюдается рост численности смешанных колоний крачек, чаек и поганок (в среднем численность увеличилась в 1,2-1,5 раза). На одном из прудов отмечено увеличение численности моновидовой колонии хохотуньи (с 30 до 80 пар). На водохранилище в районе с. Семеновка на отмелях отмечены крупные поселения ходулочника (до 15 пар). Вблизи с. Плес на берегу пруда Ягодный отмечено крупное поселение степной тиркушки (28 пар) (таблица 1).

В послегнездовой период 2012 г. за счет более резкого осеннего сброса воды из наиболее крупных прудов и водохранилищ на участках прибрежных полос отмечено большее по сравнению с 2011 г. число видов куликов. Скопления куликов более крупные по сравнению с обнаруженными в сходный период 2011 г.: отмечены стаи чибиса до 350 особей, малого зуйка – до 75 особей, поручейника – до 200 особей.

Таким образом, состав и структура населения птиц водных и околководных местообитаний весьма изменчива. При этом изменения во многом связаны с антропогенным фактором.

Численность многих птиц в гнездовой и послегнездовой периоды зависит от степени наполненности водоемов, влекущей за собой образование большего или меньшего числа гнездопригодных местообитаний вблизи уреза воды. Наблюдаемые изменения, скорее всего, носят локальный характер и кратковременны.

Таблица 1

**Состав гнездового населения водоплавающих птиц прудов заказника «Саратовский»
(над чертой численность в 2011 г., под чертой – численность в 2012 г.)**

Вид	Численность птиц, особей/км ² акватории пруда												
	пр. Николаевский	пр. Новоморцовский	пр. Борисов	пр. Третий	пр. в балке Лесная	пр. Щербаков	пр. Ягодный	пр. Воскресник	пр. Ветляный	пр. Мунин	пр. Ветелки	пр. Красный	пр. в с. Калдино
Кряква	<u>8,3</u> 9,6	<u>7,5</u> 1,5	-	<u>5,9</u> 5,0	<u>13,5</u> 14,8	<u>13,2</u> 10,2	<u>124,8</u> 120,4	-	-	-	<u>16,7</u> 14,2	<u>10,5</u> 26,7	<u>266,7</u> 157,6
Чирок-трескунок	<u>7,3</u> 8,9	<u>5,0</u> 7,8	<u>11,4</u> 12,9	-	<u>46,7</u> 57,9	-	-	-	<u>8,4</u> 7,7	-	<u>22,2</u> 10,6	<u>2,3</u> 10,0	<u>-</u> 5,1
Пеганка	-	-	-	<u>20,6</u> 5,2	-	-	<u>3,4</u> -	-	-	<u>3,1</u> -	<u>2,8</u> -	-	-
Лысуха	<u>16,6</u> 34,9	<u>5,0</u> 4,3	<u>5,7</u> 1,2	-	<u>103,2</u> 384,7	<u>6,6</u> 8,9	<u>133,3</u> 154,7	<u>34,2</u> 30,1	<u>23,1</u> 22,3	<u>12,5</u> 15,9	<u>11,1</u> 89,2	<u>31,5</u> 35,9	-
Камышница	-	-	-	-	<u>-</u> 2,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Большая поганка	<u>25,6</u> 30,1	<u>9,9</u> 11,4	<u>31,3</u> 25,6	-	<u>163,4</u> 200,8	<u>9,9</u> 14,3	<u>71,8</u> 120,2	<u>17,1</u> 26,9	<u>52,5</u> 67,1	-	<u>19,4</u> 20,2	<u>32,7</u> 45,9	<u>138,9</u> 80,4
Малая поганка	-	-	-	-	<u>-</u> 140,9	-	<u>-</u> 153,3	-	-	-	-	-	-
Серощекая поганка	<u>2,5</u> -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>2,3</u> -	-
Лебедь-шипун	<u>6,7</u> 1,2	<u>2,5</u> 0,9	-	-	<u>8,6</u> 1,1	<u>3,3</u> -	<u>35,9</u> -	-	<u>6,3</u> -	-	-	-	<u>77,8</u> -

Библиографический список

1. Красная книга Российской Федерации. Животные. М.: Изд-во АСТ, Астрель, 2001. 908 с.
2. Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов: Изд-во Торгово-промышленной палаты Саратов.обл., 2006. 528 с.
3. *Ларина Н.И., Голикова В.Л., Лебедева Л.А.* Учебное пособие по методике полевых исследований экологии наземных позвоночных. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та., 1981. 98с.
4. *Мэгарран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. – 184 с.
5. *Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P.* et al. Introduction to distance sampling. Estimating abundance of biological populations. Oxford: OxfordUniversity Press, 2005. 432 p.

PRESEVE "SARATOVSKY" WATERFOWL POPULATION DYNAMICS

A. A. Belyachenko

Saratov State Technical University named after Gagarin Yu.A.

410054, Saratov, Politekhnikeskaya St., 77

e-mail: belyachenkoa@mail.ru

Abstract: In work data on waterfowl population composition and structure of specially protected natural area at "Saratov" reserve are given. Biotope confinedness is revealed for various kinds of waterfowl. Based on the data of continuous counts dynamics for various waterfowl is shown.

Key words: waterfowl, "Saratov" reserve, population composition, structure and dynamics.

УДК 502.52

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДИГРЕССИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ БАЙКАЛЬСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

О.Ю. Вашукевич

Иркутский государственный университет,

664047, г.Иркутск, ул. Сухэ Батора, 5

e-mail: vashukevich@bk.ru

Аннотация: В работе рассматривается степень рекреационной дигрессии площадок расположенных на экологических тропах Байкальского биосферного природного заповедника. Приводятся данные о степени антропогенной нарушенности почвенного покрова.

Ключевые термины: экологический туризм, экологическая тропа, рекреация, рекреационная дигрессия, почвенный покров.

Одной из щадящих форм рекреации, сформированной на ландшафтно-экологическом подходе является экологический туризм. Это форма устойчивого туризма, сфокусированная на посещениях относительно нетронутых антропогенным воздействием природных территорий.[2] Основным инструментом экологического туризма являются экологические тропы - специально оборудованные маршруты, проходящие через различные экосистемы и природные объекты, на которых рекреанты получают научно-познавательную информацию, расширяющую их кругозор. В силу общей экологической направленности подобной рекреационной деятельности, тропы требуют постоянного мониторинга, одним из критериев которого служит понятие рекреационной дигрессии.

Рекреационная дигрессия экологических троп в основном связана с существованием дорожно-тропиночной сети в лесу, где происходят наиболее масштабные повреждения растительности и почвенного покрова. При интенсивной рекреации профиль тропы приобретает форму лотка, по которому в условиях даже незначительно уклона происходит быстрый сброс ливневых вод, в результате - за пределы биогеоценоза выносятся органический материал, гумусовые вещества и минеральные элементы питания. Почвенные исследования касаются в основном лесной подстилки, уплотнения горизонтов, физико-химических показателей: кислотности, содержания гумуса и элементов загрязнителей.

В настоящее время выделено 7 последовательных стадий дигрессии почвенного покрова при вытаптывании [1,3]:

I - истирание опада и органического материала, уменьшение глубины гумусового слоя;

II - уменьшение количества органики в почве;

III - увеличение плотности и уменьшение пористости почвы;

IV, V и VI - уменьшение проницаемости почв, особенно с тонкими илистными фракциями, уменьшение инфильтрационной способности, увеличение поверхностного стока;

VII - увеличение эрозии почв, развитие плоскостной эрозии и смыва.

Объектом исследований послужила одна из многочисленных экологических троп Байкальского биосферного заповедника, расположенного в Республике Бурятия. Протяженность тропы около 6 км, она связывает центр заповедника пос. Танхой и центральный участок горного хребта Хамар-Дабан. Был заложен ряд пробных

площадок (всего 7), где произведен отбор почвенных образцов для определения степени рекреационной дигрессии отдельных участков тропы. Отбор образцов (в трех повторностях) проводился параллельно на нарушенных и ненарушенных участках площадок. Площадки 1-4 приурочены к смешанному лесу (береза, сосна, лиственница). Площадки 5-7 – к хвойному лесу (ель, сосна, кедр). Высотные отметки 701-713 м н.у.м. Наиболее нарушенными являются площадки 2 (с сильным повреждением почвенного покрова); 3 (бывшая дорога); 4 (место стоянки туристов); 7 (где явно выражена эрозия). Характер и интенсивность антропогенной нагрузки на исследуемых площадках заметно различаются, что отразилось на полученных характеристиках физико-химического состава верхних почвенных горизонтов.

Наиболее чувствительными критериями антропогенной нагрузки на состояние верхних почвенных горизонтов экотропы Байкальского заповедника стали 2 показателя - плотность почвы и содержание гумуса.

Практически на всех пробных площадках наблюдается снижение содержания гумуса на нарушенных участках. Потери гумуса минимальны на площадках 1 и 6 (26-21%), в первом случае это может быть связано с меньшей нагрузкой на участок тропы, т.к. здесь тропа только начинается. Меньшие потери на участке 6 (рядом с ручьем), возможно, объясняются большей увлажненностью и активным развитием травянистой растительности. Максимальная потеря гумуса в верхних горизонтах почв тропы отмечена на площадках 2,4,5 (70-80%). Это - участки, связанные с местами отдыха и остановочными пунктами на маршруте. В целом же можно отметить достаточно высокие показатели содержания гумуса, (особенно на фоновых участках, до 10-17%).

Показатель плотности почвы также четко реагирует на рекреационную нагрузку. Практически на всех площадках в той или иной степени плотность нарушенных участков тропы возросла. Максимальное уплотнение почвы отмечено на площадке 5 (с 0,36 до 1 г/см³), что, вероятно, связано с воздействием автотранспорта.

Согласно литературным данным границей устойчивости лесных биогеоценозов к рекреационному воздействию является значение плотности почвы $>1,45$ г/см³. С этих позиций плотность почв изученных нами участков тропы не является критической.

Определение актуальной и обменной кислотности показало, что верхние горизонты почв как на тропе, так и вне ее относятся к категории очень сильнокислых-сильнокислых, рН солевой вытяжки колеблется в пределах 3-4. В данном случае повышенная кислотность

связана с образованием гумусовых кислот при разложении органического вещества хвойной подстилки. Повышенная кислотность может привести к увеличению подвижности многих элементов, в первую очередь алюминия, содержание которого в почве и в почвообразующих породах, в формах, не обладающих подвижностью, высоко. К категории среднекислых ($pH_{\text{сол}} 4,6-4,9$) были отнесены только образцы площадки 4, что связано с подщелачиванием почв за счет зольных элементов от кострищ, расположенных на данной площадке.

Были определены воднорастворимые нитраты, подвижный фосфор и обменный калий по Кирсанову. Выход фосфора и калия по нарушенным и ненарушенным участкам достаточно сильно варьирует, от «очень высокого» до «низкого», какой-либо логики отмечено не было, что требует дальнейших исследований. Обращает на себя внимание загрязненность нитратами, как тропы, так и прилегающей территории. Предположительно, это можно связать с биологическими загрязнениями.

Были также изучены образцы напочвенных подстилок на нарушенных и ненарушенных участках тропы. Под действием рекреации происходит уменьшение запасов и увеличение зольности напочвенной подстилки, иссушение и разрушение составляющих ее компонентов, меняется фракционный состав. Все эти тенденции при изучении образцов подстилки с участков тропы Байкальского заповедника также были выявлены. Отмечено резкое, на несколько порядков снижение запасов подстилки, увеличение ее зольности за счет перемешивания с минеральной частью почвы. Изменяется и фракционный состав - идет увеличение содержания фракций мелких размеров (<5 мм) и резкое уменьшение (более чем на 10%) содержания крупных фракции (>5 мм).

Выводы. Исследование физико-химических характеристик почвенных образцов, а также образцов напочвенной подстилки на пробных площадках экологической тропы Байкальского биосферного заповедника позволяют предварительно оценить степень нарушенности верхних почвенных горизонтов экотропы как среднюю. Согласно классификации дигрессии почвенного покрова при вытаптывании, состояние пробных площадок 1-6 можно отнести к 1-3 стадии, а состояние площадки 7, приближающейся к 7 стадии. Подобные исследования на экотропах Байкальского заповедника проводились впервые и требуют дальнейшего развития за счет расширения их ареала и диапазона изучаемых показателей.

Библиографический список

1. *Гладков В.П.* Влияние массового отдыха на растительность и почвы лесов Коми АССР. - Сыктывкар, 1982. -200 с.
2. *Лукичев А.Б.* Сущность устойчивого и экологического туризма // Российский Журнал Экотуризма. 2011. – №1. С. 3-6
3. *Чижова В.П.* Рекреационные нагрузки в зонах отдыха. М.: Лесная промышленность, 1977. – 317 с.

ASSESSMENT RECREATIONAL DIGRESSION AT ENVIRONMENTALLY TRAILS BAIKAL BIOSPHERIC RESERVE

O. Vashukevich

Irkutsk State University, 664047, Irkutsk, ul. Sukhbaatar Bator, 5
e-mail: vashukevich@bk.ru

Abstract: The article discusses the degree of degradation of recreational areas located on ecological trails Baikal Biosphere Nature Reserve. The data on the extent of anthropogenic disturbance of soil cover.

Key terms: eco-tourism, nature trail, recreation, recreational digression, soil.

УДК 574.32

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И МОРФОЛОГИЯ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ СРЕДНЕГО УРАЛА (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758)

Д.И. Галицын

Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
620083, г. Екатеринбург, пр. Ленина, 51
e-mail: dm.galitsyn@yandex.ru

*Научный руководитель - заведующий кафедрой зоологии ИЕН УрФУ,
доцент, д.б.н. В.Л. Вершинин*

Аннотация: В статье приводятся сведения о плотности населения прыткой ящерицы из трех локалитетов на территории Свердловской области с разной степенью техногенной трансформации. Отмечается сходство ряда морфологических признаков *L. agilis* изучаемых территорий с таковыми у ящериц юга Западной Сибири.

Ключевые термины: прыткая ящерица; плотность населения; морфология; техногенная трансформация; пресс хищников.

Прыткая ящерица, как один из наиболее распространенных и широкоареальных видов лацертидных ящериц, давно является популярным объектом научных исследований разного профиля.

Известно, что к моменту выхода монографического описания вида в 1976 г. уже были опубликованы сотни работ, связанных с этим видом. Однако, чаще всего изучались популяции на территории Западной Европы и Европейской части бывшего СССР [2, 3]. Популяции *L. agilis* азиатской части России стали изучать гораздо позже, а на Урале они практически не изучены. Исторически считалось, что структура популяций и герпетофауна Уральского региона не несут какой-либо специфики, поэтому данная территория остается слабо изученной в герпетологическом плане.

Между тем, известно, что по территории Среднего Урала проходит северная граница распространения *L. agilis*. В отношении Свердловской области это касается Каменского и смежных районов. Данная территория исторически является крупным центром развития промышленных предприятий и коммуникаций. Кроме того, в настоящее время наблюдается тенденция к расселению *L. agilis* за пределы своего прежнего ареала, благодаря наличию зон тепловых аномалий вдоль коммуникаций [1]. В связи с этим, популяции *L. agilis*, населяющие трансформированные территории на периферии ареала, представляют определенный научный интерес.

Сведений о местообитаниях и пространственному распределению прыткой ящерицы на Среднем Урале немного – чаще всего это данные, включенные в общие труды по фауне позвоночных Урала [1].

Что касается морфологической характеристики *L. agilis*, то наиболее полные данные по морфологии представлены в монографии «Прыткая ящерица», где, помимо других частей ареала, рассматриваются популяции Свердловской области и Пермского края [2]. Кроме того, морфологическая специфика разных популяций *L. agilis* неоднократно освещалась и в других работах [3, 4, 7, 8].

Таким образом, цель данной работы заключалась в изучении территориального распределения и особенностей морфологии *L. agilis* на примере территориальных групп Красноуфимской лесостепи и Каменского района Свердловской области.

Сбор данных осуществляли в период 2011-2012 гг. во время полевых экскурсий. Также использовали материал коллекции Института экологии растений и животных УрО РАН.

При изучении пространственных группировок прыткой ящерицы Каменского района и Красноуфимской лесостепи, были выбраны участки постоянного обитания данного вида:

1. Зона малоэтажной застройки г. Каменска-Уральского;
2. Окрестности п. Новый Бугалыш Красноуфимского района;

3. Окрестности ж/д станции Кунавино Каменского района

Плотность населения *L. agilis* (особей на гектар) оценивали методом маршрутных учетов [2, 6]. Ширина учетной полосы составляла 2 м. Средняя длина маршрута составляла 2 км. Общая протяженность учетных маршрутов составила около 65 км. Отлов животных проводили с целью изучения внешней морфологии по ряду метрических и меристических признаков [2–4]. Метрические признаки измеряли электронным штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Всего в анализе было использовано 159 особей из трех локалитетов. Также анализировали частоту встречаемости особей с автоамированными хвостами для косвенной оценки пресса хищников [5]. Также определялось соотношение полов среди таких животных. Степень сходства территориальных групп оценивали методом кластерного анализа (учитывали Евклидово расстояние).

Изучаемые территории характеризуются разной степенью техногенной трансформации ландшафта. По результатам учета пространственного распределения *L. agilis* установлено, что наибольшая плотность населения прыткой ящерицы характерна для остепненных склонов поймы р. Исеть в черте г. Каменска-Уральского. Это открытые, хорошо прогреваемые участки в зоне малоэтажной застройки, где в среднем отмечалось 152 ос/га. Для других локалитетов характерны более низкие показатели: в окрестностях п. Новый Бугальш и ст. Кунавино 84 и 38 ос/га соответственно.

Повышенная плотность населения прыткой ящерицы в трансформированных ландшафтах свидетельствует о высокой адаптивности этого вида. Трансформация ландшафта обычно не ведет к угнетению популяции, особенно, если сохраняются или вновь создаются подходящие местообитания. Эта особенность прыткой ящерицы делает её не только важным компонентом техногенных ландшафтов, но и определяет интерес её изучения как тест-объекта при определении состояния сообществ данных территорий.

Что касается процента особей с автоамированными и восстановленными хвостами, то в зоне малоэтажной застройки, окрестностях ст. Кунавино и п. Новый Бугальш частота травматизма составила 26, 8 и 3% соответственно. Т.е. наблюдается тенденция к росту этого показателя в градиенте техногенной трансформации ландшафта. Вероятно, это обусловлено повышенным прессом хищников при сокращении численности некоторых других видов-жертв. Таким образом, роль *L. agilis* как кормового объекта для более высоких трофических уровней в условиях техногенной нагрузки возрастает. Среди травмированных особей доля самок составляла от 58

до 89%, что можно объяснить их численным превосходством в изучаемых территориальных группах.

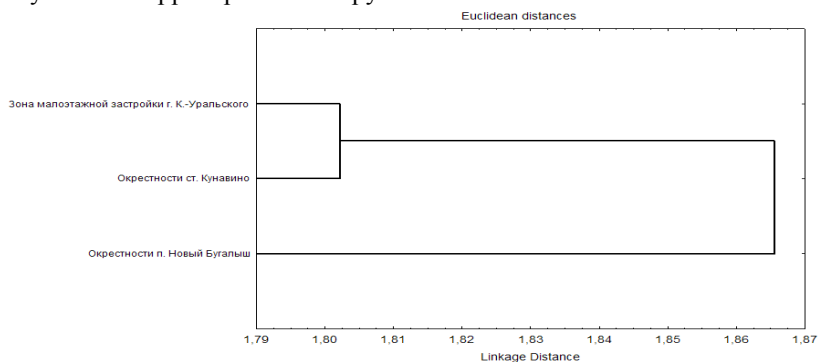


Рис 1. Дендрограмма сходства территориальных групп *L. agilis* по меристическим и морфометрическим признакам

Анализ совокупности морфологических признаков показал наибольшее сходство между территориальными группами *L. agilis* Каменского района (рис.1).

Кроме того, на основании сравнения общей морфологической картины с литературными данными [3, 4, 7, 8], можно заключить, что спектр изменчивости *L. agilis* изучаемых территорий по ряду признаков (относительная длина тела $L/L.cd.$, относительная длина головы $L.cap./L.$, анальный индекс $Lt.a./L.a.$ и некоторые вариации фolidоза головы) сходен с таковым у ящериц юга Западной Сибири.

Библиографический список

1. *Вершинин В. Л.* Амфибии и рептилии Урала – Екатеринбург: УрО РАН, 2007 – 170 с.
2. *Даревский И.С.* и др. Систематика и внутривидовая структура // Прыткая ящерица. М., 1976. С. 53–92.
3. *Завьялов Е.В.* и др. Морфологическая характеристика и особенности биологии двуполой прыткой ящерицы (*Lacerta agilis exiguа*) на севере Нижнего Поволжья // Современная герпетология. 2000. вып. 1. С. 6–12.
4. *Симонов Е.П.* Анализ полового диморфизма в популяциях прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) из разных природных зон юга Западной Сибири // Современная герпетология. 2008. Т.8, вып. 1. С. 39–49.

5. Тертышников М.Ф. и др. Среда обитания // Прыткая ящерица. – М.: Наука, 1976, с. 162–178.

6. Хабибуллин В. Ф. Иерархический подход в изучении пространственного размещения прыткой ящерицы *Lacerta agilis* в фрагментированном ландшафте // Вопросы герпетологии: матер. IV съезда Герпетол. общ-ва им. А. М. Никольского. – СПб, 2011. С. 288–293.

7. Хайрутдинов И.З. К изучению половой структуры популяций прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) трансформированных территорий. // Ученые записки Казанского государственного университета. Естественные науки. 2009. Т. 151, кн. 2. С. 156–161.

8. Khromov, V., Korneychuk D. On the morphology of *Lacerta agilis* from northeastern Kazakhstan // Abstr. Third Asian Herpet. Meet. – Almaty, 1998. P. 57.

SAND LIZARD SPACING AND MORPHOLOGY
IN THE MIDDLE URALS (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758)
D.I. Galitsyn
Ural federal university, 620083, Ekaterinburg, Lenin's prospect, 51
e-mail: dm.galitsyn@yandex.ru

Abstract: The data about sand lizard population density from three sites with the different anthropogenic impact degree in Sverdlovsk region are presented. A number of *L. agilis* morphological parameters with it in southern West Siberia affinity are noticed.

Keywords: sand lizard; population density; morphology; anthropogenic impact; predation.

УДК 58 + 574

ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ «ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК» В Г. НОВОСИБИРСКЕ: ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

С.А. Гижицкая, Н.Н. Веснина, А.Е. Клещева, О.А. Белозерцева
Новосибирский государственный педагогический университет,
630126 г. Новосибирск, ул. Виллойская, 28

e-mail: mebo@ngs.ru

Директор ИОДО НГПУ, к.б.н., доц. С.А. Гижицкая

Аннотация: В данной статье представлены результаты инвентаризации памятника природы Новосибирской области «Дендрологический парк». Проведена оценка флористического разнообразия, выявлены основные факторы негативного развития, а также приведены перспективы развития памятника природы.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, памятники природы, флора, Новосибирская область, охрана, биоразнообразие.

Новосибирский Дендрологический парк в 1997 году приобрел статус памятника природы. Дендропарк представляет собой естественный лесной массив с набором экзотических видов растений и имеет высокое культурно-историческое значение как ландшафт, флористическое разнообразие и пространственная структура которого сформирована многолетней планомерной работой специалистов Центрального сибирского ботанического сада. По сути, именно на этой территории создавалась ботаническая основа для садово-паркового строительства в г. Новосибирске в 50-х годах прошлого столетия. В его состав входят уникальные композиции и пейзажные группы, представляющие собой устойчивый «симбиоз» естественных и культурных сообществ. Это - долгосрочный эксперимент в природе, направленный на изучение процессов «сживания» культурных и естественных видов растений, а также степени их натурализации и акклиматизации в условиях Западной Сибири.

Именно здесь в 40-х годах прошлого столетия была высажена первая коллекция декоративных видов, которые сегодня используются в ландшафтном дизайне города. Так же в дендрарии сотрудниками Центрального сибирского ботанического сада в 50-х годах были проведены первые работы по созданию экспозиций европейских и дальневосточных широколиственных лесов, черневой тайги и т.д. Создание устойчивых в сибирском климате пейзажных группировок, так же берет начало в новосибирском Дендропарке. Таким образом, историко-культурная ценность Дендрологического парка неоспоримо высока.

Кроме того, Дендропарк - это уникальная территория для проведения учебных экскурсий, выгодно отличающая его от других парков города и естественных лесных массивов. Здесь огромное разнообразие видов и фрагментов растительных сообществ находится на одной сравнительно небольшой территории, что не только экономит время учителя, но и дает ученикам возможность увидеть большее количество изучаемых объектов, сопоставить их характеристики, найти различия.

На протяжении 50 лет кафедрой ботаники и экологии Новосибирского государственного педагогического университета ведется научно-исследовательская работа по изучению Дендропарка под руководством к.б.н., доц. Р.А. Мастинской и к.б.н., доц. С.А. Гижицкой, а с 2000 года изучением состояния растительности парка

занимается аспирант Н.Н. Веснина. Кроме того, на территории парка в 2005 г. проводилась международная летняя школа «Ново-сибирские ландшафты – территория будущего». В этом же году под руководством к.б.н., доц. Гижицкой С.А. проблемы Дендропарка освещались в ТВ-передаче «Садовая мозаика» и ТВ-студией НГПУ был снят учебный фильм. Результаты научной работы в Дендропарке докладывались на международных и региональных конференциях в г. Новосибирске, г. Санкт-Петербурге и г. Петрозаводске. Имеется 11 печатных работ.

Что собой представляет дендрологический парк сегодня? Исходные растительные сообщества для данной территории (потенциальная растительность) – Приобские сосновые леса. Сегодня на этой территории локализуется производный березово-сосновый лес, находящийся на последней стадии рекреационной дигрессии с натурализовавшимися популяциями оставшихся видов-интродуцентов. На территории Дендропарка произрастает более 160 североамериканских, европейских, дальневосточных видов деревьев и кустарников, а также растения Алтая, Западной Сибири, Тувы и т.д.

Посадки представлены одновидовыми (по эдификатору) и смешанными пейзажными группировками, а также экспозициями широколиственных сообществ Европы и Дальнего Востока. Подлесок и травянистый ярус таких экспозиций представлен как видами естественной флоры, так и культурными.

Среди отрицательных факторов следует отметить неуправляемую рекреацию на территории Дендрологического парка. Здесь люди не только совершают прогулки и занимаются спортом, но и устраивают пикники, собирают ягоды, выкапывают саженцы, заготавливают лекарственные растения и т.д. Как результат: оставленный мусор и множество кострищ, повреждения кустарников при сборе ягод, снижение экземплярной насыщенности декоративных видов, повреждение древостоя, что в целом приводит к деградации.

В 2009 г. вследствие присоединения 8га территории Дендрологического парка к Новосибирскому Зоопарку, была нарушена его целостность: новая граница проходит через самую ценную коллекционную часть дендрария. В связи с этой реорганизацией часть ценных видов попала на территорию Зоопарка, например, коллекция видов спирей, бересклетов, пузыреплодника; элеутерококк, акантопанакс. По результатам полной инвентаризации оставшейся части Дендропарка можно утверждать, что на территории Зоопарка сейчас находится 88 древесных видов растений, из них 27 на

оставшейся территории Дендропарка не встречается. При этом, туя западная, аралия маньчжурская утеряны безвозвратно.

Учитывая все вышеперечисленные обстоятельства, с нашей точки зрения, для сохранения данной территории необходимо, во-первых, присвоить Дендропарку статус культурно-исторического памятника. Далее, необходимо организовать грамотное управление и хозяйствование на этой территории. Только в этом случае есть шанс на сохранение этого уникального культурно-исторического наследия города. Дальнейшее бесхозное состояние, отягощенное неуправляемой рекреацией и отсутствием грамотного ухода, приведет к тому, что сохранять уже будет нечего. Возможно так же зонирование территории Дендрологического парка с выделением коллекционной части в особо охраняемую зону с регламентированной рекреацией.

Кроме того, необходима работа по реконструкции экспозиций и пейзажных элементов ландшафтного дизайна. Такая работа должна проводиться с привлечением специалистов, владеющих не только агротехникой, но и знаниями в области фитоценологии, флористики и интродукции. Также важно организовать научно-методические консультации для учителей биологии, педагогов дополнительного образования, экскурсоводов коммерческого сектора по организации экскурсий и научно-исследовательской работы школьников, восстановить работу областной станции юных натуралистов на этой территории.

Таким образом, только при осуществлении комплексного подхода к охране и щадящей эксплуатации территории Дендропарка можно сохранить этот уникальный ландшафтно-природный комплекс еще для многих поколений.

Библиографический список

1. *Гижицкая С.А., Веснина Н.Н.*, Возможности комплексного подхода к сохранению памятника природы «Дендрологический парк» // аналит. записка, 2005г.

2. *Веснина Н.Н.* Экскурсии по памятнику природы «Дендрологический парк г. Новосибирска»// Природное наследие Новосибирской области. Методические материалы. Новосибирск, 2008, С. 143-152.

3. *Веснина Н.Н.*, Особенности флоры и растительности культурного ландшафта Дендрологического парка г. Новосибирска // Материалы I (IX) международной конференции молодых ботаников в Санкт-Петербурге (21 – 26 мая 2006), СПб, изд. ГЭТУ, 2006 г, с 74.

THE NATURAL MONUMENT "DENDROLOGY PARK" IN NOVOSIBIRSK:
CHALLENGES AND PROSPECTS FOR CONSERVATION

S.A. Gizhitskaya, N.N. Vesnina, A.E. Klesheva, O.A. Beloserzeva
Novosibirsk State Pedagogical University, 630126 Novosibirsk, Viluiskaya street, 28
e-mail: mebo@ngs.ru

*Director of Institute of Open Distance Education of Novosibirsk State Pedagogic University,
PhD, assistant professor S.A. Gizhitskaya*

Abstract: This article presents the results of the inventory the natural monument of the Novosibirsk region "Dendrology park." An assessment of floristic diversity, the major factors of negative developments, and provides prospects for natural monument.

Key words: protected areas, natural monuments, flora, Novosibirsk Region, protection, biodiversity.

УДК 502.62

**КУЛЬТУРА УЧАСТИЯ И МЕЖМУЗЕЙНЫЕ МАРШРУТЫ КАК
СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ
ПРИРОДЫ**

Ю.В. Глазырина, Л.В. Жужгова
Пермский краеведческий музей
614000 г. Пермь, ул. Монастырская, 11
e-mail: glazyrina_yuliya@mail.ru; paleoperm@yandex.ru

Аннотация: В сообщении рассматриваются перспективные варианты по привлечению в музейные и экологические проекты заинтересованных сообществ с целью сохранения палеонтологических местонахождений и геологических памятников природы. Работа музея с местными сообществами, партнерами и посетителями выстраивается в духе культуры участия, иницирующей осмысление и интерпретацию геологического и палеонтологического наследия.

Ключевые термины: культура участия, геологическое и палеонтологическое наследие, местное сообщество, музеи и межмузейные маршруты, охрана геологических памятников и палеонтологических местонахождений, ООПТ Пермского края, экомузеи, геопарки.

Современное общество выдвигает тезис о появлении культуры участия как антитезы культуры потребления – переход от «пассивного» использования предлагаемых товаров, услуг или решений к осознанному желанию принимать непосредственное участие в разных сферах реальной или виртуальной жизни, создавая тем самым собственное содержание и иницируя осмысление общественных институтов и отдельных социокультурных явлений. Этот тренд может проявляться на всех уровнях: от роста влияния гражданских инициатив общества в целом и усиления взаимодействия

на уровне местного сообщества до развития Интернет-платформ, действующих по принципу Web 2.0, когда пользователи сами создают контент в социальных сетях и сервисах.

Музеи мира откликнулись на эту тенденцию *активным включением посетителей, партнеров и местного сообществ в процесс осмысления и интерпретации наследия* через привлечение их к созданию выставок и экспозиций, событий и музейных сервисов, новых форм взаимодействия с жителями территории (например, экомузеи), т.е. формированием виртуального и реального сообщества, мнение и предложения которого включены в музейные проекты. Тренд культуры участия имеет и глубинный экологический подтекст: сообщество, принимая непосредственное участие в создании новых «продуктов», тем самым принимает ответственность за инициированные им проекты, что, в долгосрочной перспективе, способствует формированию экологического сознания в самом широком смысле. Одной из форм вовлечения местного сообщества (в том числе детей) в духе культуры участия в музейные и экологические проекты является его включение в работу по выявлению и совместной охране геологических памятников и палеонтологических местонахождений.

Если проследить историю открытия и изучения геологических объектов, содержащих палеонтологические остатки в Пермском крае, то оказывается, что многие из них были открыты случайно палеонтологами-любителями, местными жителями или детьми (в т.ч. местонахождения Чекарда, Ежово, Ключики). Практически все местонахождения требовали многолетних планомерных полевых работ геологов и палеонтологов, что не всегда возможно осуществить из-за нехватки времени, финансирования или специалистов. На это обращал внимание первооткрыватель местонахождения Чекарда Г. Мауэр: «я поставил себе задачу планомерно и постепенно взять все, что только может дать в смысле органических остатков данные горизонты ибо только такой массовый сбор мог дать научные результаты, т.е. выявить редкие и новые формы фауны и флоры» [1]. Таким образом, нередки примеры вовлечения в эти работы *местного сообщества*, например, в качестве коллекторов (собирателей) или групп, обследующих территории для поиска новых местонахождений. При полевых исследованиях ООПТ помощь местного сообщества (интересующиеся группы школьников и др.) может подчас сыграть решающую роль при первичном изучении и сохранении объектов природного геологического и палеонтологического наследия в отсутствие

«официальных» экспедиций по изучению, которые проводятся не круглый год, а начинаются в мае-июне и заканчиваются в сентябре.

После присвоения геологическому разрезу статуса ООПТ для выездов с целью сбора палеонтологических остатков ранее требовалось разрешение у местных органов по охране окружающей среды. С изменением законодательства для изучения ООПТ (геологического мониторинга и сбора палеонтологических и геологических материалов) необходимо получить государственную лицензию установленного образца. У музея, получившего лицензию, появляется возможность для привлечения *партнеров*: так, в течение 1990 – начала 2000 гг. ООПТ «Чекарда» изучалась участниками совместных экспедиций Пермского государственного университета и Пермского областного краеведческого музея. Совместное изучение пополнило коллекции ископаемой флоры краеведческого музея (экспедиции – традиционная форма пополнения музейных коллекций) и палеонтологического музея им. Б.К.Поленова при кафедре региональной геологии Университета. Кроме того, совместные экспедиции позволяли оформлять грантовые заявки и осуществлять публикацию научных описаний новых видов и итоги многолетних исследований в виде научных монографий. В 2012 г. Пермский краеведческий музей получил лицензию на исследование нескольких местонахождений, в т.ч. ООПТ Чекарда и Ежово, а также местонахождения Ключики, где в течение полевого сезона были проведены совместные выезды с сотрудниками Палеонтологического института РАН. По итогам экспедиции в Ключики музей видит задачу, заручившись поддержкой администрации Куединского района и местного сообщества, а также научных партнеров – Пермского университета и Палеонтологического института – инициировать охрану уникального местонахождения ископаемых рыб и растений пермского периода Ключики и присвоение статуса памятника природы.

С развитием внутреннего туризма и возрастанием интереса к объектам природного наследия, связанным с геологической историей Земли и пермским периодом в частности, возможно разработать совместные *межмузейные маршруты* для интересующихся сообществ: участников Детской палеонтологической конференции, проводимой в Пермском краеведческом музее (Музее пермских древностей) с 2010 г., операторов внутреннего туризма, так и для местного сообщества – школьников, учителей, руководителей кружков по биологии, геологии, палеонтологии, краеведению и географии. Местное сообщество, включенное в процесс изучения и

осмысления геологического и палеонтологического наследия, воспринимает его как часть своей культуры и принимает ответственность за его сохранение; этот принцип является ключевым при создании геопарков и экомузеев как территорий, основанных на культуре участия.

Библиографический список

1. История сборов палеонтологической коллекции Г. Т. Мауэра / Т. В. Фадеева [и др.] // Вестн. Перм. ун-та. 1997. Вып. 4: Геология. С. 210-214.
2. *Аганова Д.* Культура участия: миллионы диалогов // Музей как пространство образования: игра, диалог, культура участия. М. 2012. С. 8 – 20.
3. *Пономарева Г.Ю., Новокшионов В.Г., Наугольных С.В.* Чекарда – местонахождение пермских ископаемых растений и насекомых – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1998. – 92 с.
4. *Юбер Ф.* Экомузей/ Ф. Юбер // Museum: Междунар. науч. журн. ЮНЕСКО. – 1985. - №148. – С. 6.
5. History of insects by A.P. Rasnitsyn, D.L. Quicke (Eds.) Kluwer Academic Publisher Dordrecht, 2002 – XII. – 517 pp.
6. Is a Geopark only about geology? // UNESCO <<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/geoparks/some-questions-about-geoparks/is-a-geopark-only-about-geology/>>
7. *Roger Hart.* Children's Participation: from Tokenism to Citizenship // Innocenti Essays № 4, UNICEF, 1979, http://www.unicef-irc.org/publications/pdf/childrens_participation.pdf

PARTICIPATORY CULTURE AND CROSS-MUSEUMS ROUTES AS A WAY OF GEOLOGICAL NATURE MONUMENTS PRESERVING

Y.V. Glazyrina, L.V. Zhuzhgova
Perm regional museum
614000, Perm, Monastyrskaya st., 11
e-mail: glazyrina_yuliya@mail.ru; paleoperm@yandex.ru

Abstract: We discuss perspective ways of local community's implication into museums and environmental projects devoted to the paleontological localities and geological nature monuments preservation. Such ways of involving illustrate contemporary trend of participatory culture which initiate new ways of geological and paleontological heritage perception and interpretation.

Key words: participatory culture, geological and paleontological heritage, local community, cross-museums routes, the protection of the geological nature monuments and paleontological localities, reserved areas of Perm region, eco-museum, geopark.

ИНСУЛЯРИЗАЦИЯ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СУМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Корнус, Н.Н. Долгопят

Сумский государственный педагогический университет,
40002, Украина, г. Сумы, ул. Роменская, 87
e-mail: a_kornus@ukr.net

Аннотация: В сообщении рассматривается степень инсуляризации элементов сети особо охраняемых природных территорий Сумской области. Приведена методика вычисления индекса инсуляризации. Проанализирована связь этого показателя с некоторыми традиционными параметрами, такими как «процент заповедности». Показаны территориальные отличия степени инсуляризации природоохранных территорий в разрезе административных районов.

Ключевые термины: инсуляризация; особо охраняемая природная территория; индекс инсуляризации; процент заповедности; Сумская область.

Проблема инсуляризации особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и объектов в Сумской области стоит очень остро. Лучше, когда заповедная территория полностью охватывает границы природного комплекса, – тогда обеспечиваются все необходимые условия для его полноценного существования, а самое главное, такой участок будет отличаться устойчивостью и саморегуляцией. К сожалению, в нашей области заповедные территории часто охватывают только часть природного комплекса или вообще только один уникальный, редкий компонент – «природный объект» (источник, отдельное дерево, геологическое обнажение т.п.). Такая расчлененность природоохранной территории на отдельные фрагменты называется «инсуляризацией». Инсуляризованные (мелкие и изолированные) единицы впоследствии быстро теряют природную ценность.

Оптимальный размер заповедной территории в литературе окончательно не обоснован. Трудность заключается в том, что для каждого организма или природного комплекса оптимальный размер территории будет разным, кроме того, он зависит и от природной зоны или географического пояса, в которых находится заповедный объект, уровня его замкнутости (болото, озеро или степь). Например, учитывая разные подходы, можно считать, что оптимальная территория для заповедника в странах умеренного пояса будет близка к 1 млн. га, минимальной территорией заповедника можно считать площадь около

250 тыс. га в зоне хвойных и смешанных лесов и пустынях, около 50-100 тыс. га в зоне широколиственных лесов и лесостепи, 10 тыс. га в степи.

Конечно, в пределах области выделить такие площади нет возможности и во многих случаях это нецелесообразно. Принимая во внимание, что средняя площадь заказников в Сумской области составляет 580 га, из них более 100 объектов имеют площадь до 50 га, в т.ч. 10 – до 10 га, и учитывая характер средоформирующих связей растений и животных лесостепной и смешаннолесной зон Сумской области, минимально необходимый размер заповедной территории можно определить (с некоторой условностью) в 50 га. Заповедные природные объекты площадью менее 50 га нестабильны и по тем или иным причинам должны рассматриваться как инсულიризованные для данного региона.

Индекс инсულიризации состоит из двух компонентов I_r и I_n .

$$I_r = \frac{S_1}{S},$$

где S – общая площадь ООПТ района, S_1 – суммарная площадь территорий, площадью менее 50 га.

Значение I_r лежит в пределах от 0 (инсულიризация минимальная) до 1 (инсულიризация максимальная и общая охраняемая территория состоит из мельчайших участков).

Второй компонент:

$$I_n = \frac{N_1}{N},$$

где N_1 – количество заповедных объектов с площадью менее 50 га, N – общее количество заповедных объектов района.

Значение этого компонента также находится в амплитуде от 0 (инсულიризация минимальная) до 1 (инсულიризация максимальная и вся охраняемая территория состоит из участков площадью до 50 га).

В целом индекс инсულიризации территории (I) равен:

$$I = \frac{\left(\frac{S_r}{S} + \frac{N_1}{N} \right)}{2},$$

Чем выше значение I , тем большую роль в общей охраняемой территории, играют мелкие природно-заповедные участки, не имеющие экологической стабильности.

Нашими исследованиями установлено, что вовсе отсутствует инсულიризация в Буринском районе (0), что объясняется отсутствием в его пределах мелких заповедных объектов. Незначительные

показатели наблюдаются в Шостинском районе (0,08), где только один объект имеет площадь меньше 50 га. В то же время высокий уровень инсультации в Липоводолинском (0,48) и Ямпольском (0,49) районах. Подсчитанный индекс инсультации подтверждает недостатки и деформации в структуре ООПТ области, его значения значительно колеблются в пределах административных районов.

Сравнивая значения индекса инсультации и «процент заповедности» получаем определенные несогласования. Примером такого несогласования может служить Путивльский район – при высоком показателе заповедности 35,6% здесь наблюдается значительный уровень инсультации (0,31), аналогичная ситуация и в Кролевецком районе. Наилучшая ситуация в Конотопском районе, где достаточно высокий «процент заповедности» (20,3%) и незначительная степень инсультации (из 17 заповедных объектов только 6 имеют площадь менее 50 га).

Учитывая все недостатки в количественной и качественной структуре ООПТ Сумской области, можно сказать, что процесс оптимизации этой системы является чрезвычайно актуальной проблемой. Расширяя экологическую сеть, природно-заповедный фонд, необходимо не забывать об их качестве, и пытаться создавать такие объекты, которые способны к саморегуляции, самовосстановлению и к противостоянию антропогенному воздействию.

Библиографический список

1. *Нешатаев Б.М., Солонінко А.М.* Характеристика природно-заповідної системи Сумської області // Природничі науки. Зб. наук. праць. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. – С. 153-159.
2. *Скляр Ю. Л., Карлюкова О.Ю.* Природно-заповідний фонд Сумщини // Проблеми збереження ландшафтного, ценотичного та видового різноманіття басейну Дніпра: Збірник наук. праць. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. – С. 12-15.

THE INSULYARIZATION OF PROTECTED AREAS NETWORK OF THE SUMY REGION

A.A. Kornus, N.N. Dolgopyat
Sumy State Pedagogical University, 40002, Ukraine, Sumy,
st. Romenskaya, 87, e-mail: a_kornus@ukr.net

Abstract: The report explores the insularization of specially protected natural territories objects of the Sumy region. The method of insularization index calculating is given. The compared of this indicator with some traditional parameters, such as «the percentage of wilderness protection» is analyzed. The territorial differences of protected areas insularization index is showed in the context of administrative districts.

Keywords: insularization; specially protected natural area; insularization index; percentage of wilderness protection; Sumy region.

УДК 551.422; 551.435.3

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСТРОВОВ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ

Н.И. Косевич

Московский государственный университет, 119991, г. Москва, ГСП-1,
Ленинские горы, дом 1
e-mail: nkosevich@gmail.com

Научный руководитель - профессор, д.г.н., Г.А. Сафьянов

Аннотация: В сообщении рассматриваются геоморфологические особенности островов на территории Кандалакшского государственного заповедника. Рассмотрены основные формы рельефа и процессы взаимодействия эндогенных и экзогенных факторов.

Ключевые слова: «малые» острова; геоморфологический подход; формирование рельефа; геоморфологическое разнообразие; субаэральный рельеф; рыхлые и скальные отложения.

Белое море является одним из основных островных районов России. В основном острова располагаются вдоль западного побережья у Карельского, Кандалакшского и Поморского берегов Кандалакшского залива.

Закономерности формирования и современной динамики рельефа малых островов данного региона геоморфологами уделяется мало внимания. В связи с этим целью нашего исследования было выявление геоморфологических особенностей островов Белого моря и морфодинамических тенденций их развития.

Главными объектами исследования были выбраны так называемые «малые» острова, площадь которых не превышает нескольких сотен квадратных километров [2]. Объекты нашего исследования могут служить моделью, на примере которой особенно хорошо видны результаты взаимодействия эндогенных и экзогенных факторов и условий рельефообразования, причём как сухопутной природы, так и океанической. Для островов характерны чрезвычайно сложные, разнообразные и неоднозначные взаимоотношения условий, факторов и процессов рельефообразования. Комплексное изучение этих взаимоотношений является одной из фундаментальных научных

задач в островной геоморфологии. Небольшой по площади остров позволяет проследить начальные этапы зарождения суши, первые стадии развития субаэрального рельефа и вообще первые шаги эволюции природы после её выхода из океана.

Для изучения геоморфологического строения островов были проведены наблюдения на трех ключевых участках Кандалакшского залива Белого моря. Острова Кузокоцкого архипелага (1 участок) располагаются рядом с Беломорской биологической станцией имени Н.А. Перцова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (ББС МГУ) в проливе Великая Салма между мысом Кузокоцким и полуостровом Киндо. Второй участок – острова Лувеньгского архипелага – располагается в вершине Кандалакшского залива вдоль Кандалакшского берега рядом с поселком Лувеньга. И третий ключевой участок также находится в вершине Кандалакшского залива вдоль Карельского берега от мыса Поднаволок до мыса Жемчужный – острова архипелага Северный.

Полевые исследования островов включали геоморфологическую съемку, результатом которой стали крупномасштабные геоморфологические карты-схемы на каждый остров. Были отобраны образцы для аналитических (диатомовых, литологических и др.) исследований для определения условий формирования осадков. Также в ходе маршрутов проводился поиск и отбор углеродсодержащего материала для радиоуглеродного датирования. В ходе съёмки широко используются следующие геодезические методы - GPS-съёмка и барометрическое профилирование.

В состав **Кузокоцкого архипелага** входят острова Кастьян, Кокоиха, Лушов, Белые острова, Покормежный, Медвежий, Березовый, Еловый, Кожамайкин и др. Острова вытянуты параллельными грядами с запада на восток, представляя собой поднятые блоки внутри обширной депрессии, занятой морем. Все острова сложены гранитовыми гнейсами и амфиболитами с многочисленными кварцевыми жилами и дайками основных пород. Внутренние скальные возвышенности окружены молодыми террасами с озерами и болотами в тыловых швах. **Лувеньгский архипелаг** насчитывает 22 острова и 17 луд, общей площадью 211 га. Большая часть островов сложена рыхлыми отложениями, и только самый южный остров архипелага – о. Голомянный Власов, представляет собой гранитный купол со ступенчатыми склонами. В пределах **архипелага Северный** нами были изучены и закартированы острова Рязков, Лодейный, Куричек, Ломнишные (Большой и Малый),

Демениха (Малая и Большая), Гульмаха, Вороний и луды Вороний Баклыш, Воронка, Девичья, Поперечные, Песчанка и Корабль. Объекты исследования вытянуты параллельными грядами с запада на восток, также как и в Кузокоцком архипелаге и разделены неширокими проливами – салмами. Рельеф островов представлен скальными массивами, осложненными морскими террасами, озерами и болотами.

На островах Кандалашского залива представлены формы рельефа, как тектонического, так и морского происхождения. В развитии рельефа большинства островов отчетливо выражена роль тектонической деятельности. На островах архипелагов Северный и Кузакоцкий прослеживается преобладание форм тектонического рельефа (тектонические грабены, палеосейсмодислокации, разрывные нарушения, сводово-глыбовые поднятия), которые в свою очередь осложнены морскими террасами, озерами и болотами. Для островов Лувеньгского архипелага характерны аккумулятивные формы рельефа, созданные волновыми процессами и приливно-отливными течениями.

Антропогенная трансформация природной среды очень мала и прослеживается только на участках строений Кандалакшского государственного заповедника (кордоны или научные базы)– о. Ряжков, о. Лодейный, о. Большой Ламнишный, о. Анисимов (архипелаг Северный) или на туристических стоянках островов Кузокоцкого архипелага, не входящих в состав заповедных территорий.

На островах представлены различные типы ландшафтов:

1. На северных и восточных побережьях широко развиты «приморские вороничники» - особый экстразональный тундрообразный тип растительности [1].

2. На оголенных скальных поверхностях в пределах береговой зоны растительность распространена вдоль трещин и вокруг скальных ванн.

3. Обилие скальных и каменистых поверхностей обуславливает распространение лишайниковых и бруснично-лишайниковых сосняков.

4. При удалении от береговой зоны вглубь островов происходит замещение березняков на еловый и сосновый стланик.

Библиографический список

1. *Бреслина И.П.* Приморские вороничники - особые тундрообразные экстразональные ценозы // *Природа и хозяйство Севера*. Вып. 3, Апатиты, 1971. С. 89-91.

2. Булочникова А.С., Романенко Ф.А. Особенности рельефа малых островов Арктических и Дальневосточных морей. Природа шельфов и архипелагов Европейской Арктики. Вып. 10, М.: ГЕОС, 2010. С. 25-30.

GEOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE KANDALAKSHA BAY ISLANDS OF THE WHITE SEA

N.I. Kosevich

Lomonosov Moscow State University,
119991, Russian Federation, Moscow, GSP-1, Leninskie gory,
e-mail: nkosevich@gmail.com

Abstract: In the message the geomorphological features of the Kandalaksha Nature Reserve islands is considered. The basis landforms and landform-forming processes are resulted.

Keywords: "small" islands; geomorphological method of approach; the formation relief (landform); geomorphological variety, subaerial relief (landform); loose and rock sediments.

УДК 630*231

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЛЕСОПАРКЕ «ЗЕЛЕНАЯ РОЩА» ГОРОДА ЧЕРЕПОВЦА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.А. Маханцева¹, В.Ф. Ковязин²

¹Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, 194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер. д.5
e-mail: vikasja@yandex.ru

²Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, 199106, г. Санкт-Петербург, 21 линия В.О., д.2
e-mail: vfkedr@mail.ru

Аннотация: Приводятся результаты изучения биологического разнообразия древесных пород в лесопарке «Зеленая роща» города Череповца Вологодской области.

Ключевые термины: биоразнообразие; древесные породы; видовой состав; лесообразующая порода; ареал.

В соответствии с Федеральными законами 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995 года [1], 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» от 6 октября 1999 года [2],

статьями 8, 11 закона области № 304-ОЗ «Об особо охраняемых природных территориях Вологодской области» от 30 октября 1998 года [3] (с последующими изменениями) и на основании комплексного экологического обследования территории и в целях сохранения природных ландшафтов области Правительство постановило: образовать туристско-рекреационную зону областного значения «Зеленая роща» на землях лесного фонда государственного учреждения «Череповецкое лесничество» и землях запаса Череповецкого муниципального района на площади 3713,5 га [4]. На землях этого лесничества и проведены наши исследования.

При изучении биологического разнообразия древесных пород в насаждениях туристско-рекреационной зоны областного значения лесопарке «Зеленая роща» выявлены следующие виды древесных растений: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestri sL.*), ель европейская (*Picea abies (L.) Karst.*), береза повислая (*Betula pendula Rorh.*), береза пушистая (*Betula pubescens Ehrh.*), ива козья (*Salixcaprea L.*), ольха черная (*Alnus glutinosa (L.) Gaerth.*), ольха серая (*Alnusincana L.) Moench*), осина (тополь дрожащий) (*Populus tremula L.*). Экология древесных растений приводится ниже.

Сосна обыкновенная (*Pinussy lvestris L.*). Дерево семейства сосновые (*Pinaceae*), достигает высоты в данных лесорастительных условиях до 20-45 м и диаметра до 0.5-1.2 м, максимальный возраст деревьев составляет не более 350 лет. Лесообразующая порода, образует как чистые сосновые насаждения, так и смешанные насаждения с березой или осиной. Сосна -светлолюбивое растение, хорошо возобновляется на пожарищах и лесосеках, малотребовательна к почвенно-грунтовым условиям, часто занимает непригодные для других древесных видов земли: пески или болота [5].

Ель европейская (*Piceaabies (L.) Karst.*). Дерево семейства сосновые (*Pinaceae*), является такжелесообразующей породой, в условиях Вологодской области образует как чистые ельники, так и смешанные древостои совместно с сосной и лиственными породами [5]. Отличается высокой теневыносливостью, имеет поверхностную корневую систему. Достигает высоты до 30 м и более, около одного метра в диаметре. Предельный возраст ели не превышает 130 лет.

Береза повислая (*BetulapendulaRorh.*) – дерево семействаберёзовые (*Betulaceae*), при благоприятных условиях произрастания достигает 2 м в высоту и до 80 см в диаметре. Береза распространённая лесообразующая порода в Вологодской области,

формирует мелколиственные леса. Однако берёзовые леса на большей части ООПТ не являются коренными, а возникли на месте вырубленных или сгоревших хвойных древостоев [2]. Березняки чаще произрастают на бедных, хорошо дренированных почвах. Так как берёза светолюбива, то легко вытесняется из насаждения более долгоживущими и крупными хвойными деревьями. Во многих случаях берёза присутствует в древостоях только как примесь, по светлым участкам лесного фонда [6]. Порода недолговечная, живёт не более 120 лет, реже до большего возраста.

Берёза пушистая (*Betula pubescens Ehrh.*). Дерево семейства берёзовые (*Betulaceae*). В насаждениях ООПТ встречается как примесь к хвойным лесообразующим породам, иногда образует чистые берёзовые древостои. Берёза пушистая, в отличие от берёзы повислой, выносит заболачивание почвы и произрастает в сыроватых лесорастительных условиях, на опушках леса, на окраинах болот и по берегам водоемов. Берёза пушистая - холодостойкий вид. От засухи страдает. Менее светолюбива, чем берёза повислая. Часто берёза пушистая и берёза повислая растут совместно и образуют множество переходных форм [6].

Ива козья (*Salix caprea L.*). Дерево, реже древовидный кустарник семейства ивовые (*Salicaceae*) [5]. Растёт в сырых лесорастительных условиях, входит в состав различных насаждений, произрастающих преимущественно на богатых почвах, вырубках, опушках, вдоль дорог, часто у жилья. Избегает сильно увлажнённых и, особенно, заболоченных почв. Быстрорастущее дерево высотой до 15 м и диаметром ствола до 75 см, реже древовидный кустарник высотой до 5—7 м.

Ольха черная (*Alnus glutinosa (L.) Gaerth.*). Дерево семейства берёзовые (*Betulaceae*). Деревья высотой до 35 м, с диаметром ствола до 90 см. Дерево зачастую многоствольное [5]. Живёт в условиях средней тайги до 80 — 100 лет. Ольха чёрная — довольно требовательное к почвам, морозостойкое, светолюбивое, но и теневыносливое дерево. Типичный древесный вид лесной зоны.

Ольха серая (*Alnus incana (L.) Moench*). Дерево семейства берёзовые (*Betulaceae*), высотой до 20 м или кустарник с узко-яйцевидной кроной и стволом диаметром до 50 см, доживает до 40 — 60, изредка до 100 лет. Образует кустарниковые и мелколесные заросли на заболоченных землях, лесных опушках, болотах, у берегов водоемов, на лесосеках, пожарищах и заброшенных пашнях. К почвам менее требовательна, чем ольха чёрная, хотя на бедных сухих

песчаных почвах встречается редко; заболачивание переносит лучше, чем ольха чёрная. Предпочитает известковую, влажную почву и свободное стояние, хотя часто растёт и в густых посадках. Порода обогащает почву азотом. Зимостойка. Теневыносливая порода, но предпочитает хорошо освещённые условия местообитания [5].

Осина (*Populus tremula* L.). Девосемействаивовые (*Salicaceae*). Осина выделяется колонновидным стволом, достигающим 35 м высоты и 1 м в диаметре[6]. Живёт всего до 80—90 лет. Растёт очень быстро, но сильно подвержена грибковым заболеваниям древесины. Старые, крупные и при этом здоровые особи — большая редкость. Хорошо растёт на различных по гранулометрическому составу почвах, образует чистые осиновые древостои, иногда входит в состав смешанных насаждений. Распространена по всей территории ООПТ.

Библиографический список

1. ФЗ № 33 от 14 марта 1995 года «Об особо охраняемых природных территориях», <http://base.garant.ru/10107990/>
2. ФЗ № 184 от 6 октября 1999 года «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации», <http://base.garant.ru/12117177/>
3. ФЗ № 304 от 30 октября 1998 года «Об особо охраняемых природных территориях Вологодской области», http://vologda.news-city.info/docs/sistemsu/dok_peydz.htm
4. Постановление Правительства Вологодской области от 24 декабря 2007 года № 1814 «Об образовании особо охраняемой природной территории областного значения туристско-рекреационной местности «Зеленая роща» Череповецкого муниципального района Вологодской области» - Вологда, 2007. – 5 с.
5. Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология – СПб.: Наука, 2000. – 528 с.
6. Чепик Ф. А. Определитель деревьев и кустарников: Учебн. Пос. для техникумов. – М.: Агропромиздат, 1985. - 232 с.

BIOLOGICAL DIVERSITY OF TREE SPECIES IN WOODLAND PARK “GREEN GROVE” IN CHEREPOVETS CITY VOLOGDA REGION

¹ V.A.Mahantseva, ² V.F. Kovyazin

¹ Saint-Petersburg State Forest-Technical University, Russia, 194021, St. Petersburg, Institutskii lane, 5; e-mail: vikasja@yandex.ru

² Saint-Petersburg State Mining University, Saint-Petersburg, Russia 199106, St. Petersburg, 21 line VO, 2; e-mail: vfkedr@mail.ru

Abstract: The results of the study of the biological diversity of tree species in the forest park "Green Grove" in Cherepovets city, Vologda region.

Keywords: biodiversity, species: species composition, tree species, habitat.

УДК 581.5

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОПИСАНИЯ В ДОЛИНЕ РЕКИ СЫЛВА

А.В. Мезенцев, Н.В. Семенов, А.В. Небжицкая

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

e-mail: nikita00112008@rambler.ru, andreym727@gmail.com

Научный руководитель доцент, профессор, д.б.н., Л.В. Новоселова

Аннотация: Проведено экологическое профилирование на левом и правом берегах долины реки Сылва. Проанализировано 24 геоботанических описания. По результатам описаний сделаны сравнения различных параметров сообществ. Итог нашей работы заключается в сравнении антропогенной нагрузки на фитоценозы на различных формах рельефа.

Ключевые термины: геоботанические описания, фитоценозы, антропогенная нагрузка, флора, антропогенная трансформация биомов.

Описания проводились на территории заказника «Предуралье», по 343 азимуту. Геоботанические площадки закладывались на характерных участках речной долины и представляли собой площадки 10х10 метров на лугах и 20х20 метров в лесах. Площадки не располагались на границах фитоценозов. При выполнении экологического анализа флоры определялись биом, к которому относится растение; отношение растения к почве, влаге, свету; способы опыления и распространения плодов, семян и спор.

Мы провели сравнение лесных сообществ левого и правого берега. На основе собранных нами данных, мы сравнили лесные сообщества по следующим параметрам.

Сомкнутость крон деревьев и кустарников. Данные представлены в графиках на рис. 1, 2.

Номера площадок на рисунке 1 соответствует описаниям 2₁, 5₂, 6₃; на рисунке 2 – описаниям 1₄, 7₅, 8₆, 11₇, 12₈, 13₉, 17₁₀, 18₁₁.

Из результатов сравнения видно, что наибольшей сомкнутостью крон древостоя обладает площадка №18 (Щитовниково-кочедыжниково-осоково-рябиново-елово-липовый лес). Из кустарникового яруса –

площадки №№11 (Лядвенечно-душицево-люцерновый луг) и13 (Малиново-грушанковый еловый лес).

Средняя высота растительности. Данные представлены в графиках на рисунках №№ 3 и 4.

Кроме лесных фитоценозов, мы сравнили еще луговые фитоценозы по характеристике «высота травостоя». Для сравнения использовались площадки № 1₁₂, 3₁₃, 4₁₄ на левом берегу и № 2₁₅, 3₁₆, 4₁₇, 5₁₈, 6₁₉, 9₂₀, 10₂₁, 14₂₂, 15₂₃, 16₂₄. на правом берегу. Данные представленные на рисунках 5, 6.

Сноски:

- 1.- Папоротниково-малиново-пихтово-еловый лес на коренном склоне.
- 2.- Елово-пихтово-малиново-осоковый коренной склон.
- 3.- Копытнево-чиновый липовый лес.
- 4.- Крапивно-белокопытниковый пойменный луг.
- 5.- Зеленомошный еловый лес на склоне водораздела.
- 6.- Пихтово-еловый грушанково-зеленомошный лес.
- 7.- Лядвенечно-душицево-люцерновый луг.
- 8.- Малиново-еловый лес на коренном склоне.
- 9.- Малиново-грушанковый еловый лес на коренном склоне.
- 10.- Кислично-зеленомошный еловый лес на приводораздельной части.
- 11.- Щитовниково-кочедыжниково-осоково-рябиново-елово-липовый лес.
- 12.- Белокопытниково-гераниево-двукисточниковый пойменный луг.
- 13.- Крапивно-жимолостно-черемухово-рябиновый лес на коренном склоне.
- 14.- Крапивно-малиновый рябиново-еловый лес на коренном склоне.
- 15.- Крапивно-костровый луг на прирусловом вале.
- 16.- Ежово-костровый пойменный луг.
- 17.- Ежово-костровый луг на склоне надпойменной террасы.
- 18.- Лопухово-бодяковый луг на надпойменной террасе.
- 19.- Люцерново-васильково-лядвенечный луг на надпойменной террасе.
- 20.- Клеверовый луг на коренном склоне.
- 21.- Люцерно-земляничный луг.
- 22.- Васильково-душицево-клеверный луг на приводораздельной части.
- 23.- Ежово-клеверово-лядвенечный луг на приводораздельной части.
- 24.- Душице-лядвенечно-васильковый луг на приводораздельной части.представлены в графиках на рисунках №5, 6.

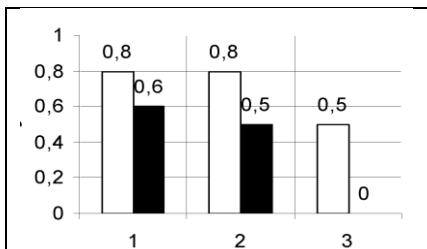


Рис.1 Сомкнутость крон на левом берегу.

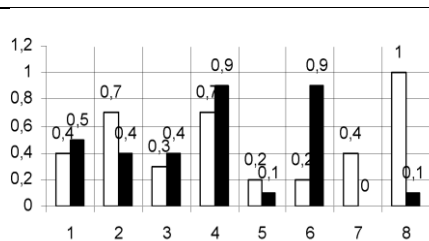


Рис. 2 Сомкнутость крон на правом берегу.

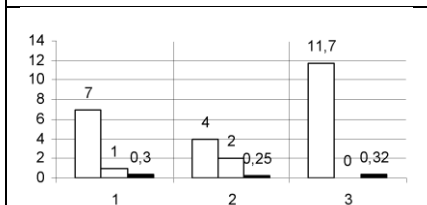


Рис. 3 Средняя высота растительности на левом берегу.

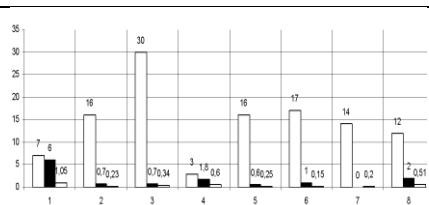


Рис. 4 Средняя высота растительности на правом берегу.

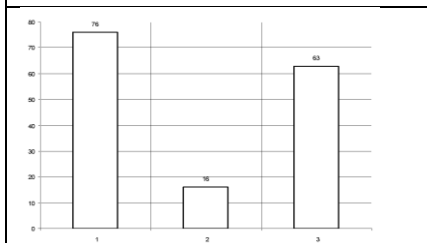


Рис. 5 Высота травостоя на левом берегу

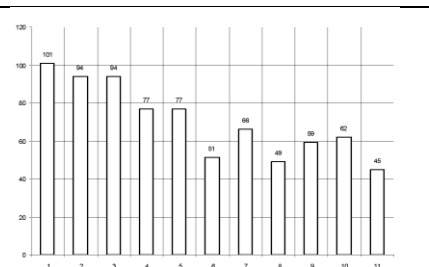


Рис.6. Высота травостоя на правом берегу.

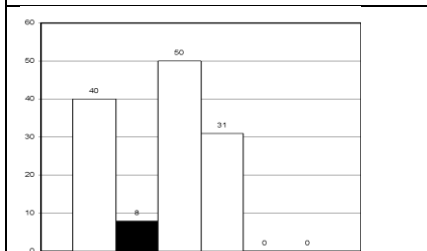


Рис.7 Доля видов антропогенного биота левого берега

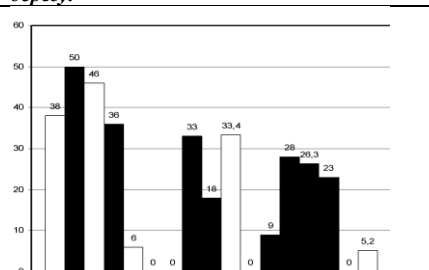


Рис.8 Доля видов антропогенного биота правого берега.

Мы сравнили доли видов антропогенного биома на каждой из площадок. Виды, относящиеся к лугово-антропогенному, опушечно-антропогенному и прибрежно-водному антропогенному биомам, мы включили в группу видов антропогенного биома. Полученные результаты приведены в диаграммах №2 и №3.

При сравнении площадок по доле видов антропогенного биома (рис. 7,8), как проявление влияния человека, По результатам данного сравнения видно, что наибольшая антропогенная нагрузка приходится на надпойменную террасу на правом берегу и коренной склон левого берега. На террасе такая ситуация складывается из-за туристов, приезжающих на выходные. А на левом берегу, причина высокого влияния человека связана с близостью с железной дорогой.

При сравнении полученных данных за 2010 и 2012 года нами обнаружено закономерное увеличение % видов антропогенного биома в луговых сообществах, особенно сильно влияние человека ощущается на суходольных лугах (увеличение на 30%). Для лесных биомов наоборот, наблюдается снижение % видов антропогенного биома. Это, возможно, связано с прекращением работы пионерского лагеря.

Библиографический список

1. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик, Т.В. Козьминых и др. / Под ред. Доктора биол. наук С.А. Овеснов. – Пермь: Книжный мир, 2007. – 743 с., с ил.
2. Биоразнообразие и экология высших растений: учеб. Пособие по учебной практике / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик; Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. – 131 с., ил.

ECOLOGICAL PROFILE OF A VALLEY OF RIVER SYLVA

A.V. Mezencev, N.V. Semenov, A.V. Nebschickaya

Perm state university, 614990, Bukirev St., 15

e-mail: nikita00112008@rambler.ru, andreym727@gmail.com

Supervisor- professor ,Dr.Sci.Biol., L.V. Novoselova

Abstract: Ecological profiling of a valley of the river Sylva, on the left and right coast is carried out. 24 geobotanical descriptions are analysed. By results of descriptions comparisons of various parameters of communities are made. The result of our work consists in comparison of anthropogenous loading on various forms of a relief.

Key terms: geobotanical descriptions, phytocenose, anthropogenous loading, flora, anthropogenous transformation of biomes.

СТРУКТУРА СЕТИ ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ

П.Ю. Санников, Д.Н. Андреев

Пермский государственный национальный исследовательский
университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15
e-mail: sol1430@gmail.com

Аннотация: В настоящей работе кратко описаны современная структура и сети особо охраняемых природных территорий Пермского края. Выделены ключевые проблемы, характерные для сети охраняемых территорий Прикамья.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории (ООПТ), экологический баланс, сеть ООПТ.

В настоящее время, поддержание экологического баланса на уровне региона является актуальной научной проблемой. В условиях возрастающего антропогенного давления на природную среду наблюдается ряд эффектов (снижение биоразнообразия, гибель отдельных видов живых организмов, снижение устойчивости экосистем) негативно отражающихся на всех сферах жизни. Мировая и отечественная практика показывают, что одним из самых эффективных механизмов сохранения экологического равновесия является создание научно-обоснованной системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ), адекватно отвечающей природному разнообразию региона.

На наш взгляд, существующая сеть особо охраняемых природных территорий не достаточно полно отражает природное разнообразие Пермского края, являясь нерепрезентативной. Таким образом, не выполняется ряд вышеуказанных функций возлагаемых на охраняемые природные территории.

В этом смысле структура особо охраняемых природных территорий (далее ООПТ) Пермского края весьма примечательна. Так, значительную (более 19%) по площади долю, от общей площади всех ООПТ, составляют государственные природные заповедники.

Доля биологических заказников от общей площади ООПТ края составляет более 30%. При этом, данная категория отвечает за сохранение отдельных видов охотничье-промысловых животных. При этом в их задачи не входит сохранение природных комплексов в целом. На наш взгляд, без выполнения данной функции поддержание

экологического равновесия территории невозможно. Поэтому репрезентативность сети ООПТ следует рассматривать без учета этой категории.

Кроме того, существенная (около 22%) доля ООПТ представлена болотами. Болотные комплексы, безусловно, являются важным структурным элементом таёжных экосистем, однако их доля в общей структуре ООПТ Пермского края явно завышена.

На наш взгляд, большая часть ООПТ должна приходиться на территорию, представленную типичными экосистемами Прикамья. Это обеспечит поддержание экологического баланса территории, а также сохранение ландшафтного и биологического разнообразия Пермского края.

Таким образом, возникает 5 вариантов представления состава и площади ООПТ:

1. Все ООПТ Пермского края (9,03% от площади края);
2. Все ООПТ регионального значения (7,28%);
3. Все ООПТ, регионального значения, а также заповедники (без биологических заказников) (6,17%);
4. Все ООПТ, регионального значения (без биологических заказников) (4,45%);
5. Все ООПТ, регионального значения (без биологических заказников), без ООПТ, представленных болотными комплексами (2,47%).

На наш взгляд, наиболее адекватной будет оценка репрезентативности сети ООПТ с учетом заповедников, но без учета биологических заказников (вариант 3). Такая позиция объясняется тем, что биологические заказники созданы для сохранения, прежде всего, отдельных видов охотничье-промысловых животных. В тоже время, поддержание экологического равновесия возможно лишь при комплексной охране природы, включая все её компоненты.

Для хотя бы приблизительной оценки представленности природного разнообразия в территории в ООПТ необходимо определить эталонную меру доли площади охраняемых территорий относительно территории в целом. Такие рекомендуемые доли ООПТ в разных источниках сильно варьируют.

На наш взгляд, наиболее последовательной и аргументированной выглядит позиция Н.Ф. Реймерса, дающего дифференцированные (по природным зонам) минимальные нормы ООПТ [3]. Так или иначе, приведенные рекомендуемые доли ООПТ находятся в диапазоне от 10 до 90%.

Таким образом, только при учете абсолютно все охраняемых территорий (1 вариант) края их доля приближается к минимально допустимому уровню 10%.

Однако, специфика структуры ООПТ заключается в том, что значительная часть охраняемых территорий (биологические заказники, часть охраняемых болот) не полностью выполняют функцию по поддержанию экологического баланса территории.

Если учитывать только ООПТ функционально значимые с позиции сохранения экологического равновесия, то их доля относительно площади края становится значительно меньше – 6,17%.

Наконец если рассматривать территории, представленные только типичными для края природными комплексами (без учета охраняемых болот) то доля ООПТ становится совсем небольшой (2,47%)

В результате проведенного анализа необходимо выделить ряд основных проблем сети ООПТ Пермского края:

1. Недостаточная доля ООПТ. Данный показатель не соответствует даже самой минимальной из рекомендуемых норм – 10%;
2. Отсутствие ряда категорий ООПТ предусмотренных Федеральным законом «Об ООПТ» [4]. Несмотря на явные предпосылки к их созданию, отсутствуют категории национального парка, природного парка, а также оздоровительных местностей и курортов;
3. Репрезентативность ООПТ в природных районах Пермского края (за исключением района Центрального Урала) крайне низка;
4. Современная сеть ООПТ не обеспечивает сохранения редких видов животных и растений, включенных в Красные книги РФ и Пермского края [1,2];
5. Несоответствие категории, профиля и статуса некоторых охраняемых территорий. Это происходит в результате долговременной и интенсивной антропогенной нагрузки, воздействующей на ряд ООПТ.

Библиографический список

1. Красная книга Пермского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Пермь: «Книжный мир», 2008. 256 с.
2. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2008. 855 с.
3. *Реймерс Н.Ф.* Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Журнал «Россия молодая», 1994. 367с.

4. Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях" [электронный ресурс]: Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс» предоставленный ЗАО «ТелекомПлюс».

STRUCTURE OF PROTECTED AREAS NETWORK OF PERM REGION

P.Y. Sannikov, D.N. Andreev

Perm state national research university, 614990 Perm, street Bukireva, 15

e-mail: sol1430@gmail.com

Abstract: Modern structure of protected areas network in Perm region were described. Identified key problems specific to the protected area network of Perm region.

Keywords: protected areas, ecological balance, network of protected areas.

УДК 631.4

ГУМУС ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ТАЖЕРАНСКОЙ СТЕПИ

Е.Р. Хадеева¹, О.Г. Лопатовская²

¹Институт географии СО РАН им. В.Б. Сочавы

664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

e-mail: war_ker@mail.ru

²Иркутский государственный университет

664033, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 5

e-mail: lopatovs@gmail.com

Аннотация: Тажеранские степи Приольхонья являются частью Прибайкальского национального парка. Здесь располагаются минеральные озера тектонического, карстового происхождения. Вокруг озер формируются засоленные почвы – солончаки. Засоление варьирует от слабого до сильного. Уникальный природный объект – Таготский гидролакколит представляет собой бугор пучения, в котором обнажились погребенные горизонты, в том числе торфяные. Почва – регосоли. Содержание гумуса в почве высокое, не характерное для регосоли.

Ключевые термины: Тажеранские степи, Приольхонье, гумус, гидролакколит

Имеются единичные описания регосоли Таготского гидролакколита в работах геологов, археологов и палеолимнологов [4, 14]. Наиболее значимые работы, отражающие свойства регосоли гидролакколита были сделаны при описании геологических отложений и для палеорекострукции климата [Там же]. Для этого в конце прошлого столетия определялись некоторые физико-химические свойства. Были попытки выявить особенности эволюции озерных

отложений, но при этом не было сделано почвенного описания, а сама характеристика физико-химических свойств была не полной [8, 9, 14]. В настоящее время стало возможным обновить имеющиеся данные с целью получения более детальной характеристики почвы. Регосоли не используются для сельского хозяйства, но представляют собой интересный объект для исследований в плане эволюции, классификации почв, влияния криогенеза, галогенеза и климатических условий на формирование почв Передбайкалья.

В степном Приольхонье на абсолютных высотах от 557 до 675 м компактно, группируясь в цепочки, расположены минеральные (соленые) озера. Они имеют небольшие размеры, вытянутую или округлую форму, с площадью от 0,001 до 1,1 км², глубиной от 2,0 до 6,0 м. Вокруг Таготского гидролакколита имеются два озера термокарстового происхождения. Первое озеро, меньшего размера, с координатами 52°59'380``N, 106°43'155``E, расположено на высоте 552 м над уровнем моря, площадью 15000 м². Другое озеро, с координатами 52°59'371``N, 106°43'198``E расположено на высоте 552 м над уровнем моря, площадью 42024 м². Относительно озера Байкал, расстояние от береговой линии озера до Таготского гидролакколита и соленых озер составляет от 0,5 до 1,2 км. Располагаясь рядом, озера незначительно различаются по минерализации и компонентному составу воды, что объясняется различной степенью метаморфизации питающих атмосферных осадков и подземных вод [17].

Гидролакколит (*hydralaccolithe*, *groundicemound*, *pingo*) – это останец округлой формы различной высоты, внутри которого горизонтально залегает линза льда, бугор с ледяным ядром [12], положительная замкнутая форма криогенного рельефа, возникающая в криолитозоне в области распространения многолетнемерзлых или сезонномерзлых пород в результате неравномерного сегрегационного, инъекционного (диапирового типа) льдообразования [16]. Образование гидролакколитов связано с поднятием подземных вод в верхние слои почвы и породы, в результате чего в областях развития многолетнемерзлых пород образуются мерзлые линзы и трещины локального расширения-растяжения грунта [18].

Регосоли (*regosol*, *regosols*) – грубая минеральная (молодая, незрелая, слабозрелая, зарождающаяся) почва, образованная на почвообразующих породах разной степени выветрелости, со слабо дифференцированным неполноразвитым профилем и слабо выраженным гумусовым горизонтом, без признаков или с признаками гидроморфизма, не засоленная или содержащая легкорастворимые соли, возможно мерзлая, подверженная эрозии [13, 15].

В Классификации почв СССР [10] регосоли на типовом уровне не выделяются, подобные почвы относятся к слаборазвитым, молодым почвам с ограниченным развитием профиля. В настоящее время их, вероятнее всего, можно отнести к отделу слаборазвитых почв, типу пелоземы гумусовые с профилем W-C⁻ [11] в подтипе типичные – W-C⁻, засоленные – W-Cs⁻. Для отнесения данной почвы к определенному типу мы опирались на наличие определенных диагностических горизонтов и их свойства. В классификации WRB подобные почвы имеют профиль A-Ck-C [23, 19].

Почвенные пробы отбирались через каждые 10 см, с поверхности почвы до глубины 110 см. Анализ физико-химических свойств выполнялся в лаборатории почвоведения Университета Мартина-Лютера в г. Халле (Германия) и в лаборатории Иркутского госуниверситета [5]. Методы исследования представлены в практикуме для проведения анализов [20], что соответствует общепринятым европейским методам исследования. Образование термокарстового озера около Таготского гидролакколита связано с деградацией мерзлоты. Размеры озера динамичны, что подтверждается литературными данными, в которых указывалось изменения площади озера от 250 до 400 м; глубины от 1,0 до 4,0 м. Высота гидролакколита изменялась в течение последних 50 лет. В 1962 г. она была 4 м, в мае 2011 г. – 2 м у подошвы и 1,20 м в обнажении, диаметр 120-150 м, форма пологая [8]. Ежегодно его края обваливаются в воду, что приводит к уменьшению площади его поверхности. По химическому составу и содержанию солей вода озера за последние 30 лет изменилась с пресной до солоноватой; рН изменился от 8,0 до 8,8; минерализация возросла от 1,7 до 4,2 мг/дм³. Химический состав воды изменился с гидрокарбонатно-кальциево-магниевого на сульфатно-магниево-натриевый. Донный ил озер темно-серый, разжиженный, опесчаненный, сапропелевый, подстиляется глиной, имеет запах сероводорода, минерализация грязевого раствора 5,8, рН – 8,0 [6].

Почвообразующие породы – светло-серые средне- и тонкозернистые рыхлые карбонатные илы, интенсивно смятые криогенными процессами. В весенне-летний период с апреля по начало июня мерзлые горизонты зафиксированы на глубине 60-100 см. При описании профиля почвы 17 мая с глубины 50 см и ниже почва была мерзлая, с крупными кристаллами льда, так как зимой при промерзании влага вместе с легкорастворимыми веществами и солями движется к промерзающим слоям. Ядро гидролакколита увеличивает свои размеры за счет физического процесса расширения воды при замерзании. В результате образуется бугор, приподнимающий над

собой донные осадки. Летом мерзлые отложения оттаивают, бугор распадается с образованием трещин и края гидролакколита обваливаются в виде кусков вытянутой формы, шириной 60-80см.

Процесс формирования почв в Приольхонье проходил в разных климатических условиях временного отрезка от позднего плейстоцена до голоцена. Максимально холодным было сартанское время, соответствующее зырянскому оледенению. В это время на юге Восточной Сибири проявлялось подземное оледенение, способствующее распространению многолетнемерзлых пород. Потепление началось в голоцене в последнем межледниковье, но остатки мерзлоты локально сохранились, так как был сохранен большой запас холода и влаги в грунтах [3, 7]. Улучшение климатических условий в голоцене, повышение температур привело к деградации мерзлоты в многолетнемерзлых породах, происходило увеличение поверхностного стока, повышение атмосферного увлажнения, поднятие уровня оз. Байкал, чередование таежных и степных ландшафтов [1, 2]. О теплом периоде свидетельствует торфяной горизонт буровато-серого цвета в средней части профиля, состоящий из приводной растительности.

Необходимость изучения данной почвы обусловлена активной динамикой криогенных процессов и деградацией гидролакколита. Соленое озеро мелеет и превращается в болото. Почва осыпается в озеро и будет погребена на его дне или, в случае образования болота, зарастет водной растительностью и начнет новый этап развития.

Регосоль имеет слабо выраженные педогенные признаки. Ее свойства определяются карбонатностью почвообразующей породы. В средней части профиля, с глубины 60 см, отчетливо выделяется погребенный органогенный горизонт, содержащий растительные остатки (торф), что свидетельствует о гидроморфной стадии развития. Почвообразование малоинтенсивно, так как лимитируется многолетней мерзлотой.

Растительность угнетенная: *Puccinellia hauptiana* Krecz., *Halerpestes salsuginosa* (Pallas ex Georgi) Greene, *Carex delicata* Clarke, *Juncus bufonius* L., *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link, *Juncus filiformis* L., *Agrostis trinii* Turcz., *Calamagrostis macilentata* (Griseb.) Litv.

Показания pH (водный) свидетельствуют о неравномерном изменении щелочности и карбонатности сверху вниз. Наибольшее содержание карбонатов в средней части профиля, где наибольшее скопление раковин моллюсков. В средней и нижней части профиля происходило осаждение карбонатов в холодный период эволюции почв.

Содержание фосфора невысокое, в пределах сотых долей процента, либо он не обнаруживается. Калий входит в состав почвенных солей, присутствует в почвообразующих породах, а также поступает из грунтовых вод. На глубине 30-40 см увеличивается содержания NO_3 и NH_4 , так как здесь отложения озерного сапропеля богатого органическим остатками, так называемого «подводной формой гумуса» (Лабза, Gytja – серый цвет, Ду – коричневый цвет, Sapropel – темно-серый цвет) [22]. Нитратная и аммонийная формы азота – показатель обеспеченности почв органическими соединениями. Нитраты сосредоточены в средней части профиля, где залегает погребенный органогенный горизонт, внизу резко уменьшается, за счет отсутствия органики в карбонатных отложениях. Аммоний присутствует в почве в виде водорастворимых солей и содержание его равномерно по профилю, за исключением верхнего горизонта. Регосоль имеет высокое содержание обменных оснований, что связано с их большим количеством в почвообразующей породе. Среди обменных катионов наибольшее количество принадлежит кальцию и магнию почвы, так как они входят в состав карбонатных почвообразующих пород. Доля обменных натрия и калия не велика. Образование оксидов связано с выветриванием минералов. Образование глинистых минералов, преобразование первичных во вторичные позволяет характеризовать процесс эволюции почв. Цвет почвы дает некоторое представление о содержании некоторых оксидов. Наибольшая доля принадлежит оксидам железа, которые образуются в гидроморфных условиях при близком залегании уровня грунтовых вод, то есть в условиях промывного режима.

Полевое описание гранулометрического состава почвы характеризует ее как легкосуглинистую до тяжелосуглинистой. Гранулометрический анализ указывает на преобладание глинистой и илистой. Это подтверждает, что почва развивалась в условия седиментагенеза под влиянием озерных отложений. Наличие песчаных фракций вероятно связано с разрушением почвообразующих пород, либо с палеоклиматической обстановкой в регионе, когда в эпоху сартанского похолодания были развиты эоловые процессы и песок переносился с окружающих территорий. Тогда же происходило образование карстовых озер, куда сносился рыхлый материал. Наличие моллюсков в слое 20-110 см так же свидетельствует о заполнении карстовых полостей водой в начале потепления в период голоцена (винтервалевремениот 10 до 6,5 тыс. летназад) [14].

Содержание органического вещества высокое и уменьшается по профилю сверху вниз (рис. 1). Доля неорганического углерода

достаточно высокая. Для сравнения был сделан анализ в незасоленной почве, разрез которой был заложен в нескольких метрах от озера Гизги-Нур. На рисунке видно, что в верхних горизонтах содержание гумуса намного ниже, чем в регосоли, что характерно для почв этого региона. В регосоли содержание гумуса очень высокое, но характер его пока не исследован. В дальнейшем планируется более подробное исследование состава гумуса, соотношение в нем гуминовых и фульвокислот.

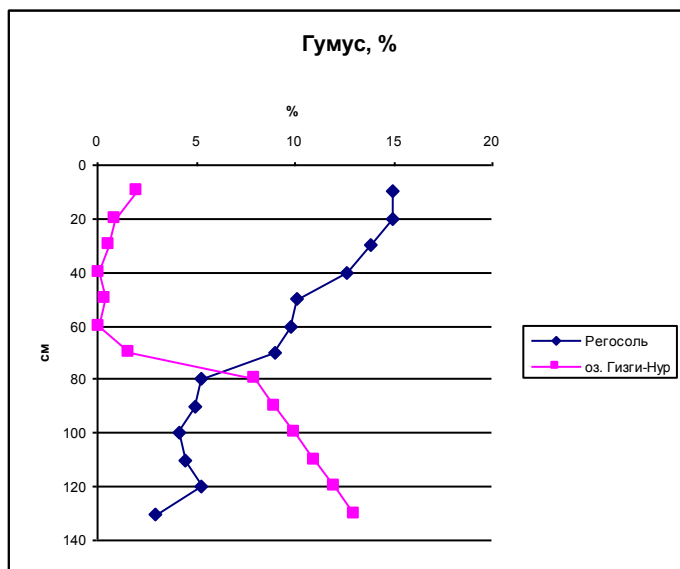


Рис. 1. Содержание гумуса в регосоли и почве у оз. Гизги-Нур (%).

Работа выполнена при финансировании фонда ДААД под руководством профессора Р. Яна в университете им. Мартина-Лютера, г. Халле (Германия) и в Институте географии СО РАН, г. Иркутск.

Библиографический список

1. Безрукова Е.В. Палеогеография Прибайкалья в позднеледниковье и голоцене. Новосибирск: Наука, 1999. - 128 с.
2. Белова В.А. Динамика флоры растительности и климата позднего кайнозоя юга Восточной Сибири // Оледенения и палеоклиматы Сибири в плейстоцене. Новосибирск, 1983. - С. 69-79.
3. Волков И.А. Колебания климата и эволюции ландшафтов в сартанское похолодание и в голоцене по геологическим и

геоморфологическим данным (на примере Верхнего Приобья) // Геология и геофизика. Т. 35. № 10. 1994. - С. 4-25.

4. *Воробьева Г.А.* Таготский гидролакколит // Почва, как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преобразованных экосистем. Иркутск. 2011. - С. 38.

5. *Воробьева Л.А.* Теория и практика химического анализа почв. – М.: ГЕОС, 2006.- 400 с.

6. *Дроздов Б.И.* Отчет о детальном поисках месторождений лечебных грязей в группе Тажеранских озер для проектируемого санатория «Журкуты». М.: 1991. С. 11-67.

7. *Думитрашко Н.В., Каманин Л.Г.* Палеогеография Средней Сибири и Прибайкалья // Тр. ИГ АН СССР, 1946. Т. 37. С. 73-86.

8. *Егорова Н.Е., Тонких М.Е.* Общая геология: учеб.пособие. Иркутск. 2010. С. 46-48 с.

9. Кайнозой Байкальской рифтовой впадины: строение и геологическая история / Мац В.Д. [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 252 с.

10. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Наука, 1977. 224 с.

11. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов [и др.]. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

12. *Лозе Ж., Матье К.* Толковый словарь по почвоведению. М.: Мир. 1998. 398 с.

13. Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв. М.: 2007. С. 238-240.

14. Палеолимнологические реконструкции (Байкальская рифтовая зона) // Попова С.М., Мац В.Д., Черняева Г.П. и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. 111 с.

15. Почвенный справочник. Смоленск: Ойкумена, 2000. С. 210.

16. *Серпухов В. И., Билибина Т. В., Шалимов А. И.* Курс общей геологии : учеб. пособие. – М., 1976. - С. 453.

17. *Склярова О.А.* Геохимия и генезис озер Приольхонья: Западное Прибайкалье. Дисс. на соиск. учен.степени канд. геол.-минерал. наук. Иркутск. 2004. 121 с.

18. *Тимофеев П. П., Алексеев М. Н., Софиано Т. А.* Англо-русский геологический словарь. М.: 1988. С. 137.

19. *Цех В., Хинтермайер-Эрхард Г.* Почвы Мира. Атлас : учеб.пособие для студ. вузов / М. : «Академия», 2007. 120 с.

20. Bodenkundliches Laborpraktikum. Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften Bodenkunde und Bodenschutz, Bodenbiologie und Bodenökologie. WS 2007/08. S.52.

21. *Blum W.E.H.* Bodenkunde in Stichworten. Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhaltung. Berlin, Stuttgart. 2007. S. 37 -110.

22. *Blum W.E.H., Spiegel H., Wenzel W.W.* Bodenzustandsinventur. Konzeption, Durchführung und Bewertung. Empfehlungen zur Vereinheitlichung der Vorgangsweise in Österreich. Institut für Bodenforschung Universität für Bodenkultur Wien. 1996. 102 S.

23. WorldReferenceBaseforSoilResources. FAO/IUSS/IS_RIC/ Rome, 2006.

HUMUS OF SALINE SOIL TAZHERANSKY STEPPE

E.R. Khadeeva¹, O.G. Lopatovskaja²

¹V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, 664033, Russia, Irkutsk

Ulan-Batorskaya St., 1, e-mail: war_ker@mail.ru

² Irkutsk State University, 1, Karl Marx Street, Irkutsk, 664003, e-mail: lopatovs@gmail.com

Abstract: Tazheransky steppepart ofOlkhonBaikal National Park. Therearetectonicmineral lakes, karst origin.Around the lakesformedsaline soils-saline.Salinizationvariesfrom weakto strong.Unique natural object - Tagotskygidrolakkolitaheavingmound, which laid bareburied horizons, including peat.Soil - regosol. Humus contentin the soilis high,not typicalregosoli.

Keywords:Tazheranskayasteppe,Olkhon, humus, gidrolakolit

3. ТЕХНОГЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

УДК 574

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ ГОРОДОВ-«МИЛЛИОНЕРОВ»

А.В. Алексеенко¹, Н.Г. Иващенко²

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1

e-mail: sleepneeder@gmail.com

² Кубанский государственный технологический университет,
350072, г. Краснодар, Московская улица, 2

Аннотация: В сообщении рассмотрено техногенное загрязнение почв 33-х крупнейших городов Европы, Азии, Африки и Австралии, выделены основные загрязняющие химические элементы, изучена скорость их накопления.

Ключевые термины: городские почвы; химическое загрязнение; скорость аккумуляции.

К настоящему времени более половины населения Земли находится практически всё время своей жизни в городах. Повсеместно происходящее в городских ландшафтах повышение концентрации многих химических элементов в атмосфере, подземных и поверхностных водах и в городской растительности в итоге отражается в городских почвах, являющихся важнейшим показателем происходящих в ландшафте геохимических процессов. Среди населённых пунктов особо выделяются активно развивающиеся города и городские агломерации с числом жителей более миллиона человек. Для оценки геохимических особенностей почв городов-миллионеров в данной работе были использованы данные о содержаниях химических элементов в почвах тридцати трёх городов-миллионеров и городских агломераций: *Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Ростов-на-Дону, Краснодар, Красноярск, Пермь, Челябинск, Самара, Париж, Вена, Лондон, Стокгольм, Минск, Белград, Берлин, Гамбург и Кёльн (Германия), Киев, Львов и Донецк (Украина), Мадрид и Севилья (Испания), Палермо и Неаполь (Италия), Каир, Ереван, Алматы (Казахстан), Пекин, Гонконг и Шэньчжэнь (Китай), Дананг (Вьетнам), Аделаида (Австралия)*. Объединение данных населённых пунктов обосновано с геохимической точки зрения тем, что для подавляющего большинства мегаполисов характерны схожие,

практически одинаковые наборы производств тяжёлой и лёгкой промышленности, а также эквивалентные нагрузки транспортных выбросов и бытовых отходов.

В опробовании части городов авторы принимали непосредственное участие в течение последних 20 лет, остальные данные были получены из литературных источников и по результатам анализов проб, отобранных рядом исследователей, представивших пробы и карты мест их отбора. Отбор проб во всех населённых пунктах равномерно по всей их территории, их число колебалось от тридцати до первых сотен. Пробы отбирались из верхнего 30-сантиметрового слоя городских почв. Концентрации химических элементов в пробах были определены классическим химическим, нейтронно-активационным, спектральным и рентгенофлуоресцентным методами. Анализы были проведены в лабораториях НИИ Геохимии биосферы в г. Новороссийске; Магадангеологии в г. Магадан; ИГЕМ в г. Москва, НИИ Физической и органической химии ЮФУ и кафедры почвоведения ЮФУ в г. Ростов-на-Дону. По полученным результатам анализов и данным различных публикаций были рассчитаны средние содержания химических элементов в каждом городе, а затем, путём принятия этого содержания для каждого населённого пункта за одну пробу, характеризующую город, были рассчитаны средние содержания элементов для всей группы и значения вероятностной ошибки ($P = 95\%$) в программе Microsoft Excel (табл. 1). Были рассчитаны кларки концентрации (КК) химических элементов, содержания которых в городских почвах превосходят с учётом вероятностной ошибки кларки литосферы или кларки почв Земли.

Таблица 1

Кларки земной коры и почв Земли (по А.П. Виноградову) и средние содержания химических элементов в почвах городов-«миллионеров» (все данные в $\mu\text{г}\cdot\text{г}^{-1}$)

<i>Элемент</i>	<i>Кларк земной коры</i>	<i>Кларк почв Земли</i>	<i>Среднее содержание в почвах городов \pm ошибка среднего</i>
Ag	0,01	0,05	0,04 \pm 0,02
As	0,17	0,50	2,46 \pm 0,66
Ba	65,00	50,00	88,06 \pm 20,55
Be	0,38	0,60	0,29 \pm 0,09
Bi	0,001	–	0,12 \pm 0,02
Cd	0,01	0,05	0,26 \pm 0,23
Co	1,80	0,80	1,59 \pm 0,25
Cr	8,30	20,00	7,67 \pm 1,11
Cu	4,70	2,00	5,58 \pm 0,69
Ga	1,90	3,00	1,74 \pm 0,22
Ge	0,14	0,50	0,19 \pm 0,02
Li	3,20	3,00	4,54 \pm 0,40

Продолжение таблицы 1

Mn	100,00	85,00	85,94±14,95
Mo	0,11	0,20	0,23±0,05
Nb	2,00	–	1,67±0,44
Ni	5,80	4,00	3,41±0,68
Pb	1,60	1,00	9,20±2,33
Sc	1,00	0,001	0,86±0,22
Sn	0,25	1,00	1,0±0,26
Sr	34,00	30,00	35,82±9,28
Ta	0,25	–	0,10±0,002
Ti	450	460	497,58±49,68
Tl	0,10	–	0,10±0,006
V	9,00	10,00	10,70±1,31
W	0,13	–	0,27±0,05
Y	2,00	5,00	2,35±0,61
Yb	0,03	–	0,25±0,09
Zn	8,30	5,00	20,37±3,62
Zr	17,00	30,00	24,40±7,92

Преобладающие загрязняющие химические элементы в почвах городов-«миллионеров». Как видно из приведённых данных, особо выделяются химические элементы, среднее содержание которых в почвах рассматриваемой группы крупнейших городов с вероятностью 95 % *превышает и кларк литосферы, и кларк почв Земли: As, Cu, Li, Pb, Zn, Ba.* Причиной аномально высоких средних концентраций в почвах городов-«миллионеров» данных шести химических элементов, очевидно, служит чрезвычайно высокая техногенная эмиссия этих металлов в условиях городских ландшафтов, обусловленная их широким использованием как в промышленных производствах, так и бытовых условиях. Нахождение этих поллютантов в высоких содержаниях в городской среде представляет серьёзную угрозу безопасности жизнедеятельности и устойчивому развитию ввиду их принадлежности к классам канцерогенов, тератогенов и мутагенов. Кларки концентраций элементов в почвах крупнейших городов относительно и земной коры, и почв планеты приведены в табл. 2.

Таблица 2

Кларки концентрации некоторых химических элементов в почвах группы городов-«миллионеров» относительно литосферы и почв Земли

<i>Химический элемент</i>	<i>As</i>	<i>Cu</i>	<i>Li</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>	<i>Ba</i>
КК по отношению к литосфере	14,5	1,2	1,4	5,8	2,5	1,4
КК по отношению к почвам Земли	4,9	2,8	1,5	9,2	4,1	1,8

Скорость накопления химических элементов в почвах. Для установления скорости загрязнения почвенного покрова, происходящего в городских ландшафтах, были рассмотрены геохимические особенности почв города Шэньчжэнь. Основанный как свободная экономическая зона в 1979 г. на месте рыбацкой деревни на южном побережье Китая, этот мегаполис в настоящее время имеет население около 10,4 млн. человек и является одним из лидеров по объёму промышленного производства среди городов КНР. Поскольку, как уже было указано, для городов с такой численностью населения характерны практически одинаковые комплексы источников загрязнения (промышленные предприятия различного профиля, транспорт, бытовые отходы), было проведено сопоставление распространённостей химических элементов в почвах г. Шэньчжэнь и в почвах всей группы городов путём расчёта их соотношения. Распространённость ровно половины элементов в 1,15 – 2,1 раза *превышает средние содержания в рассмотренной группе городов-миллионеров: Ga^{1,2}, Cr^{1,2}, V^{1,2}, As^{1,2}, Cu^{1,3}, Mo^{1,4}, W^{1,7}, Sn^{1,8}, Bi^{1,9}, Zn^{2,1}* (верхние индексы – отношение содержаний в почвах Шэньчжэня к средним в почвах группы городов-«миллионеров»). Таким образом, сверхдинамичное развитие промышленности в Шэньчжэне всего за три десятилетия привело к загрязнению и накоплению в почвах целого ряда химических элементов в концентрациях, превышающих средние концентрации в почвах городских ландшафтов, испытывавших антропогенное воздействие в течение столетий.

Библиографический список

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. – М.: Изд-во АН СССР, 1957.
2. Геохимия окружающей среды /Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. – М.: Недра, 1990.
3. Герасимова М.И., Строганова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В. Антропогенные почвы (генезис, география, рекультивация) / под ред. Г.В. Добровольского. М.: Ойкумена, 2003. 266 с.
4. Касимов Н.С., Никифорова Е.М. Геохимия городов и городских ландшафтов // Экология города / под ред. А.С. Курбатовой и др. М.: Научный мир, 2004. С. 234-268.
5. Никифорова Е.М., Кошелева Н.С., Касимов Н.С. Оценка загрязнения тяжёлыми металлами почв Восточного округа г. Москвы (по данным 1989 – 2010 гг.) // Инженерная геология, М.: 2011 № 3. С. 34–45.

6. Экогеохимия городских ландшафтов /Под ред. Н.С. Касимова МГУ, 1995. – 336 с.
7. Birke M., Rauch U. Urban Geochemistry in the Berlin Metropolitan Area // Environmental Geochemistry and Health. 2000. V. 22. P. 233-248.
8. Crnkovic D., Ristic M., Antonovic D. Distribution of heavy metals and Arsenic in soils of Belgrade (Serbia and Montenegro) // Soil & Sediment Contamination. 2006. V. 15. P. 581-589.
9. Imperato M., Adamo P., Naimo D., Arenzo M., Stanzione D., Violante P. Spatial distribution of heavy metals in urban soils of Naples city (Italy) // Environmental Pollution. 2003. V. 124. P. 247-256.
10. Linde M., Bengtsson H., Oborn I. Concentrations and pools of heavy metals in urban soils in Stockholm, Sweden // Water, Air and Soil Pollution: Focus 1, 2001. P. 83-101.
11. Thuy H.T.T., Tobschall H.J., An P.V. Distribution of heavy metals in urban soils – a case study of Danang-Hoian Area (Vietnam) // Environmental Geology. 2000, april. V. 39 (6). P. 603-610.

GEOCHEMICAL PROPPERTIES OF THE MILLIONAIRE-CITIES SOILS

A.V. Alekseenko¹, N.G. Ivaschenko²

¹ Lomonosov Moscow State University, 119991, Moscow, GSP-1, Leninskie Gory,
e-mail: sleepneeder@gmail.com

² Kuban State University of Technology, 350072, Krasnodar, Moskovskaya str., 2

Abstract: The technogenic pollution of soils of 33 largest cities in Europe, Asia, Africa and Australia is considered. The main contaminating chemical elements and the speed of contamination are defined.

Key words: urbain soil; chemical contamination; speed of accumulation.

УДК 504.06

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЙСТВИЯ ПЫЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Т.В. Белова

Самарский государственный архитектурно-строительный университет,
443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194
e-mail: mamulina.tatyana@yandex.ru

В последние годы остро стоит проблема взаимодействия человека, природы и техники. Человеческий организм обладает удивительной способностью сохранять постоянство, благодаря возможностям восстановления. Создается впечатление, что он может безгранично приспосабливаться к резким изменениям внешней среды

без опасности для себя. К сожалению, резервы организма не беспредельны и истощаются при чрезмерном влиянии вредных факторов. Это в значительной степени относится к пыли, которой дышим. Поэтому необходимо ограничивать поступление вредных веществ в атмосферу.

Содержание пыли в мировой атмосфере за XX столетие увеличилось в 2 раза. К такому заключению пришли американские ученые на основе палеонтологических методов исследования. Этот метод основан на построении различных моделей, где основным источником являются палеонтологические записи. Данные записи охватывают период с 1880 до 2000 годов.

Действие пыли на организм зависит в основном от химического состава пыли, от степени запыленности воздуха, от размеров и формы пылевых частиц.

Степень запыленности воздуха выражают в миллиграммах пыли на 1 м^3 воздушного пространства. В чистом воздухе содержится меньше 1 мг пыли в 1 м^3 . При большой запыленности содержание пыли в воздухе достигает сотен и даже тысяч миллиграммов в 1 м^3 . Естественно, что с увеличением концентрации пыли в воздухе ее действие на организм усиливается.

Размер пылинок влияет на продолжительность их пребывания во взвешенном состоянии в воздухе и на глубину проникновения в дыхательные пути. В зависимости от размеров пылевые частицы подразделяются на видимые ($>10 \text{ мкм}$), микроскопические ($0,25-10 \text{ мкм}$) и ультрамикроскопические ($<0,25 \text{ мкм}$) [2].

Крупные пылинки, имеющие в поперечнике больше 10 мкм, быстро, в течение нескольких минут, выпадают из воздуха. Они задерживаются в верхних отделах дыхательных путей и оказывают вредное воздействие на них. Обволакиваясь слизью, задержавшиеся пылинки удаляются из верхних дыхательных путей при чихании и кашле. Часть слизи заглатывается, и, если пыль ядовитая, она может проявить свои токсические свойства, всосавшись через слизистую оболочку пищеварительного тракта. Альвеол легких крупные пылинки почти не достигают. Пылинки размером менее 10 мкм могут часами находиться в воздухе, не выпадая. Считают, что наибольшая роль в возникновении пневмокозиозов принадлежит пылинкам размером ниже 5 мкм, т.к. они способны проникнуть в альвеолы легких. При дыхании через рот или при глубоком дыхании во время выполнения тяжелой физической работы в легкие проникает больше пыли [1].

Таким образом, рассеивание пылевых частиц в воздухе в значительной степени определяется дисперсным составом пыли. Важнейший вопрос пылеулавливания - выбор пылеулавливающего оборудования - решается главным образом на основании дисперсного состава пыли. Точный размер частицы пыли может быть определен диаметром шарообразной формы. Поэтому для определения размера частицы пользуются понятием *эквивалентный* и *седиментационный* диаметры. Эквивалентный диаметр частиц неправильной формы - диаметр шара, площадь которого равна площади проекции частицы. Седиментационный диаметр частиц - диаметр шара, скорость оседания и плотность которого равны скорости оседания и плотности частицы неправильной формы. Весь диапазон размеров частиц разбивают на фракции. Фракции объединяют пылевые частицы, находящиеся в пределах одного интервала размеров рекомендуемой шкалы. График дисперсного состава пыли обычно выполняют в вероятностно-логарифмической системе координат, на оси абсцисс откладывают логарифмы размеров (диаметров) частиц, на оси ординат - массу, процентное содержание данной пыли соответствующего размера в процентах. Распределение массы пыли по диаметрам частиц выражается прямой или близкой к ней линией. Дисперсность пыли также характеризует медианный диаметр. Медианным диаметром d_{50} называют такой размер частиц, по которому масса частиц пыли мельче d_{50} составляет 50% всей массы пыли, так же как и масса частиц крупнее d_{50} . Результаты дисперсных анализов могут быть изображены графически. Принимая равномерным распределение частиц по размерам внутри каждой фракции, можно построить ступенчатый график, называемый гистограммой, по оси абсцисс откладывают размеры частиц, а по оси ординат относительные содержания фракций, то есть процентное содержание каждой фракции, отнесенное к массе всего материала. Если процентное содержание каждой фракции разделить на разность размеров частиц, принятых в качестве граничных, и найденные значения отложить в системе координат как ординаты точек, абсциссы которых равны среднему для соответствующих фракций размеру частиц, то через полученные точки можно провести плавную дифференциальную кривую распределения частиц по размерам.

Таким образом, можно заключить, что измерения и оценка твердых частиц в воздухе имеет первостепенное значение. В частности, в сильно перегруженных городских районах, степень загрязнения явно выше установленных предельных значений, что оказывает серьезное воздействие на большое количество людей,

подверженных данному загрязнению. В отличие от газообразных атмосферных загрязнителей, для частиц пыли не может быть научно установлен минимальный порог, при котором не оказывается воздействие на здоровье. Следовательно, необходимым является снижение содержания твердых частиц загрязнителей в окружающем воздухе до уровня, который будет достижим технически и экономически.

Библиографический список

1. *Бретинайдер Б., Курфюрст И.* Охрана воздушного бассейна от загрязнений. – Ленинград «Химия», 1989. – 284 с.
2. *Усов В. Д., Егоров Н.Б.* Исследования запыленности воздуха в рабочих помещениях. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 10 с.

УДК 622.693.25(511.56-15)

ТЕХНОГЕННЫЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ МИРНИНСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА

П.П. Данилов

ФГАОУ ВПО «Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова», 677980, г. Якутск, просп. Ленина, 43
e-mail: DanPP@mail.ru

Аннотация: В сообщении рассматривается систематика техногенных поверхностных образований Мирнинского промышленного узла. Приводятся их сведения о свойствах и вещественном составе в исследуемом районе.

Ключевые термины: мерзлотные почвы, техногенные поверхностные образования, натурфабрикатy.

Актуальность. Территория Западной Якутии представляет собой обширный регион, интенсивное развитие которого начато с 50-х г.г. XX столетия в связи с разработкой здесь коренных и россыпных месторождений алмазов, нефти, газа и газоконденсата. Последовательное освоение месторождений полезных ископаемых, интенсификация геолого-разведочных работ, создание и воспроизводство минерально-сырьевой базы явилось для западно-якутского региона с одной стороны мощным катализатором социально-экономического развития, а с другой стороны – формированием огромных территорий нарушенных или техногенно-

преобразованных экосистем, внутри которых сложилась определенная взаимосвязь между компонентами. Образовавшиеся на сегодняшний день техногенные поверхностные образования (ТПО) на территории Мирнинского промышленного узла представляют собой целенаправленные сконструированные почвоподобные тела и/или остаточные продукты хозяйственной деятельности и занимают в основном водораздельные пространства и их склоны, где в естественном состоянии преобладали мерзлотные дерново-карбонатные почвы в сочетании с мерзлотными перегнойно-карбонатными почвами.

Цель исследования - определить доминирующие группы техногенных поверхностных образований Мирнинского промышленного узла и их особенности.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в период 2009-2011 гг. в районе г. Мирный. Объектами явились грунты техногенных поверхностных образований Мирнинского промышленного узла. Определение физико-химических свойств почв, почвогрунтов и грунтов проводилось в соответствии с общепринятыми в почвоведении методами [1] в лаборатории физико-химических методов анализа Научно-исследовательского института прикладной экологии Севера СВФУ им. М.К. Аммосова (г. Якутск) и лаборатории агрохимии Института почвоведения и агрохимии СО РАН (г. Новосибирск).

Результаты и их обсуждение. Согласно систематики ТПО [3], сформированные на сегодняшний день почвоподобные тела в пределах территории Мирнинского промышленного узла в основном относятся к натурфабрикатам, токсифабрикатам и квазиземам. Последние, группа квазиземов, представляющие собой гумусированные, внешне сходные с почвами, почвоподобные образования, на исследуемом районе занимают основную часть селитебных территорий. В морфологическом строении имеют фрагменты органогенных горизонтов, слоев и включений в виде остатков строительных материалов. Относящиеся к этой группе подгруппа урбиквазиземов здесь характеризуются на поверхности в слое 0-10 см слабощелочной реакцией среды ($pH=8,0$), высоким содержанием грубого гумуса (14,0%) и P_2O_5 (до 32,0 мг/кг). Исходя из этого, относительно быстро происходит самозаращение растительностью.

Группа натурфабрикатов на исследуемой территории представлена следующими подгруппами: органолитостратами и литостратами. Последние представлены субстратом лишенной гумусированного слоя и состоящей из минерального материала

природного происхождения. В морфологическом строении они не дифференцируются на четко выраженные слои (ни по одному из морфогенетических признаков почв). Гранулометрический состав в основном относится к легкой градации – супесчаной. Реакция среды в большинстве случаев сильнощелочная и колеблется от 8,3 – до 8,7. Содержание $C_{\text{общ}}$ - 0,5-1,5 %, P_2O_5 - 3,0-128,0 мг/кг. Подгруппа органолигостратов представлена смешанным несортированным органоминеральным материалом. Гранулометрический состав органолигостратов также в основном относится к легкой градации и представлен рыхлыми песками. Реакция среды в основном относится к слабощелочной градации ($pH=7,7$). Они в отличие от лигостратов относительно богаты органическим веществом. Так, содержание гумуса на поверхности в слое 0-10 см составляет 3,1 %, $N_{\text{общ}}$ – 0,025 % и P_2O_5 – 264 мг/кг [2]. Первые лигостраты относительно бедны биогенными элементами, чем органолигостраты, поэтому в зависимости от некоторых факторов (микрорельеф, экспозиция и др.) самозарастание растительностью обычно наблюдается локальными участками.

В отличие от вышеописанных групп, группа токсифабрикатов состоят из токсичных химически активных материалов, на которых без специальных дезактивационных мероприятий долгое время невозможно возобновление естественной растительности. На исследуемой территории к ним относятся субстраты недействующих хвостохранилищ обогатительных фабрик. В морфологическом строении они имеют высокую слоистость, которые характеризуются разной мощностью, гранулометрическим составом, окраской и влажностью. Гранулометрический состав субстрата на поверхности в слое 0-10 см в основном относится к тяжелой градации и сосредоточено ближе к плотинам хвостохранилищ, т.е. происходит перераспределение материала в результате деятельности талых вод. Реакция среды этих субстратов в основном слабо- и сильнощелочная ($pH=8,2-8,8$). Содержание органики незначительное, но наблюдается тенденция к накоплению. На наш взгляд, очень высокое содержание наблюдается подвижного калия на поверхности (до 146,4 мг/100 г.) и некоторых химических элементов. Анализ микроэлементного состава субстратов исследованных хвостохранилищ выявил, что происходит относительно сильное накопление широкого спектра микроэлементов, в частности элементов 1, 2 и 3 классов опасности. Так, из элементов 1 класса опасности, концентрация Zn превышает уровень ПДК от 2 до 7 раз, Pb в 3 раза. Из элементов 2 класса опасности особое внимание надо уделить, Ni и Cr, т.к. их концентрации в грунтах исследуемой

территории высоко аномальны. Содержание Ni в среднем превышает значения ПДК до 12 раз. В некоторых пунктах опробования концентрация Сг превышает нормативы ПДК от 3 до 6 раз. Высокие концентрации вышеуказанных химических элементов данных субстратов создают определенный барьер, препятствуя росту и развитию растений. Поэтому эти территории в течение 30-40 лет находятся в безжизненном состоянии, загрязняя воздушным путем прилегающие естественные девственные ландшафты.

Заключение. Таким образом, в настоящее время техногенные поверхностные образования Мирнинского промышленного узла в основном представлены натурфабрикатами, токсифабрикатами и квазиземами, имеющими свои особенности в строении, составе и свойствах.

Библиографический список

1. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. Изд. 2-е, переработанное и дополненное. М., Изд-во МГУ, 1970. 487 с.
2. *Данилов П.П., Саввинов Г.Н., Петров А.А., Сивцева Н.Е.* Поверхностные образования г. Мирный и их особенности. Материалы докладов VI съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева «Почвы России: современное состояние, перспективы изучения и использования» (Петрозаводск-Москва, 13-18 августа 2012 г.). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2012. Кн.1. С. 409-410.
3. Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

SOIL RESTORATION ON TECHNOGENIC LANDSCAPES OF THE WESTERN YAKUTIA

P.P. Danilov

Scientific research institute of applied ecology of the North of North-Eastern Federal
University named after M.K. Ammosov, 677890, Yakutsk, Lenin street, 43
e-mail: DanPP@mail.ru

Abstract: In the message systematization of technogenic superficial educations of the Mirninsky industrial hub is considered. Their data on properties and material structure are given in the studied area.

Key terms: soils, technogenic superficial educations, naturfabricats.

УДК 574.47

БАНК СЕМЯН ЗАЛЕЖЕЙ ТАТИЩЕВСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М.С. Зараковская, А.А. Беляченко

Саратовский государственный технический университет имени

Гагарина Ю.А., 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

e-mail:belyachenkoa@mail.ru

Аннотация: В данной работе объектом изучения послужил почвенный банк семян растений на залежах Татищевского района Саратовской области. Исследование проводилось с мая по июль 2012 года в районе с. Сокур.

Ключевые слова: почвенный банк семян, геоботанические исследования, флотационный метод, адвентивные виды.

Почвенный банк семян играет важную роль при восстановлении нарушенных растительных сообществ. Только благодаря его существованию на месте пожарищ, вырубок и сельскохозяйственных угодий возможно появление растений. Семена некоторых видов способны сохраняться в почве в неактивном состоянии достаточно длительное время и прорасть только после наступления благоприятных условий. Целью работы было качественное и количественное описание состояния почвенного банка семян на залежах.

Геоботанические исследования проводились по общепринятым методикам. Данные были получены с пробных площадок, заложенных в пределах двух залежей: однородной по структуре растительного покрова (возраст 3-4 года) и комплексной, «пятнистой» (возраст 5-7 лет). Размер каждой площадки составлял 2x2 м. Пробные площадки отстояли друг от друга на 3 м. При описании площадок для каждого вида растений учитывались проективное покрытие и обилие. Для изучения почвенного запаса семян использовался метод лабораторного проращивания. На каждой пробной площадке было сделано по 3 прикопки на глубину 30-40 см. Степной войлок и лесную подстилку не учитывали. Итоговые данные были сведены в таблицы.

Для извлечения семян из почвы использовали флотационный метод – почву заливали насыщенным раствором поваренной соли (хлорида натрия). Из каждой пробы было исследовано 200 г. почвы. Обнаруженные семена в течение 16 дней проращивались в чашках

©М.С. Зараковская, А.А. Беляченко, 2012

Петри, а затем проростки были пересажены в грунт (универсальный для комнатных растений) для облегчения задачи по определению видовой принадлежности проростков.

Определение проростков растений проводили по определителю всходов сорных растений И.Т. Васильченко [1], а для анализа семян был использован определитель семян сорных растений В.Н. Доброхотова [2]. На настоящем этапе работы определение удалось провести только на уровне семейств.

Площадка 1. Находится недалеко от места слияния рек Сокурки и Бобовочка в пойме р. Сокурка. Описание проводили на залежи в 100 м. от грунтовой дороги. Залежь достаточно обширная, возраст – 3-4 года, растительность однородная. На залежи доминируют:

1. *Elytrigia intermedia* в сообществе представлен обильно, находится на стадии вегетации, распространен по площади равномерно, проективное покрытие составляет 45%;
2. *Achillea millefolium* – проективное покрытие составляет 40%, в сообществе представлен довольно обильно, находится на стадии вегетации, рассеян по площади;
3. *Euphorbia virgata*– проективное покрытие составляет 10%, в сообществе представлен изредка, находится на стадии вегетации, распространен по площади группами.

На пробной площади также были обнаружены: *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Vicia cracca*. Проективное покрытие данных видов составляет 1-5%; степень участия видов в травостое редкая; находятся на стадии вегетации; распространены по площади группами.

Площадка 2. Заложена на залежи в 50 м. от полевой грунтовой дороги и в 100 м. от р. Сокурки, в нижней части юго-западного склона речной долины. Залежь достаточно обширная, возраст 5-7 лет.

На залежи доминируют:

1. *Carduus acanthoides*– проективное покрытие составляет 75%, в сообществе представлен довольно обильно, распространение по площади равномерное, находится в стадии вегетации;
2. *Artemisia absinthium* – вид в сообществе представлен довольно обильно, проективное покрытие составляет 20%, распространение по площади рассеянное, находится в стадии вегетации.

Кроме того, на площадке были обнаружены: *Tragopogon dubiusi* *Lithospermum officinalis*. Общее проективное покрытие этих видов составляет около 4%, в травостое они редки, находятся на стадии вегетации, распределение по пробной площади рассеянное.

Площадка 3. Расположена вблизи площадки 2.

На залежи доминируют:

1. *Elytrigia intermedia* – проективное покрытие составляет 65%, в сообществе представлен обильно, равномерное распространение по площади, находится на стадии вегетации;
2. *Carduus acanthoides* – проективное покрытие составляет 15%, в сообществе представлен изредка, распространен по пробной площади группами, находится на стадии вегетации;
3. *Euphorbia virgata* – проективное покрытие составляет 10%, обилие редкое, распространен по пробной площади группами, находится на стадии вегетации.

На пробной площадке были также обнаружены: *Vicia cracca*, *Convolvulus arvensis*, *Lithospermum officinalis*, *Achillea millefolium*. Проективное покрытие данными видами составляет 1-3%. На пробной площади таких растений встретилось всего около 10 представителей каждого вида; распространение – редкое; находятся на стадии вегетации.

Площадка 4. Расположена вблизи площадки 3.

На залежи доминируют:

1. *Elytrigia intermedia* – проективное покрытие составляет 50%, в сообществе представлено обильно, равномерное распространение по площади, находится на стадии вегетации;
2. *Euphorbia virgata* – проективное покрытие составляет 13%, в сообществе представлен довольно обильно, распространен по пробной площади группами, находится на стадии вегетации;
3. *Carduus acanthoides* – проективное покрытие видом составляет 10%, в сообществе представлен довольно обильно, распространен по пробной площади группами, находится на стадии вегетации.

На пробной площади были также обнаружены: *Convolvulus arvensis*, *Cichorium intybus*, *Artemisia absinthium*, *Sisymbrium officinale*, *Melilotus albus*. Проективное покрытие видов составляет 2-8%. Степень участия каждого вида в травостое разная, например, *Artemisia absinthium* и *Melilotus albus* встречаются изредка; *Sisymbrium officinale*, *Convolvulus arvensis* и *Cichorium intybus*, реже – всего около 10 представителей каждого вида на пробной площади. Все растения находятся на стадии вегетации, кроме *Melilotus albus* – вид находится на стадии цветения. *Convolvulus arvensis* и *Cichorium intybus* распространены по площадке редко, а остальные виды группами.

Характеристика банка семян исследованных площадок представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика банка семян пробных площадок

Семейства	Площадка 1		Площадка 2		Площадка 3		Площадка 4	
	Количество семян, шт.	Жизнеспособность семян*	Количество семян, шт.	Жизнеспособность семян*	Количество семян, шт.	Жизнеспособность семян*	Количество семян, шт.	Жизнеспособность семян*
<i>Euphorbiaceae</i>	60	-	10	-	5	-		-
<i>Chenopodiaceae</i>	530	-	320	+	390	-	355	-
<i>Brassicaceae</i>	25	-/+	10	-/+	35	-	20	-
<i>Asteraceae</i>	45	-/+	65	-/+	30	-/+	55	-/+
<i>Poaceae</i>	10	-/+	10	-	-	-	10	-
<i>Boraginaceae</i>	-	-	30	-	15	-	35	-
<i>Plantaginaceae</i>	-		-	-	-	-	5	-

Примечание: * «+» - все семена жизнеспособны, «-» - все семена нежизнеспособны, «+/-» - преобладают жизнеспособные семена, «-/+» - преобладают нежизнеспособные семена

Таким образом, в семенном банке почв исследованных залежей преобладают семена представителей семейства *Chenopodiaceae*. Вторым по числу семян на трехлетней залежи является семейство *Euphorbiaceae*. Семенной банк шестилетней залежи по составу неоднороден: на площадке 2 и 4 вторым по числу семян является семейство *Asteraceae*; на площадке 3 – *Brassicaceae*. Соответствие доминирующих видов растений и семенного банка наблюдается только на площадке 2. В почвенном банке семян старовозрастной залежи обнаружены семена растений, не произрастающих на ней, из семейства *Plantaginaceae*. Занос данных видов можно объяснить выпасом мелкого рогатого скота.

Библиографический список

1. Васильченко И.Т. Определитель всходов сорных растений. Л.: «Колос», 1965. – 431с.
2. Доброхотов В.Н. Семена сорных растений. М.: Сельхозиздат, 1961. – 414 с.

SOIL SEED BANK OF FALLOW LANDS TATISHCHEV REGION SARATOV DISTRICT.
M.S. Zarakovskaya, A.A. Belyachenko
Saratov State Technical University, 77 Polytechnicheskaya street,
Saratov, Russia, 410054
e-mail: belyachenkoa@mail.ru.

Abstract: In this message a soil seed bank of plants on fallow lands Tatishchev region Saratov district was an object of the research. The study was conducted from May to July 2012 in an area Sokur.

Key words : soil seed bank, geobotanical rasearch, floating method, adventive species.

УДК 574

ИЗМЕНЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ

А.О. Ившин

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1
e-mail: tonyivshin@gmail.com

Аннотация: В сообщении рассмотрена специфика воздействия добычи нефти на окружающую среду. Обнаружены причинно-следственные связи между этапами нефтедобычи и характером трансформации различных компонентов экосистем.

Ключевые термины: нефтедобыча; техногенные потоки; трансформация ландшафтов.

Несовершенство применяемых при добыче нефти технологий и частые аварии привели к трансформации природной среды в нефтедобывающих районах. Каждый этап нефтедобычи сопровождается не только изменениями взаимосвязанных ландшафтных компонентов, к которым относятся рельеф, природные воды, биота и почвы, но и непосредственными утечками нефти и нефтепродуктов из трубопроводов. Так, по статистике около 3% всей добываемой нефти и производимых нефтепродуктов «теряется» в результате аварий [3]. Все поллютанты поступают в окружающую среду, трансформируя природные экосистемы.

Последствия техногенного воздействия на природные комплексы того или иного региона качественно и количественно различаются в зависимости от четырёх основных этапов освоения углеводородных запасов недр [6]:

- геологоразведочные и поисковые работы;
- обустройство месторождения;
- эксплуатация промысла и транспортировка углеводородов;
- ликвидация месторождений.

Связь между основными этапами нефтепромысла и соответствующими им экологическими проблемами на каждом этапе различна [1], [2], [4], [5] (табл. 1).

Таблица 1

Основные экологические проблемы, возникающие при разработке нефтяных месторождений

Технологические стадии	Природные объекты		
	Земная поверхность	Гидросфера	Атмосфера
<i>Поиски и разведка</i>	<ul style="list-style-type: none"> - нарушение и загрязнение почвенного и растительного покрова; - отчуждение земли под строительство буровых установок и размещение временных поселков; - активизация экзогенных геологических процессов; - снижение биопродуктивности экосистем 	<ul style="list-style-type: none"> - загрязнение поверхностных и подземных вод промывочной жидкостью; - засоление поверхностных водоемов при самоизливе рассолов, вскрытых структурно-поисковыми и разведочными скважинами 	<ul style="list-style-type: none"> - аварийные выбросы нефти и газа в процессе бурения и освоения скважин; - газопылевое загрязнение при строительстве дорог и промышленных площадок
<i>Добыча</i>	<ul style="list-style-type: none"> - изъятие земель из с/х оборота под нефтепромысловые объекты 	<ul style="list-style-type: none"> - нарушение изолированности водоносных горизонтов из-за перетоков 	<ul style="list-style-type: none"> - загрязнение углеводородами, сероводородом, оксидами серы и азота при эксплуатации скважин; - выделение отработанных газов транспортными средствами и двигателями буровых установок
<i>Первичная переработка и транспортировка</i>	<ul style="list-style-type: none"> - отвод земель под складирование отходов; - нарушение экологической обстановки при строительстве и эксплуатации магистральных нефтепроводов 	<ul style="list-style-type: none"> - утечка нефтепродуктов и химических реагентов из резервуаров и дозирующих установок; - загрязнение поверхностных и подземных вод ГСМ, бытовыми и техническими отходами 	<ul style="list-style-type: none"> - распыление и разлив нефти и нефтепродуктов; - потери при испарении легких фракций нефти во время хранения в резервуарах и при производстве сливо-наливных операций

Начало нефтедобывающего промысла знаменуется геологоразведочными и поисковыми работами. Их воздействие на окружающую среду локально. Взрывные работы, проводимые при сейсморазведке, сопровождаются вырубкой площадок для разбития лагеря, а также вырубкой просек для бурения шурфов под закладку взрывчатого вещества. Места базирования сейсмологических партий зачастую оказываются загрязненными нефтепродуктами, которые проникают в почвенную толщу и доходят до грунтовых вод. Основные техногенные нагрузки приходятся на лесной фонд территории. Рубка деревьев, захламление участков леса бытовыми и производственными отходами ведут к понижению уровня санитарной обстановки и повышению горимости лесов. Помимо этого, шумовое воздействие, связанное с присутствием человека, угнетает популяции животных. В некоторых случаях имеет место браконьерство, что приводит к уменьшению численности фауны.

Более существенное влияние на экологическую обстановку территории оказывает строительство поисковых и разведочных скважин. Ему тоже сопутствует рубка леса, а также обустройство некоторых технологических объектов. Непосредственное воздействие заключается в следующих пунктах [6]:

- формирование антропогенных экзогенных и эндолитических геологических процессов и явлений;
- механическое уничтожение растительного и почвенного покрова;
- химическое загрязнение атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод, геологической среды;
- биологическое загрязнение территории и геологической среды.

Максимальную опасность при бурении скважин представляет утечка буровых и цементных растворов, содержащих химические реагенты и добавки, и промывочных жидкостей, которые в совокупности являются доминирующими загрязнителями на данном этапе работ. Не меньший вред несут минерализованные пластовые воды, нефть и углеводородный конденсат. Причиной утечки могут быть низкая герметичность оборудования, аварийные выбросы пластовой жидкости, прорывы шламовых амбаров и ряд других факторов [3].

Следующей ступенью является эксплуатация промысла, включающая в себя добычу, сбор и подготовку нефти к транспортировке. Это наиболее длительный по времени период техногенного воздействия на окружающую среду. Самое пагубное воздействие, способное возникнуть на данном этапе работ, оказывают

аварийные разливы нефти. В связи с интенсификацией добычи нефти и ослаблением контроля над ситуацией в экологической сфере в последние годы вновь наблюдается устойчивая тенденция к повышению числа аварий [6]. Причиной возникновения техногенных потоков, содержащих нефть и нефтепродукты, служат аварии на скважинах и трубопроводах, разрушения резервуаров. Наиболее опасна с точки зрения экологии содержащаяся в нефти группа ароматических углеводородов и их подгруппа полициклических ароматических углеводородов – ПАУ. Одним из самых токсичных ПАУ является 3,4-бензпирен, обладающий свойством биоаккумуляции. Он способен мигрировать из одного объекта окружающей среды в другой на протяжении длительного времени. Не менее токсичны и низкокипящие ароматические углеводороды – бензол, толуол и др. Вместе с нефтью на поверхность поднимаются высокоминерализованные пластовые воды, которые дают основную долю всех сточных вод производства. Помимо них, формируются потоки других типов сточных вод (хозяйственно-фекальных, промывочных и т.д.), поступающих с обслуживающих промысел второстепенных объектов. Все они также в той или иной степени токсичны и даже канцерогенны. Под их влиянием происходит изменение солевого состава и физико-химических свойств основных компонентов экосистем: почв, грунтов, природных вод как при непосредственном сбросе в них техногенных потоков, так и опосредованно [5]. Длительная эксплуатация оборудования приводит к накоплению остатков подготовки нефти и нефтяных шламов на стенках аппаратуры, что нежелательно ввиду отличных от нефти физико-химических свойств данных веществ. Периодическое удаление эмульсии сопровождается загрязнением территории площадок поверхностно-активными веществами (ПАВ), например, деэмульгаторами.

Кроме того, существует вероятность активизации геодинамических процессов вследствие интенсивной и продолжительной нефтедобычи. По мере снижения пластового давления, а соответственно, и объемов добываемой нефти, требуется поддерживать давление косвенными методами, в частности, закачкой огромного количества воды. Установлено, что данные меры провоцируют возникновение сейсмической активности, что, как правило, нетипично для районов нефтедобычи с физико-географической точки зрения. Таким образом, к основным источникам загрязнения окружающей среды при эксплуатации промысла

принадлежат устья скважин и прискважинные участки, земляные амбары и шламонакопители, трубопроводная система сбора и транспортировки нефти, а также сборные пункты и резервуары.

Завершающая стадия освоения промысла схожа по характеру экологических проблем с начальной, однако их масштабы несоизмеримы: на этапе ликвидации месторождения природная среда, подвергавшаяся техногенным нагрузкам ранее, продолжает испытывать их, но уже с учётом последствий прошлого воздействия. Основную угрозу представляют стойкие очаги химического загрязнения среды: нерекультивированные разливы нефти, брошенные буровые амбары и полигоны хранения отходов, подтекающие скважины с разрушенным устьем, технологические ёмкости с горюче-смазочными материалами и пр. [6]

На протяжении всего процесса освоения недр, от поисковых работ и до ликвидации промысла, потенциально опасны линейные сооружения, включающие в себя дороги, насыпи и трубопроводы. Их строительство сопряжено с изменением ландшафтов. К первичным нарушениям относятся нарушения рельефа и условий снегонакопления, интенсификация геологических процессов, вырубка лесов. Особенностью вторичных нарушений является возникновение цепочки процессов, видоизменяющих экосистемы во времени и пространстве. Примерами таких процессов являются новообразование техногенного рельефа, изменение условий движения вещества, переувлажнение почв и грунтов, изменение окислительно-восстановительных процессов и т.д. Каждое из перечисленных изменений характеризуется обратимостью или необратимостью. Тот факт, что процесс преобразования среды может стать необратимым, зависит как от степени разрушения, так и от характера последующих за ним почвенно-геохимических процессов. При эксплуатации магистральных трубопроводов существует вероятность аварии вследствие их обветшания (коррозии) или несчастного случая. Наряду с почвенной коррозией, характерной для уложенного в грунт трубопровода, возможна и атмосферная, присущая наземным трубопроводам.

Библиографический список

1. Белоусов В.С. Нефтегазовая промышленность. Самоучитель по основным процессам и англо-русской терминологии. – М.: ООО «ТехИнпут», 2004. – 404 с.

2. Бузмаков С.А., Костарев С.М. Техногенные изменения компонентов природной среды в нефтедобывающих районах Пермской области. – Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 2003. – 171 с.

3. Московченко Д.В. Нефтегазодобыча и окружающая среда: эколого-геохимический анализ Тюменской области. – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1998. – 112 с.

4. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 208 с.

5. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 376 с.

6. Соромотин А.В. Постадийный разбор. Экологические последствия различных этапов освоения недр на примере ХМАО // Нефть и капитал. – 2006. – № 8. – С. 76-79.

TRANSFORMATION THE ENVIRONMENT DURING OIL PRODUCTION

A.O. Ivshin

Lomonosov Moscow State University, 119991, Moscow, GSP-1, Leninskie Gory, 1
e-mail: tonyivshin@gmail.com

Abstract: The specifics of the individual components of the ecosystem changes affected by technogenic streams is considered. Cause-and-effect relationships between the pollutant type and the character of transformation of the ecosystem's component are founded.

Key words: oil production; technogenic streams; transformation of landscapes.

УДК 504.55.054:622.276 (470.53)

ДОБЫЧА НЕФТИ НА ТЕРРИТОРИИ ООПТ ПЕРМСКОГО КРАЯ

О.С. Клочихина

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

e-mail: olgasilphy@gmail.com

Научный руководитель – профессор, д.г.н. С.А.Бузмаков

Аннотация: Рассмотрены вопросы ведения хозяйственной деятельности на территории ООПТ. Приводятся примеры воздействия на ООПТ как на территории РФ, так и на территории Пермского края. Также выявлены ООПТ в Пермском крае, на территории которых ведется добыча нефти.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории (ООПТ), добыча нефти, регулирование хозяйственной деятельности.

В настоящее время существует большое количество примеров ведения хозяйственной деятельности на территории ООПТ, не смотря на их охранный режим, не только в Пермском крае, но и по всей России. Среди таких примеров можно назвать добычу известняка на территории Сочинского национального парка, прокладку скоростной автомагистрали [11], затрагивающей Кавказский заповедник [5], добычу золота в национальном парке «Югыд-ва» [5], строительство газопровода по территории «Золотых гор Алтая» [6,8], добычу нефти в национальном парке «Бузулукский бор» [10] и множество других.

Вопросы регулирования деятельности ООПТ в РФ рассматриваются в ФЗ№7 «Об охране окружающей среды» (от 10.01.2002), ФЗ№33 «Об особо охраняемых природных территориях» (от 15.02.1995 с изм. от 25.06.2012 ФЗ№93). В соответствии с вышеуказанными законами, хозяйственная деятельность на особо охраняемых территориях различных категорий или запрещена, или же строго ограничена.

На территории национальных парков, заповедников, государственных заказников, природных парков, памятников природы, дендрологических парков и ботанических садов запрещается любая деятельность, которая может нанести ущерб природным комплексам и объектам растительного и животного мира и которая противоречит целям и задачам каждой категории ООПТ [19,20].

Допускается осуществление хозяйственной деятельности, направленной на обеспечение функционирования природоохранного учреждения в национальных парках. С природными парками согласовываются вопросы социально-экономической деятельности юридических лиц, расположенных на территориях природных парков и их охранных зон, а также проекты развития населенных пунктов. На территориях государственных природных заказников, где проживают малочисленные этнические общности, допускается использование природных ресурсов в формах, обеспечивающих защиту исконной среды обитания указанных этнических общностей и сохранение традиционного образа их жизни [20].

Несмотря на основные природоохранные законы, для освоения заповедных территорий Правительством создаются иные законодательные акты. Например, Федеральный закон от 1 декабря 2007 года №310-ФЗ «Об организации и о проведении XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в городе Сочи, развитии города Сочи как горноклиматического

курорта и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», оправдывают аренду земельных участков, расположенных в границах национального парка «Сочинский» [20].

Ведение хозяйственной деятельности на территории региональных ООПТ регулируется в соответствии с федеральными законами, а также с постановлениями Правительств регионов. На данном уровне также возникают противоречия, например, согласно постановлению правительства республики Алтай от 2 августа 2012 года, на территории природного парка «Зона покоя Укок» теперь допускается «строительство, эксплуатация, а также реконструкция и капитальный ремонт линейных объектов, а также сооружений, являющихся неотъемлемой технологической частью указанных объектов» [8,14]. Данным постановлением правительство республики Алтай дает разрешение на прокладку газопровода на территории объекта всемирного наследия ЮНЕСКО «Золотые горы Алтая», что не может не вызвать негативных последствий.

На территории Пермского края на 2011г. насчитывается 358 ООПТ, в том числе 2 заповедника федерального значения (Вишерский и Басеги), 282 ООПТ регионального значения (из них 20 заказников, 114 памятников природы, 5 историко-природных комплексов, 97 охраняемых ландшафтов, 46 природных резерватов и 1 ботанический сад) и 105 – местного (районного и городского) [17].

Государственное управление и государственный контроль в области организации и функционирования ООПТ регионального значения регламентируется:

- Федеральным законом от 14 марта 1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»;
- Законом Пермской области от 11 ноября 2005 № 2623-581 «О природном наследии Пермского края»;
- постановлением Правительства Пермского края от 28 марта 2008 № 64-п «Об особо охраняемых природных территориях Пермского края, за исключением биологических охотничьих заказников»;
- постановлением Правительства Пермского края от 21 июля 2009 № 457-п «О внесении изменений в постановление Правительства Пермского края от 28.03.2008 № 64-п «Об особо охраняемых природных территориях Пермского края, за исключением биологических охотничьих заказников»;
- постановлением администрации Пермской области от 31 декабря 1997 № 469 «Об утверждении Положения о государственном

заказнике "Предуралье" на территории учебно-научной базы Пермского государственного университета» [12].

В целях определения порядка ведения регионального кадастра особо охраняемых природных территорий регионального значения принято постановление Правительства Пермского края от 31.01.2011 № 41-п «О Порядке ведения учета и мониторинга особо охраняемых природных территорий регионального значения» [16]. Также проводится Министерством природных ресурсов Пермского края осуществляется мониторинг за состоянием ООПТ края.

В 2011 г. Министерством природных ресурсов Пермского края при содействии ученых кафедры биогеоценологии и охраны природы Пермского государственного национального исследовательского университета было проведено комплексное экологического обследование особо охраняемых природных территорий края [4]. Исследования проходили на территории 57 ООПТ в 23 районах края. Общая площадь обследованных ООПТ составила 228 524,4 га. Среди обследованных территорий Ветлан, Ветряной камень, Говорливый камень, Каменный город, Ординская пещера, Осинская лесная дача и другие широко известные туристам территории [9].

В наибольшем количестве обследованных ООПТ (40 объектов) изменения экосистем незначительные. Экосистемы 14 ООПТ явно подвергались воздействиям, изменены и характеризуются как слабодegradированные [2].

Среди источников воздействия выделены:

- рекреация (туризм, сбор грибов и ягод, рыбалка, проведение кемпингов);
- лесопользование (проведение рубок, развитие лесной инфраструктуры);
- добыча полезных ископаемых (нефть, строительные материалы);
- ведение сельского хозяйства (выпас скота, сенокошение);
- селитебный фактор (наличие населенных пунктов в пределах ООПТ);
- транспортный фактор (наличие магистралей, трубопроводов, линий электропередач) [12].

На территории 10 ООПТ ведется добыча полезных ископаемых, в том числе нефти. В 2011 году в Пермском крае добыто 13,2 млн. тонн нефти, тогда как в 2010 году этот показатель был равен 12,7 млн. тонн. Кроме того, возросла добыча попутного нефтяного газа – за прошлый год было добыто 1,14 млрд. кубометров [13].

В 2011 году были выполнены зонально-региональные геолого-геофизические работы на нефть в Карагайском, Нытвенском, Ильинском, Кочевском, Коссинском и Юрлинском районах. По результатам работ намечено два перспективных участка для лицензирования [13].

По данным пресс-службы губернатора, на территории Пермского края разрабатываются более 170 месторождений углеводородного сырья, в нераспределенном фонде находится более 50 месторождений [13].

На территории охраняемого ландшафта «Нижневишерский» (ЦДНГ №12) ведется добыча нефти (Озерное, Маговское, Мысьинское, Гагаринское месторождения) и в ходе обследования были выявлены скопления бытового и производственного мусора, приуроченные к технологическим площадкам по добычи нефти. Здесь отмечены следы разливов буровых растворов и нефти. Почвенный покров на таких участках очень сильнодеградирован [7,17].

Нарушения природоохранного режима были обнаружены и в охраняемом ландшафте «Куединский», где проводились сейсморазведочные работы ОАО «Башнефтегеофизика» [16].

В Чернушинского района ООО «ЕНЭС» («Единые нефтепромысловые энергетические системы») в течение нескольких лет по настоящее время осуществляет действия, связанные с разработкой и добычей нефти в зоне Капканского государственного Заказника регионального значения «Капкан-Гора» [17].

В связи с тем, что в Пермском крае имеется большое количество месторождений нефти, как находящихся в стадии эксплуатации, так и в стадии разработки, возникают противоречия с природоохранным законодательством. Поэтому время от времени возникают громкие споры, однако, нефтедобывающие организации выигрывают их и производят добычу нефти на территории ООПТ, что приводит к негативным последствиям для окружающей среды.

Библиографический список

1. *Вологина Ж.Ю.* Законность в сфере окружающей среды // Юридические науки: проблемы и перспективы: материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Пермь, март 2012 г.). — Пермь: Меркурий, 2012. — С.111-114.
2. *Зайцев А.А.* Оценка состояния особо охраняемых территорий в Пермском крае // Геология, география и глобальная энергия 2010 г. №4 (39)– С.131-136

3. Кулакова С.А. Техногенная трансформация экосистем в районах нефтедобычи (на примере Шагирто-Гожанского месторождения нефти): Дис... канд. геогр. наук.

4. Волков А. В. 2011 г. В Пермском крае обследованы 57 ООПТ [Электронный ресурс] // Ежедневная пермская интернет-газета [сайт]. URL: <http://www.chitaitext.ru/novosti/index.php?nomer=14636>

5. Крейндли М. Минприроды разрушает заповедную систему [Электронный ресурс] // [2012]. URL: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/29-08-2012-Gazprom-na-Altai/>

6. Крейндли М. Газопровод через «Золотые горы Алтая» - гордость «Газпрома» [Электронный ресурс] // [2012]. URL: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/blogs/forests/blog/42378/>

7. Слюсарев С. Гагаринское! Поехали! [Электронный ресурс] // Региональная корпоративная газета «Пермская нефть» [сайт]. URL: http://permneft.lukoil-perm.ru/index.html?id=37&parent_id=306&eid=6

8. Газпром на Алтае: строительство газопровода через объект всемирного наследия ЮНЕСКО [Электронный ресурс] // [2012]. URL: http://ecodelo.org/16825-gazprom_na_altai_stroitelstvo_gazoprovoda_cher_ez_obekt_vsemirnogo_naslediya_yunesko

9. Концепция совершенствования управления особо охраняемыми природными территориями [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края [сайт]. URL: <http://priroda.permkrai.ru/environment-control/area/>

10. О недопустимости добычи нефти на территории Бузулукского бора [Электронный ресурс] // Управление федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) по Самарской области [сайт]. URL: <http://www.priroda-samara.ru/index.php/press-centre/pr1/101-pr>

11. Олимпийский игры в Сочи ценой российской природы [Электронный ресурс] // Красная книга. Заповедники, национальные парки и заказники [сайт]. URL: <http://www.krasnayakniga.ru/olimpiiskie-igrы-v-sochi-tsenoi-rossiiskoi-prirody>

12. Особо охраняемые территории Пермского края [Электронный ресурс] // Природа Пермского края [сайт]. URL: <http://www.permecology.ru/ООПТ/>

13. По итогам 2011 года добыча нефти в Пермском крае увеличилась на 4% [Электронный ресурс] // Новый компаньон [сайт]. URL: http://www.nk.perm.ru/news.php?news_id=34152

14. Природный парк Укок [Электронный ресурс] // [2008]. URL <http://www.platoukok.ru/>

15. Программа социально-экономического развития Пермского Края на 2009-2012 годы и на период до 2017 года [Электронный ресурс] // Портал Правительства Пермского края [сайт]. <http://www.permkrai.ru/strateg/>

16. Состояние и охрана окружающей среды Пермского края 2009 г. [Электронный ресурс] // Природа Пермского края [сайт]. URL:http://www.permecology.ru/report2009/3_3_1.html

17. Состояние и охрана окружающей среды Пермского края 2011г. [Электронный ресурс] // Природа Пермского края [сайт]. URL:http://www.permecology.ru/report2011/3_3.htm

18. Тревогу бить не стоит [Электронный ресурс] // Форум газета предпринимателей Пермского края. Деловое Прикамье[сайт]. URL: <http://dp.perm.ru/print.php?id=223>

19. Федеральный закон Об охране окружающей среды от 10.01.2002 №7-ФЗ (в ред. от 07.12.2011 №417-ФЗ).

20. Федеральный закон от 15.02.1995 №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (в ред. от 25.06.2012 №93-ФЗ).

OIL PRODUCTION IN THE PAPERM REGION

O.S. Klochihina

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

e-mail: olgasilphy@gmail.com

Supervisor -Professor, Dr. S.A. Buzmakov

Abstract: The problems of doing business in the protected areas are said in article. The examples of the impact on the protected areas on the territory of the Russian Federation and in the Perm region are shown. Protected areas with extraction of oil are also identified in the Perm region.

Keywords: protected areas, extraction of oil, regulation of economic activity.

**СОСТАВ И СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА
ЗАЛЕЖЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА
«ХВАЛЫНСКИЙ»**

Ю.А. Колесниченко, А.А. Беляченко

Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А., 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77
e-mail: belyachenkoa@mail.ru.

Аннотация: В сообщении рассматривается флористический состав залежей, расположенных на территории национального парка «Хвалынский», находящихся на разной стадии зацелинения. Приводятся сведения об обилии, характере размещения, фенофазах и проективном покрытии растительности на исследуемых территориях.

Ключевые термины: залежи; растительные сообщества; флористический состав; обилие.

Одной из наиболее актуальных проблем в Саратовской области и других степных регионах страны является восстановление и сохранение растительных сообществ и составляющих их видов на нарушенных залежных землях. Являясь резерватами организмов, они обуславливают постоянную угрозу распространения злостных сорняков, нашествий вредителей и возбудителей болезней на посевы культурных растений. Поэтому многолетние наблюдения за последовательными сменами растительности залежей имеют большое теоретическое и практическое значение.

Целью работы является изучение различных стадий демутиации залежей на территории национального парка «Хвалынский». В задачи исследования входило изучение особенностей сукцессии растительного покрова на залежах и определение флористического состава и обилия видов растений на них.

Материалы и методика

Сообщества залежей изучались в июле 2012 г. на территории национального парка «Хвалынский». Описания проводили по общепринятым методикам [5] на пробных площадках, заложенных на прямых трансектах, идущих от края залежи к центру. Длина каждой трансекты составляла 15 м, что определялось гетерогенностью растительных сообществ у края залежи. Пробные площадки 3х3 м

закладывались через каждые 3 м. На пробных площадках производили тщательный учёт особей и выполняли описание травянистого растительного сообщества с использованием бланка геоботанического описания [4, 5]. На каждой учётной площадке учитывали следующие показатели: проективное покрытие (определяли глазомерно), обилие (рассчитывали по шкале Drude [4, 5]), фенологические фазы, характер размещения растений, аспект сообщества. При определении растений использовали «Иллюстрированный определитель растений средней России» [1, 2, 3].

Результаты исследований

Трансекта №1 расположена недалеко от детского оздоровительного лагеря (ДОЛ) «Сосновый бор». Рядом с пробными площадками находится проселочная меловая дорога и хвойный лесной массив. Общий характер рельефа исследуемой площади – холмистый, имеются небольшие ложбинки. Преобладающий тип почв данной местности – черноземы карбонатные.

Аспект растительного сообщества: желтый, обусловлен цветением астрагала нутового (*Astragalus cicer*) и репешка обыкновенного (*Agrimonia eupatoria*). Основными доминантами растительного сообщества являются ковыль волосатик (*Stipa capillata*) и астрагал нутовый (*Astragalus cicer*). Астрагал нутовый образовывал большие пятна и скопления, ковыль волосатик располагался диффузно. Отдельные виды (марьяник гребенчатый, короставник полевой, крестовник Якова, шалфей поникающий) представлены единичными особями, значительно удаленными друг от друга.

Трансекта 2 расположена в окрестностях санатория «Черемшаны – 2» в пойме ручья Каменка. Преобладающий тип почв данной местности – карбонатные чернозёмы. Общий характер рельефа исследуемой залежи – холмистый. Микрорельеф не выражен. По краям залежи с двух сторон трансекты расположены заброшенные сады.

В растительных сообществах на данной залежи широко представлены виды из семейств Fabaceae, Cyperaceae, Poaceae. Основные доминанты – кострец береговой (*Bromopsis riparia*), осока приземистая (*Carex supina*), и астрагал нутовый (*Astragalus cicer*). Астрагал нутовый и кострец береговой образовывали большие скопления, осока приземистая имела равномерное распространение.

Трансекта 3 расположена в пойме реки Терешка на расстоянии 20 м от русла. Преобладающий тип почв данной местности – аллювиальные дерновые насыщенные. Общий характер рельефа

исследуемой площади – равнинный. Микрорельеф не выражен. Рядом с залежью проходит железная дорога и проселочная дорога.

Растительность прирусловой поймы представлена видами из семейств Poaceae и Asteraceae. Виды из семейства Fabaceae представлены менее, чем на других трансектах. Основные доминанты – бодяк полевой (*Cirsium arvense*) и латук дубравный (*Lactuca quercina*). Семейство Asteraceae представлено преимущественно рудералами, что объясняется экологической пластичностью и разнообразием приспособлений к переносу семян в семействе. Бодяк полевой за счет вегетативного размножения заполняет все поле, вытесняя более слабых конкурентов. Наличие рудеральных растений говорит о ранней стадии восстановления залежи.

Трансекта 4 расположена в окрестностях горы Пиче-Панда. Преобладающий тип почв – чернозёмы обыкновенные. Общий характер рельефа залежи равнинный с невыраженным микрорельефом. С одной стороны располагается хвойный лес, с другой – сгоревший хвойный лес.

В растительном сообществе преобладают растения семейств Poaceae, Asteraceae, Fabaceae. Доминантами являются ковыль волосатик (*Stipa capillata*) и тысячелистник щетинистый (*Achillea setacea*). Тысячелистник щетинистый образовывал пятна и скопления, ковыль волосатик располагался в сообществе диффузно.

В ходе исследования были рассмотрены залежи, находящиеся на разных стадиях восстановления растительности. Наиболее богатыми по видовому составу были залежи в окрестностях ДОЛ «Сосновый бор» и в окрестностях санатория «Черемшаны – 2». Наиболее молодой является залежь в пойме р. Терешка. Ее флористический состав представлен наименьшим количеством видов, в основном однолетними и многолетними рудералами, что соответствует начальной стадии восстановления сообщества. Наиболее старой является залежь в окрестностях горы Пиче-Панда с преобладанием плотнокустовой (ковыльной) растительности.

Библиографический список

1. Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений средней России. Том 1. Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные). М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2002. – 526 с.

2. Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений средней России. Том 2.

Покрытосеменные. М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2003. – 665 с.

3. *Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н.* Иллюстрированный определитель растений средней России. Том 3. Покрытосеменные. М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2004. – 520 с.

4. *Гусев М.В., Мелехова О.П., Романова Э.П.* Сохранение и восстановление биоразнообразия. М.: Изд-во НУМЦ, 2002. – 286 с.

5. *Неронов В.В.* Полевая практика по геоботанике в средней полосе Европейской России: Методическое пособие. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2002. – 139 с.

STRUCTURE AND COMPOSITION OF THE PLANT COVER OF FALLOW LANDS ON THE TERRITORY OF NATIONAL PARK "KHALVALYNSKY"

Yu.A. Kolesnichenko A.A.Belyachenko
SaratovStateTechnicalUniversity,
410054, Saratov, Polytechnicheskaya street, 77
e-mail: belyachenkoa@mail.ru

Abstract: In the message the floristic composition of fallow lands the national park "Khalvalynsky" in various stages restoration are considered. Data on the abundance, placement, phenological stage, projective cover on the study area are resulted.

Keywords: fallow lands; plant community; floristic composition; an abundance.

УДК 634.948:581.5

**К ПРОБЛЕМЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕНАТУРАЛИЗАЦИИ
КАРБОНАТНЫХ КАРЬЕРОВ В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ**

М.В. Куликова

Самарский государственный университет,
443011, г. Самара, ул. Академика Павлова, 1
e-mail: ecology@samsu.ru

Научный руководитель – профессор, д.б.н. Н.В. Прохорова

Аннотация: Исследовалось содержание минеральных форм азота и активность *Azotobacter* в почвогрунтах Усть-Сокского карьера (Самарская область).

Ключевые слова: Усть-Сокский карьер, почвогрунты, минеральные формы азота, *Azotobacter*.

©М.В. Куликова, 2012

В северной части г. Самара в пределах Красноглинского района располагается Усть-Сокский карьер. На протяжении 50-70-х гг. XX там добывалось карбонатное сырье (известняки, доломиты) для производства строительных материалов. В 70-х гг. XX разработка карьера была прекращена. В результате на северном склоне Сокольных гор возникла крупная техногенная выемка максимальной протяженностью с севера на юг (по дну) менее 1 км, и с запада на восток – более 2 км. Относительная высота отвесных бортов техногенного котлована – десятки метров, в отдельных случаях она достигает 100-150 м [2]. Усть-Сокский карьер имеет корытообразную форму. Дно карьера в целом ровное и плоское

При разработке карьера весь плодородный почвенный слой был уничтожен и обнажились подстилающие породы. После прекращения разработок начались естественные процессы первичного почвообразования, которые протекают на протяжении примерно 40 лет. Кроме того, параллельно протекает заселение карьера пионерными видами.

Объект исследования. Формирующиеся почвогрунты Усть-Сокского карьера.

Методика исследований. Для выявления эколого-геохимических особенностей формирующихся почвогрунтов Сокольных гор осенью 2011 г. было заложено 7 пробных площадей (пр. пл.). Пробные площади 1, 5-7 располагались на террасах, а пр. пл. 2-4 – на днище карьера. Со всех пробных площадей отбирались образцы почвогрунтов с глубины до 10 см. Для каждого образца с помощью общепринятых методов были определены pH, содержание органического углерода ($C_{орг}$), минеральных форм азота и тяжелых металлов (табл. 1). Активность бактерий рода *Azotobacter* была оценена методом их культивирования на безазотистой среде Эшби по количеству и диаметру колоний.

Результаты и обсуждение. Как следует из табл. 1, проанализированные образцы имели щелочную реакцию почвенного раствора (pH в пределах 8,05-8,78), что связано с высокой карбонатностью почвообразующих пород.

В отобранных образцах почвогрунтов был обнаружен $C_{орг}$, являющийся составной частью гумуса. Хотя следует отметить, что почвогрунты карьера содержали всего 0,25-2,13% (таблица 1).

Таблица 1

**Результаты химического анализа почвогрунтов
Усть-Сокского карьера**

№ пр. пл.	рН	C _{орг} , %	Азот, мг/кг почвы		
			NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻
1	8,33	2,13	9,76	0,74	50,97
2	8,65	1,87	4,57	0,66	62,07
3	8,72	0,83	4,20	0,61	28,54
4	8,78	0,25	1,69	0,36	40,22
5	8,05	1,53	11,02	1,14	77,02
6	8,66	0,40	5,63	0,48	35,12
7	8,27	0,53	2,88	0,79	71,92

При разложении органических остатков и минерализации гумуса в почвогрунтах образуется аммонийный азот (NH₄⁺), который в процессе нитрификации трансформируется хемотрофными микроорганизмами в две формы – нитритную (NO₂⁻) и нитратную (NO₃⁻). В минеральном питании растений участвуют все формы азота, но аммонийный азот лучше усваивается растениями.

В изучаемых почвогрунтах содержание аммонийного азота варьировало от 1,69 (пр. пл. 4) до 11,02 мг/кг почвы (пр. пл. 5). Содержание нитритов изменялось от 0,36 (пр. пл. 4) до 1,14 (пр. пл. 5) мг/кг почвы. Среди анализируемых минеральных форм азота наиболее высокими концентрациями в субстратах всех пробных площадей характеризовался нитратный азот (от 28,54 мг/кг на пр. пл. 3 до 77,02 мг/кг – на пр. пл. 5). Согласно некоторым данным, содержание NO₂⁻ и NO₃⁻ в урбаноземе было близко к аналогичным показателям почвогрунтов карьера, а содержание NH₄⁺ в урбаноземе лишь несколько превысило показатели почвогрунтов [4].

Таким образом, в карбонатном мелкоземе, формирующемся на вскрытом скальном днище и террасах карьера, накапливаются C_{орг} и основные минеральные формы азота (NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻), что свидетельствует о протекании первичного почвообразовательного процесса на техногенно нарушенной территории. Об интенсивности этого процесса можно косвенно судить по микробиологической активности почвогрунтов.

Уровень активности азотобактера в почвогрунтах днища и террас Усть-Сокского карьера превышает аналогичные показатели для лесных почв в 12 раз [4]. Данная группа микроорганизмов наиболее активна при щелочной реакции почв, их достаточной обеспеченности минеральным азотом и кальцием [1]. Почвогрунты карьера характеризуются высокой щелочностью и богаты кальцием, но

уровень минеральных форм азота в них невысок. На недостаточную обеспеченность почвогрунтов доступными формами азота указывает также светлая окраска листьев произрастающих в карьере растений [3]. Вероятно, именно дефицитом субстратного азота и объясняется повышенная активность азотобактера (усиленная фиксация молекулярного азота из атмосферного воздуха).

Выводы:

1. Проведенные нами эколого-геохимические исследования показали, что карбонатный мелкозем, накапливающийся на скальном фундаменте днища и террас Усть-Сокского карьера, спустя десятилетия после прекращения добычи строительного сырья, в определенной степени обогатился органическим углеродом, а также макро- и микроэлементами минерального питания. Химический состав пород скального фундамента обуславливает слабощелочную и щелочную реакцию почвогрунтов карьера, и в целом способствует интенсификации процессов первичного почвообразования и ренатурализации растительности, особенно за счет кальцефильных и некоторых других видов древесных, кустарниковых и травянистых растений.

2. Количество $C_{орг}$ слабогумусных почвогрунтах карьера не превышает 2,13%. Содержание минеральных форм азота в карбонатном мелкозему днища и террас Усть-Сокского карьера также относительно невелико. Повышенная активность азотобактера в почвогрунтах карьера, вероятно, обусловлена фиксацией молекулярного азота из атмосферного воздуха.

Библиографический список

1. Глазовская, М.А., Добровольская Н.Г. Геохимические функции микроорганизмов. М.: МГУ, 1984. 152 с.

2. Головлёва Н.М., Головлёва А.А., Прохорова Н.В. Усть-Сокский карьер: эстетический, научно-познавательный и природоохранный аспекты// Заповедное дело России: Принципы, проблемы, приоритеты: Мат-лы Междунар. науч. конф. – Т.1. – Бахилова Поляна. 2003. С.159-162.

3. Прохорова Н.В., Головлёва А.А., Макарова Ю.В., Артюгин П.А. Эколого-биогеохимические особенности субстрата и растений в Усть-Сокском карьере// Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т.13. № 1(4). С.878-881.

4. Прохорова. Н.В., Головлёва А.А., Куликова М.В., Макарова Ю.В. Эколого-геохимические особенности почв и почвогрунтов западной

части Сокольных гор// Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т.14. № 1(8). С.2061-2063.

THE PROBLEM OF NATURAL RENATURALIZATION OF CARBONATE QUARRIES
IN THE MIDDLE VOLGA REGION

M.V.Kulikova

Samara State University, 443011, Samara, Akademika Pavlova street, 1

e-mail:ecology@samsu.ru

Abstract: A content of mineral forms of nitrogen and Azotobacter activity are investigated for soils of the Ust-Sokskij quarry (Samara region).

Key words: Ust-Sokskij quarry, soil, mineral forms of nitrogen, Azotobacter

УДК 631.4:550.4 (470.53)

**ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВ ПРИ
ЗАГРЯЗНЕНИИ НЕФТЕПРОДУКТАМИ**

В.В. Михайлова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1

e-mail: hamster1216@gmail.com

Аннотация: В сообщении рассмотрен характер трансформации почв при нефтедобыче в различных природных зонах. Проведен анализ влияния на почвы разных природных зон с помощью бальной оценки.

Ключевые термины: влияние нефтепродуктов на почвы, геохимическая трансформация, геохимические барьеры.

Добыча полезных ископаемых, их переработка и транспортировка оказывают большое влияние на состояние компонентов географической оболочки. Своеобразие экологических проблем, возникающих при добыче нефти, обусловлено тремя группами факторов: спецификой состава и свойств нефти, особенностями географических условий районов добычи, технологией ее извлечения. На территориях нефтепромыслов техногенез идет по двум направлениям: механическое разрушение под воздействием техники и транспорта и геохимическая трансформация природных компонентов продуктами нефтяного производства. Глубина и продолжительность возникающих изменений территориально дифференцированы. Поэтому возникает необходимость исследования

поведения нефти в разных природных ландшафтах и трансформацию компонентов природной среды с целью изучения процессов разложения нефти и дальнейшего самоочищения почв.

В ходе анализа использовались опубликованные данные по загрязнению почв нефтью в пределах лесотундры (торфяно-глеевые и тундровые подзолы Уренгойского месторождения), подзоны южной тайги (дерново-подзолистые месторождений Пермского Прикамья и Калининградской области), степных ландшафтов (черноземы месторождений Татарии), сухих субтропиков (серо-коричневые почвы Апшеронского полуострова) и влажных субтропиков (иловато-болотные почвы Абхазии).

Анализ поведения нефти при сбросе в почву любой природной зоны показал изменения как самого поллютанта, так и почвы. В результате протекания физико-химических реакций и микробиологической деятельности нефть претерпевает процессы разложения. При этом ведущими процессами являются испарение нефти, ее растворение в воде, химическое и микробиологическое окисление. Разные фракции нефти подвергаются перечисленным процессам по-разному. Метановые углеводороды ассимилируются многими микроорганизмами и наиболее хорошо окисляются. Более полная их деградация происходит в нейтральной среде. Нафтеновые УВ трудно окисляются. Малая растворимость затрудняет биodeградацию. Продуктами окисления являются кислоты и оксикислоты, а также вторичные смолы и асфальтены. Ароматические углеводороды очень токсичны и наиболее устойчивы к окислению. Ферменты активно окисляют арены, что приводит к накоплению кислых продуктов окисления.

Климатические факторы разложения и накопления нефти в почвах. Процессы, отвечающие за разложение нефти в почвах, зависят от климатических условий территории. Сумма активных температур влияет на микробиологическую деятельность как фактор разложения, количество осадков – на скорость выноса, испаряемость – на количество испаряемой нефти, наличие мерзлоты – на накопление нефти в почве. Каждая природная зона характеризуется своими климатическими параметрами, что влияет на разложение и накопление нефти в почвах. Так, климатические условия влажных субтропиков, где большое количество осадков и теплообеспеченность, способствуют химическому и микробиологическому разложению, выносу поллютанта за пределы профиля, динамичному разложению нефти и очищению почв. Климатические параметры лесотундры

(небольшое количество осадков, малая испаряемость, недостаток тепла) не способствуют разложению нефти, а наличие вечномерзлых пород обуславливает ее консервацию. Остальные зоны занимают промежуточное положение (Глазовская, 1983).

Почвенные условия закрепления и рассеивания нефти. В оценке условий закрепления и рассеивания нефти в почве была принята балльная система М.А. Глазовской (Глазовская, 1977). При оценке окислительно-восстановительных условий окислительным условиям присваивался вес оценки 2, а восстановительным 1. При увеличении мощности гумусового и органогенного горизонта увеличивался и вес балла. При увеличении доли илистой фракции вес оценки уменьшался. Для типов водного режима принята следующая балльная система: промывной тип режима – 3, непромывной – 2, водозастойный -1. Таким образом, чем больше условия почв содействуют разложению нефти в почве и рассеиванию, тем выше вес балла. Распределяя баллы, предложенные в таблице 1, по свойствам почв, получается максимум баллов у подзолов и серо-коричневых почв, минимум характерен для тундровых торфяно-глеевых почв (табл.1).

Анализ представленных свойств почв показал, что вероятность закрепления нефти уменьшается от почв с окислительной средой (подзолы, черноземы) к почвам с восстановительной обстановкой (дерново-подзолистые, тундровые торфяно-глеевые). Гранулометрический состав определяет наличие сорбционных барьеров, аккумулирующих нефтепродукты. Значит, закрепление нефти характерно для почв тяжелого гранулометрического состава. Органогенные и органические горизонты являются биогеохимическими горизонтами которые являются как первичными аккумуляторами нефти, так и консерваторами продуктов разложения (смолы и асфальтены). Органогенные горизонты встречаются почвах лесотундры, а органические – в почвах остальных зон, что говорит о накоплении нефти в верхних горизонтах почв во всех природных зонах. Водный режим сказывается на возможности выноса нефтепродуктов за пределы почвенного профиля. Почвы с промывным водным режимом (дерново-подзолистые и почвы влажных субтропиков) имеют наибольшую вероятность быстрого очищения почв и рассеивания нефтепродуктов. Сочетание восстановительной обстановки, тяжелого гранулометрического состава и наличие органических горизонтов в подзонах южной тайги и влажных субтропиков дают основание предположить о самой высокой способности закреплять нефть (Солнцева, 1988).

Таблица 1

Свойства почв, определяющие закрепление и рассевание нефти
(составлено авторами по данным Исаченко, 1985 и Классификация и диагностика почв СССР, 1977)

Природная зона	<i>Тундровые торфяно-глеевые</i>	<i>Подзолы</i>	<i>Дерново-подзолистые</i>	<i>Черноземы</i>	<i>Серо-коричневые</i>	<i>Иловато-болотные</i>
Условия						
<i>Окислительно-восстановительные условия</i>	Восстановительные	Окислительные	Смешанные	Окислительные	Окислительные	Смешанные
<i>Балл</i>	1	2	1,5	2	2	1,5
<i>Мощность органогенного горизонта, см</i>	30	-	-	-	-	-
<i>Балл</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Мощность гумусового горизонта, см</i>	-	-	5-10	40-120	10-15	10
<i>Балл</i>	0	0	1	3	2	1
<i>Гранулометрический состав</i>	Тяжелый	Легкий	Тяжелый	Средний	Средний	Тяжелый
<i>Балл</i>	1	3	1	2	2	1
<i>Тип водного режима</i>	Водозастойный	Промывной	Промывной	Непромывной	Непромывной	Промывной
<i>Балл</i>	1	3	2	2	2	3
<i>Сумма баллов</i>	4	8	5,5	7	8	6,5

Анализ почвенных условий приводит к выводу о закреплении нефти в почвах всех природных зон. Как правило, аккумуляция нефти происходит на определенном геохимическом барьере. Черноземы имеют только один геохимический барьер, который расположен в окислительной обстановке с большим количеством микроорганизмов, что определяет непродолжительную аккумуляцию нефти. Профиль черноземов однороден по гранулометрическому составу, поэтому в нем отсутствует сорбционный барьер. Подзолы также характеризуются одним геохимическим барьером. Однако в результате воздействия вечномерзлых пород формируется криогенный барьер, где в результате действия восстановительных процессов формируется устойчивое место аккумуляции нефти. Серо-коричневые почвы помимо биохимического барьера имеют минерально-сорбционный, который образуется над уплотненными солонцеватыми горизонтами. Тундровые торфяно-глеевые, дерново-подзолистые и иловато-болотные почвы характеризуются наличием и биохимического, и глеевого барьера. Дерново-подзолистые и иловато-болотные почвы имеют минерально-сорбционный барьер, который формируется на контакте горизонтов среднего и тяжелого гранулометрического состава. Тундровые торфяно-глеевые почвы имеют криогенный барьер, связанный с наличием вечномерзлых пород (Солнцева, 1988)

Библиографический список

1. *Ахмедов А.Г., Ильин Н.П., Исмаилов Н.М., Пиковский Ю.И.* Особенности деградации тяжелой нефти в светлых серо-коричневых почвах сухих субтропиков Азербайджана // Добыча полезных ископаемых и геохимия природных систем. – М.: Наука, 1982. – С.217- 227.
2. *Гайнутдинов М.З., Храмов И.Т., Гилязов М.Ю.* Загрязнение слабощелоченного чернозема нефтепромысловыми сточными водами // Почвоведение, 1986. - №2- С. 146-150.
3. *Глазовская М.А., Пиковский Ю.И., Коронцевич Т.И.* Комплексное районирование территории СССР по типам возможных изменений природной среды при нефтедобыче // Вопросы географии. Ландшафтно-геохимическое районирование и охрана среды. Сб.120. – М.: Мысль, 1983. – С.84-108.
4. *Глазовская М.А.* Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. М.: Издательство Московского Университета, 1997. – 102 с.

5. Ильин Н.П., Калачникова И.Г., Каркишко Т.И., Оборин А.А., Пиковский Ю.И., Постоногова Г.В., Трипольский В.И. Наблюдение за самоочищением почв от нефти в средней и южной тайге // Добыча полезных ископаемых и геохимия природных систем. – М.: Наука, 1982. – С.245- 258.

6. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. – Л.: Издательство Ленинградского Университета, 1985. – 320 с.

7. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977, 225 с.

8. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. - М.: Издательство Московского Университета, 1998. – 375 с.

9. Солнцева Н.П., Садов А.П. Трансформация почв под воздействием нефтедобычи // Нефть и окружающая среда Калининградской области. Т. I. Суша. – Калининград: Янтарный Сказ, 2008.- 360 с.

GEOCHEMICAL TRANSFORMATION OF SOILS UNDER THE INFLUENCE OF OIL PRODUCTS

V.V. Mikhailova

Moscow State University, 119991, Moscow, GSP-1, Leninskie Gory,
e-mail: hamster1216@gmail.com

Abstract: The report examined the nature of transformation of soils in oil production in different natural zones. The analysis of influence on soils of different natural zones by means of a ball assessment is carried out.

Key words: impact of oil products on soils, geochemical transformation, geochemical barriers.

УДК 502.55

НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА 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 об особо охраняемых природных территориях Пермского края. Актуализируется вопрос захламления туристических стоянок бытовым мусором, что создает угрозу сохранения биоразнообразия и естественных экосистем. Представляется отчетная информация об экологической акции на территории охраняемого ландшафта «Чусовской».

Ключевые термины: экологический туризм; особо охраняемые природные территории; биоразнообразие; экологическая акция; стоянка; твердые бытовые отходы; свалка.

Экологический туризм - одна из наиболее бурно развивающихся отраслей мировой туристической 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.

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.

В Пермском крае наблюдаются тенденции развития экологического туризма: проводятся круглые столы, разрабатываются экологические маршруты, проекты и акции. Уже один этот факт свидетельствует об актуальности и социальной значимости данного направления туристической деятельности, о тех надеждах, которые экологи, специалисты по охране окружающей среды, административные органы связывают с развитием экологического туризма, как одного из способов сохранить природное и культурное многообразие.

Организация экологического туризма, безусловно, связана с развитием туристической деятельности на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), имеющих наибольшую репрезентативность.

По материалам отдела региональной экологической политики управления по охране окружающей среды Министерства природных ресурсов Пермского края, по состоянию на 2011 г. в регионе сеть ООПТ включает 389 территорий, что составляет 9,06% от общей территории края [1]. Среди этого числа ООПТ имеют разный статус:

- федеральный - 2;

- региональный - 282;
- местный - 105.

В настоящее время организацией экологического туризма на территории Пермского края занимается несколько юридических фирм («Зеленый ветер», «Затерянный мир»), частные лица. Кроме того, важно отметить, что экологический туризм в крае зачастую носит «самостоятельный» характер.

В связи с увеличившейся антропогенной нагрузкой в последние годы ухудшилась санитарно-экологическая обстановка отдельных ООПТ, участков водоохранных зон и прибрежных скал, выражающаяся в захламлении, 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 и естественных экосистем охраняемых территорий.

В Пермском крае уже на протяжении нескольких лет Центром экологического туризма «Зелёный ветер» в рамках некоммерческого проекта «Чистый Пермский край» при поддержке Министерства культуры, молодежной политики и массовых коммуникаций Пермского края реализуются проекты по очистке от бытового мусора объектов, подверженных наибольшему антропогенному прессу, обустройству туристических стоянок: р. Вишера и ее прибрежные территории, р. Усьва, Камни Ермак, Колчимский, Ветлан и другие [3]. В октябре 2012 г. мне лично довелось принять участие в одном из



Рис.1 Бытовой мусор

этапов данной акции. Целью акции являлась уборка бытового мусора на туристических стоянках популярного водного маршрута по р. Чусовой от урочища Журавлик до села Кын. Данный маршрут преодолевался на катамаранах и проходил по территории охраняемого ландшафта «Чусовской», имеющего

региональное значение. Он находится на территории Лысьвенского района Пермского края,. Максимальные объемы твердых бытовых отходов участниками волонтерского движения были собраны на стартовой и финишной площадках, что предопределялось местами наибольшей концентрации туристов и транспортной доступностью. На протяжении четырех дней «зеленый патруль» произвел очистку организованных и неорганизованных туристических стоянок по берегам реки; в ходе экологического сплава волонтеры посетили камни Сплавщик, Дужной, Кирпичный, Ростучий, Коврижка, Котел, Кобыльи ребра, Ростун, Юрта, Печка, Великан и другие. Мусор тщательно упаковывался и транспортировался на катамаранах до финиша, а в селе Кын, завершающей точке маршрута, весь собранный мусор был загружен в грузовик и вывезен на специализированную свалку. Также на некоторых стоянках были установлены аншлаги, привлекающие к себе внимание: «Мусор не растет на земле, это мы его сеем», «Забрать с собой мусор? Легко!», «Убирай, или убирайся».



Рис. 2. Группа волонтеров на р. Чусовой



Рис. 3. Аншлаги

Надо сказать, что р. Чусовая является красивойшей на Урале, сочетающей в себе разнообразие ландшафтов, живописных пейзажей, прибрежных скал. Ежегодно тысячи туристов сплавляются по реке излюбленными маршрутами, в результате чего на прилегающих территориях, к сожалению, остается очень много бытового мусора, сломанные деревья и прочие признаки «дикого» туризма. На данной территории по берегам реки были выявлены места обитания животных и растений, занесенных в Красные книги РФ и Пермской области. Из птиц это сапсан; из растений – гвоздика иглолистная, пальчатокоренники пятнистый и мясо-красный, дремлик темно-красный, тимьян Талиева, шиверекия северная (подольская), лилия кудреватая, пион уклоняющийся, прострел раскрытый, бороздоплодник многораздельный и другие виды [2].

Несомненно, что организация подобных экологических акций имеет большое значение для региона, т.к. привлекает внимание общественности к актуальным экологическим проблемам Пермского края, формирует активную жизненную и гражданскую позиции, экологическую ответственность за чистоту и благополучие региона, в котором мы живем.

Таким образом, 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 ведет к их истощению и деградации. Следовательно, сфера экологического туризма должна быть обеспечена специальными программами, грамотными специалистами, способными сделать его устойчивым. В противном случае, уникальные природные раритеты могут быть безвозвратно утеряны.

Библиографический список

1. Голикова О.А. Управление в области организации и функционирования ООПТ Пермского края // Природа Пермского края. URL: http://www.permecology.ru/report2011/3_3.htm
2. Мухута С.В. Богатства недр. URL: <http://enc.lysva.ru/1/1-7.pdf>
3. Некоммерческий проект «Чистый Пермский край» // Зеленый ветер. URL: <http://www.zel-veter.ru/projects/eco>

NEGATIVE CONSEQUENCES OF ECOLOGICAL TOURISM IN PERM KRAI

E.P. Parshakova

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

e-mail: parshakova2007@yandex.ru

Abstract: There is an ecological tourism, as most roughly developing branch, and also tendencies of its development in Perm Krai in the article. The author supplies information of especially protected natural territories of Perm Krai. The question of a cluttering of tourist parking by household garbage is actual because it creates threat of preservation of a biodiversity and natural ecosystems. The description of an ecological action reveals on an example of a protected landscape «Chusovsky».

Keywords: ecological tourism; especially protected natural territories; biodiversity; ecological action; parking; firm household waste; dump.

УДК: 631.48(571.56-15)

ПОЧВОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ПОСТТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

А.А. Петров

ФГАОУ ВПО «Научно-исследовательский институт прикладной
экологии Севера Северо-Восточного федерального университета им.
М.К. Амосова», 677980, г. Якутск, просп. Ленина, 43
e-mail: Petrov_Alexey@mail.ru

Научный руководитель- директор, д.б.н. Г.Н.Саввинов

Аннотация: Впервые для территории Западной Якутии получены сведения о начальных стадиях развития почвенного покрова на посттехногенных ландшафтах. Выделены классы и типы молодых почв согласно профилно-генетической классификации почв техногенных ландшафтов. Экспериментально показано, что выделение этих типов почв вследствие низкой скорости почвообразования пока возможно только по почвенно-биологическим показателям. Установлено, что микробное сообщество молодых почв на отвалах Мирнинского ГОК имеет характерные черты для начальной стадии почвообразования.

Ключевые слова: техногенный ландшафт, почвообразование, элювиоземы, эмбриоземы, микробиология грунтов.

Актуальность. Изучение особенностей почвообразования на отвалах алмазодобывающей промышленности особенно актуально для Западной Якутии, где отвалы пустых пород Мирнинского ГОК занимают территорию площадью 2,5 тыс. га. Кроме большого практического значения, исследование посттехногенного почвообразования важны для развития почвоведения как фундаментальной дисциплины. Разновозрастные самозарастающие и восстановленные по различным схемам рекультивации отвалы являются удобным объектом для изучения начальной стадии становления современных биогеоценозов.

Цель работы: Изучить особенности почвенно-восстановительных процессов в грунтах отвалов вскрышных пород алмазодобывающей промышленности Западной Якутии.

Объекты и методы исследований. Исследования проведены в 2008-11 г.г. на посттехногенных ландшафтах Мирнинского района Республики Саха (Якутия). Район относится к умеренной Лено-Вилуйской климатической зоне с резко выраженной континентальностью. Изучены молодые почвы разновозрастных отвалов пустых пород Мирнинского ГОК. Часть отвалов была

подвергнута рекультивации, заключающейся в выравнивании поверхности и нанесении слоя суглинка.

Для изучения физико-химических свойств почв техногенных ландшафтов применили стандартные для почвоведения методики. Для определения фитотоксичности и сравнительного плодородия применили метод биотестирования на проростках редиса и капусты [4]. Число КОЕ учитывали на средах КАА, МПА стандартного состава. На каждой среде учет числа КОЕ проводили через 24 ч в течение 3 суток. Функциональный спектр микробного комплекса определили при помощи метода МСТ (мультисубстратное тестирование) [3] с использованием 24 субстратов. Инвертазную активность почвы оценивали по методу Галстяна [2] с определением инвертных сахаров по Вознесенскому [1].

Результаты исследований и их обсуждение

Согласно профильно-генетической классификации почв техногенных ландшафтов [5] почвы исследуемой территории определены нами как:

- Класс литогенно-неразвитые. Тип элювиоземы инициальные (96,8 % от общей площади);
- Класс биогенно-неразвитые. Тип эмбриоземы инициальные (1,5 % от общей площади);
- Класс биогенно-неразвитые. Тип эмбриоземы органо-аккумулятивные (1,7 % от общей площади).

Класс литогенно-неразвитых почв представляет собой примитивные почвы, характеризующиеся развитием процессов, направленных на подготовку субстрата к почвообразованию: главным образом разрыхлением плотных пород.

Элювиозем инициальный –эволюционно наиболее молодой тип почв. Сущность почвообразования литогенно-неразвитых почв сводится не столько к профилообразованию (или профилепреобразованию), сколько к формированию слоя породы, пригодного для развития последующих стадий начального профилообразования. Данный тип развит как на горизонтальных, так и на склоновых поверхностях.

Почвы из класса биогенно-неразвитых обнаружены на участках, где проводились рекультивационные мероприятия с нанесением суглинистого или супесчаного материала с мощностью слоя 0,3-2,5 м.

Эмбриоземы инициальные – эволюционно наиболее молодой тип класса биогенно-неразвитых почв. Его важнейший морфологический признак – полное отсутствие биогенного горизонта.

Неразвитость профиля данных эмбриоземов обусловлена недостаточной развитостью растительности, представленной сорными и рудеральными видами с проективным покрытием, не превышающим 20%. Эти почвы преимущественно развиты на склонах с уклоном более 35°, на горизонтальных поверхностях встречаются фрагментами.

Эмбриоземы органо-аккумулятивные представляют собой следующую стадию развития эмбриоземов. Почвенный профиль по-прежнему не дифференцирован, но на поверхности накапливается слой неразложившейся подстилки, являющейся типодиагностическим признаком. Эти почвы развиваются на вершинах, на пологих склонах и подошвах отвалов, под травянистыми или древесными растительными сообществами. Проективное покрытие травянистых видов колеблется от 60 до 100%.

Содержание физической глины на эмбриоземах составляло 15-25%, которые характеризуются как легкие суглинки и супеси. Величина рН водной вытяжки на элювиоземах составляла 8-8,4. На эмбриоземах инициальных и органо-аккумулятивных величина рН оказалась близкой друг к другу и составляла 7,2-7,4. Содержание общего углерода и азота в эмбриоземах достоверно не отличались от показателей элювиоземов, то есть по изученным критериям почвообразовательный процесс на эмбриоземах практически не регистрировался.

Для регистрации процессов почвообразования, дополнительно к стандартным физико-химическим методам анализа почв мы применили микробиологические методы анализа почв.

Если средний уровень соответствующего биологического показателя в слое 0-40 см, характеризующего зональную почву принять за 100%, то изученные показатели в ряду объектов элювиозем – эмбриозем инициальный – эмбриозем органо-аккумулятивный составили ряд: по числу КОЕ на сильно разбавленной среде МПА – 0,01, 135, 135 %, по суммарной активности сапротрофного микробного сообщества (метод МСТ) - 0, 30, 70%.

Наиболее характерная черта микроорганизмов биогенно-неразвитых почв является низкий уровень утилизации целлюлозы из-за низкой численности специфических микроорганизмов способных разлагать данный полимер. Ферментативная активность на элювиоземах инициальных практически не обнаруживалась. Уровень показателя на эмбриоземах инициальных и органо-аккумулятивных практически одинакова и существенно уступала зональным почвам.

Таким образом, установлено, что сапротрофное микробное население молодых почв на изученных нами отвалах пустых пород по количеству превышая показатели зональной почвы, состоит из покоящихся форм не способных к активной утилизации растительных полимеров.

Выводы:

На исследованных посттехногенных ландшафтах территории Мирнинского ГОК доминируют элювиоземы инициальные из класса литогенно-неразвитых, при этом на участках, где проводились рекультивационные мероприятия распространены эмбриоземы инициальные и органо-аккумулятивные из класса биогенно-неразвитых.

Процесс формирования живой фазы молодых почв на отвалах пустых пород Мирнинского ГОК спустя 35-40 лет после отсыпки и рекультивации находится на стадии накопления пула микробных клеток с низкой скоростью роста и не способных к утилизации составных частей растительных остатков.

Библиографический список

1. *Вознесенский, В.Л.* Определение сахаров по обесцвечиванию жидкости // Физиол. растений. – 1962. – Т.9, Вып.2. – С. 255-266.
2. *Галстян А. Ш.* Определение активности ферментов почв. – Ереван, 1978. – 55 с.
3. *Горленко М. В., Кожевин П. А.* Мультисубстратное тестирование природных микробных сообществ. – М., 2005. – 88 с.
4. ИСО 11269-2 Качество почвы. Определение воздействия загрязняющих веществ на флору почвы. Часть 2. Воздействие химикатов на всхожесть и рост высших растений. – М., 2005.
5. *Курачев В.М., Андроханов В.А.* Классификация почв техногенных ландшафтов// Сибирский экологический журнал. – 2002. – №3. – С. 255-261.

SOIL RESTORATION ON TECHNOGENIC LANDSCAPES OF THE WESTERN YAKUTIA

A.A. Petrov

Scientific research institute of applied ecology of the North of North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, 677890, Yakutsk, Lenin street , 43
e-mail: Petrov_Alexey@mail.ru

Abstract: For the first time in Western Yakutia obtained information on the initial stages of soil development. According to the profile-genetic soil classification of technogenic landscapes morphologically identified types of young soils. Experimentally shown that because of the low speed of soil formation, the selection of soil types is possible on soil biological

indication. Established, the microbial community of young soils in the Mirny mine dumps has features characteristic of the initial stage of soil formation.

Keywords: technogenic landscape, soil formation, eluviozemy, embryozemy, soil microbiology.

УДК 504.55.054:622.276 (470.53)

ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ

С.А. Чайкин

Пермский государственный национальный исследовательский
университет, г.Пермь, ул.Букирева, 15
e-mail: chaykinsa@hotmail.com

Аннотация: Оценка влияния нефтедобычи на природные компоненты является актуальной задачей для обеспечения экологической безопасности Пермского края. В данном сообщении проводится оценка техногенной трансформации природных компонентов путем анализа состояния атмосферного воздуха, поверхностных вод и почвенного покрова на территории ряда месторождений Пермского края.

Ключевые термины: нефтедобыча, техногенная трансформация, природные компоненты, Пермский край.

Пермский край один из старейших в России нефтедобывающих регионов, добыча нефти ведется с 1929 года, к настоящему времени открыто более 160 месторождений углеводородного сырья. Прикамье характеризуется большим разнообразием природно-климатических и горно-геологических условий, в крае широко развита сеть территорий с особым режимом хозяйственной деятельности. Увеличение объемов добычи нефти в Пермском крае предусматривается за счет интенсификации разработок старых нефтяных месторождений и вовлечения новых залежей углеводородов, находящихся на территориях с ограничением природопользования.

Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений – один из ведущих факторов трансформации природной среды Пермского края, поэтому ее оценка является актуальной задачей для обеспечения экологической безопасности региона.

Усиливающееся влияние техногенеза на природные процессы и

несовершенство способов его изучения нередко затрудняют, делают невозможным точное определение генезиса тех или иных явлений, вызывающих существенные изменения состояния экологической обстановки в различных регионах (Разумовский, 2000).

Цель работы – выявление особенностей и закономерностей техногенной трансформации природных компонентов на территории нефтяных месторождений Пермского края.

Объект исследования – Озерное, Уньвинское, Осинское, Кокуйское и Павловское нефтяные месторождения, расположенные в различных биогеографических зонах, отражающих разнообразие природных условий Пермского края. Месторождения имеют различные сроки эксплуатации.

Работа основана на результатах исследований природных компонентов на территории нефтяных месторождений Пермского края. Полевые работы на нефтепромыслах проводились с 2001 года по 2012 год (таблица 1).

Таблица 1

<i>Месторождение</i>	Количество точек отбора и отобранных проб					
	<i>Атмосферный воздух (2004-2012гг)</i>		<i>Поверхностные воды (1998-2012 гг)</i>		<i>Почвенный покров (2004-2010 гг)</i>	
Озерное	2	256	7	518	27	83
Уньвинское	4	160	8	330	14	28
Осинское	17	1696	10	446	28	157
Кокуйское	26	2344	9	1062	23	106
Павловское	9	1120	8	496	18	145
всего	58	5576	42	2852	110	519

Природно-техногенные экосистемы с изменением воздушной среды редки и кратковременны (в воздухе не происходит накопление загрязняющих веществ, а могут быть зафиксированы лишь разовые выбросы), поэтому они не применимы для характеристики трансформации природной среды.

Из 5576 определений загрязняющих веществ, превышения ПДК отмечены в 12 случаях, что составляет 0,22% от общего количества исследованных проб: бензол – 1,5-2,4 ПДК (2 превышения); ксилол – 3,3 ПДК (1 превышение); диоксид азота – 1,1 ПДК (2 превышения); фенол – 1,2-1,6 ПДК (7 превышений).

Оценка загрязнения поверхностных вод позволяет оценить степень трансформации природной среды в пределах речного бассейна. Однако при этом необходимо учитывать размеры реки: чем меньше размер бассейна и расход воды, тем больше концентрация

поллютантов. Оценка трансформации поверхностных вод на территории выбранных месторождений, основанная на оценке концентраций хлоридов и нефтепродуктов, которые наиболее объективно отражает степень и динамику трансформации природной среды.

Для водных объектов Озерного и Уньвинского месторождений характерно слабое загрязнение хлоридами (в 94,5% проб значения загрязняющие вещества не превышают или незначительно превышают фоновые значения), в остальных случаях превышений ПДК также не отмечено.

Наиболее значительные концентрации хлоридов в поверхностных водах отмечены на территории Осинского, Кокуйского и Павловского месторождений, в реках данных месторождений в половине проб (52,2%) отмечено повышенные (более чем в 5 раз выше фона) содержание хлоридов, в 37 случаях (3,7%) зафиксированы превышение ПДК_{х.п.} (1,1-7,0 ПДК).

На всех месторождениях зафиксированы разовые превышения ПДК_{х.п.} для нефтепродуктов (225 превышений ПДК из 1426 определений всего – 15,8%). Основная часть превышений (198) зафиксирована на Кокуйском месторождении, причем все превышения зафиксированы до 2005 года;

Загрязнение почв отражает интегральную оценку территории, однако степень их загрязнения зависит от типа почв, глубины почвенных горизонтов и положения в рельефе.

Содержание хлоридов в почвенном покрове на Озерном и Павловском месторождениях не превышают фоновых значений. На Осинском месторождении, несмотря на высокую степень загрязнения хлоридами водных объектов, загрязнение почвы не отмечено. Напротив, на Кокуйском месторождении в поймах ручьев зафиксировано загрязнение почв хлоридами. На Уньвинском месторождении, вблизи УППН отмечены высокие концентрации хлоридов.

Содержание нефтепродуктов на Озерном и Уньвинском месторождениях не превышают фона. На остальных отмечены высокие концентрации вблизи крупных нефтепромысловых объектах.

Концентрация бенз(а)пирена во всех пробах выше фоновых значений и наблюдаются разовые превышения ПДК.

Особенности техногенной миграции и аккумуляции загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, поверхностной воде и почвенном покрове определяют формирование природно-техногенных

экосистем на территории нефтепромыслов. На территории Озерного, Уньвинского, Осинского, Кокуйского и Павловского нефтяных месторождений выделено 17 ареалов загрязнений с техногенной трансформацией природных компонентов.

Идентифицированные, на основании результатов полевых исследований, природно-техногенные экосистемы на территории Озерного, Уньвинского, Осинского, Кокуйского и Павловского нефтяных месторождений отражают основные черты техногенной трансформации природной среды.

Результаты работы имеют практическую значимость и использованы при геоэкологических исследованиях на нефтяных месторождениях Пермского края, кроме того проведенные исследования могут служить основой для разработки отраслевых и методических документов в сфере природопользования и охраны окружающей природной среды в нефтяной промышленности.

TECHNOGENOUS TRANSFORMATION OF NATURAL COMPONENTS ON
OIL-FIELDS OF PERM REGION

S.A. Chaykin

Perm State University, 614990, Perm, Bukirev St., 15

e-mail: Chaykinsa@hotmail.com

Abstract: Environmental impact assessment of oil production is an actual task for ecological safety of the Perm Territory. In this message assesses the technogenous transformation of the natural components through analysis of ambient air, surface water and soil in a number of oil-fields of Perm region.

Key words: oil production, technogenous transformation, the natural components, Perm Territory.

4. ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 502.22

СИСТЕМА УСТОЙЧИВЫХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ЕЕ ФУНКЦИИ

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.

Ключевые термины: зеленые насаждения, устойчивое развитие, городские леса.

Проблема улучшения состояния окружающей среды приобретает в настоящее время особую актуальность. Поэтому формирование устойчивых зеленых насаждений в городах имеет важное значение.

Зеленые насаждения и городские леса – неотъемлемая часть градостроительной структуры. Они входят в систему жизнеобеспечения города, как важнейший средообразующий и средозащитный фактор, обеспечивающий комфортность и качество среды обитания человека, и как обязательный и важный элемент городского ландшафта. Растительность в городе является также важным социальным стабилизирующим фактором, снижая напряженность и конфликтность городской среды, и способствует устойчивому развитию города [2].

Роль зеленых насаждений в формировании и оздоровлении городской среды, где они выполняют следующие функции:

- Градостроительную - участвуют в организации территории города, в формировании городского ландшафта;
- Экологическую - участвуют в организации эффективной системы охраны атмосферного воздуха, земли, воды, растительного и животного мира и недр, являющихся основой жизнедеятельности населения города;

©Д.Д. Мокшина, 2012

- Санитарно - гигиеническую и микроклиматическую - защищают от транспортного и других шумов, выхлопных газов и пыли, регулируют температурно - влажностный, радиационный и ветровой режимы в пределах объекта и прилегающих территорий; обогащают воздух кислородом и поглощают вредные примеси;

- Архитектурно - художественную и эстетическую - придают городу своеобразие и индивидуальность, являясь центром или осью пространственного решения городского ансамбля: оттеняют, подчеркивают, выявляют наиболее ценные здания, сооружения, памятники, оформляют городские площади и другие композиционные центры;

- Рекреационную - зеленые насаждения (сады, парки, бульвары, скверы и т.д.) являются одними из наиболее привлекательных мест отдыха горожан в условиях интенсификации производственной деятельности человека, ускорения темпа городской жизни и возникновения психологического перенапряжения с одновременным снижением физических нагрузок, иммунитета и ухудшения состояния здоровья населения [8].

Информация о современном состоянии зеленых насаждений необходима для формирования устойчивых зеленых насаждений города. Для этих целей была разработана методика инвентаризации зеленых насаждений г. Перми [4]. Инвентаризация зеленых насаждений проводится в целях использования полученных данных для составления статистической отчетности, ведения контроля содержания зеленых насаждений, эффективного управления и развития системы озеленения.

Формирование зеленых насаждений и степень их воздействия на окружающую городскую среду определяются многими факторами: характером планировочных решений, структурой и составом насаждений, биологическими особенностями древесно-кустарниковых пород, а также плотностью посадки растений.

Густота посадки декоративных пород в значительной степени оказывает влияние на создание устойчивых, высокодекоративных и долговечных насаждений, способных осуществлять свое функциональное назначение. В связи с этим норма посадки древесно-кустарниковых пород относится к числу важных нормативных показателей озеленения городов в рамках градостроительных нормативов. Действующие в настоящее время нормы посадки являются для большинства категорий насаждений завышенными [5].

Анализ и оценка состояния городских насаждений показали, что в большинстве городов преобладают загущенные насаждения с высокой плотностью посадки. Следствием этого является потеря декоративности зеленых насаждений, снижение уровня комфортности, а также микроклиматической и санитарно-гигиенической функций насаждений.

В целях обеспечения декоративности, устойчивости насаждений, создании наиболее благоприятных экологических условий произрастания в таких насаждениях необходимо осуществлять разреживание, проведение санитарных рубок и рубок формирования [5].

Одним из факторов, определяющих густоту посадки деревьев и кустарников в городских насаждениях, является функциональное назначение объекта озеленения.

По функциональному назначению зеленые насаждения подразделяют на три группы:

1) общего пользования – общегородские парки культуры и отдыха; районные парки; городские сады; сады жилых районов и микрорайонов; бульвары; лесопарки;

2) ограниченного пользования – зеленые насаждения на жилых территориях микрорайонов и жилых районов; на участках детских садов, школ, спортивных комплексах, учреждений здравоохранения, культурно-просветительских, административных и других учреждений, вузов, техникумов, ПТУ, промышленных предприятий и складов;

3) специального назначения – насаждения на городских улицах и магистралях, территории санитарно-защитных и водоохраных зон; ботанические и зоологические сады; насаждения на территориях питомников; цветочных хозяйств, кладбищ и т. п. [9].

Зеленые насаждения очищают городской воздух от пыли и газов. Пылезадерживающие свойства зеленых насаждений зависят от морфологической особенности листьев, следовательно, эти свойства неодинаковы. Зеленые насаждения в вегетационный период задерживают от 20 до 86% , а осенью и зимой до 40% пыли [7].

Зеленые насаждения значительно уменьшают вредную концентрацию находящихся в воздухе газов. Нужно отметить, что газозащитная роль насаждений во многом определяется степенью их газоустойчивости.

Наиболее газоустойчивы: туя западная (*Thuja occidentalis*), клен ясенелистный (*Acer negundo*), бузина (*Sambucus*ssp.), тополь канадский

(*Populus canadensis*), сирень амурская (*Syringa amurénsis*), снежноягодник белый (*Symphoricarpos albus*), боярышник (*Crataégus* sp.).

Достаточно газоустойчивы: барбарис (*Berberis* sp.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), роза морщинистая (*Rosa rugosa*), сирень венгерская (*Syringa josikaea*), спирея (*Spiraea* sp.), смородина золотистая (*Ribes aureum*), яблони ягодные (*Malus baccata*) и китайская (*Malus prunifolia*), калина гордовина (*Vibúrnum lantána*), чубушник (*Phyladelphus* sp.), раkitник (*Cytisus* sp.), ель колючая (*Picea pungens*).

Негазоустойчивы: ель (*Picea* sp.), пихта (*Ábies* sp.), кедр (*Cedrus* sp.), можжевельник (*Juniperus* sp.), клен остролистный (*Ácer platanoides*), береза (*Bétula* sp.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera*), сирень обыкновенная (*Syringa vulgáris*), черемуха обыкновенная (*Prúnus pádus*) [9].

Способность зеленых насаждений очищать воздух от газов зависит от многих факторов: породного состава и полноты древостоев, ширины полос, формы, ажурности, высоты и размещения деревьев и кустарников. Наиболее эффективны для очистки от газов листовенные насаждения. Установлено, что полосы шириной 30 – 60 м снижают концентрацию окиси углерода в выхлопных газах автотранспорта в два-три раза и более [1].

Зеленые насаждения имеют особенность поглощать из воздуха углекислый газ и выделять кислород. В среднем 1 гектар зеленых насаждений поглощает за 1 час 8 кг углекислого газа [3].

Важная функция зеленых насаждений – это влияние их на тепловой режим. В жаркую погоду температура воздуха среди зеленых насаждений значительно ниже, чем на открытых пространствах. Они защищают от прямых солнечных излучений и перегрева почву, застройки и здания, следовательно и снижают температуру окружающего воздуха [6].

В итоге можно сказать, чтобы сформировать устойчивые зеленые насаждения важно знать многие факторы, которые влияют на эти насаждения. Необходимо учитывать основной ассортимент городских насаждений и иметь представление как правильно их посадить, расположить и ухаживать за ними в дальнейшем.

Библиографический список

1. Атаманюк, Ю.А. Озеленение санитарно-защитных зон / Ю.А. Атаманюк, Л.Л. Костюченко. – Киев: Будивельник, 1981. - 64с.
2. Волгоградский информационный сервер. Автор неизвестен. URL: <http://www.infovolgograd.ru/business/ecology5.htm>

3. *Дыскин Б.М.* Использование природоохранных и средообразующих функций леса в градостроительстве // Лес и его роль в охране окружающей среды. Тезисы докладов всесоюзного симпозиума. – Таллин, 1976. – с.44

4. Методика инвентаризации зеленых насаждений г. Перми.

5. Нормы посадки деревьев и кустарников городских зеленых насаждений. Отдел научно-технической информации АКХ. Москва 1988 г. URL: <http://www.stroyplan.ru/docs.php?showitem=41805>

6. Озеленение населенных мест. Справочник / Под ред. Ерохиной В.И. – М.: Стройиздат, 1987. – 180 с.

7. Перспективный план озеленения г. Ростова – на – Дону // РФ ОАО Ростовгражданпроект. – Т.1. – Ростов/н/Д, 1999. – с.34

8. Постановление Тольяттинской городской Думы от 27.11.2001 N 318 "О целевой программе рационального использования, устойчивого функционирования и развития зеленых насаждений и травяного покрова в г. Тольятти на 2002 - 2005 гг.". URL: http://tolyatti.news-city.info/docs/sistemss/dok_ieydli/index.htm

9. *Ручин А.Б.* Урбоэкология для биологов: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 020803 "Биоэкология" и направлению 020200 "Биология" / А. Б. Ручин, В. В. Мещеряков, С. Н. Спиридонов. - Москва: КолосС, 2009. - 195 с.

10. Школьный экологический мониторинг: учеб.-метод. пособие/ Под ред. Т. Я. Ашихминой.М.: Агар, 2000. 388 с.

SYSTEM OF STEADY GREEN PLANTINGS AND ITS FUNCTION

D.D Mokshina

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

e-mail: kykyshka6@mail.ru

Abstract: In article the role of green plantings and their function for the city is considered.

Key terms: green plantings, sustainable development, city woods.

УДК 630*433.3:630.174.754

КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИХ УЧЕТА И МОНИТОРИНГА

М.Е. Скачкова

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

199106, Санкт-Петербург, 21 линия, д.2

e-mail: warlock900082@mail.ru

Аннотация: В статье приводятся основные виды территорий зеленых насаждений Санкт-Петербурга. Даны определения «объекты зеленых насаждений», «территории зеленых насаждений». Сформирована классификация зеленых насаждений Санкт-Петербурга.

Ключевые термины: классификация, зеленые насаждения, территории, объекты.

Одна из важнейших проблем крупных городов – вопрос формирования и функционирования экосистем урбанизированных территорий, площадь которых постоянно растет, а антропогенные и техногенные нагрузки на естественные компоненты биогеоценозов, в том числе и на зеленые насаждения, все время усиливаются. Генеральным планом и Положением о территориальном планировании Санкт-Петербурга определены задачи по развитию зеленых насаждений:

1. Повышение уровня озелененности территории Санкт-Петербурга в 1,5 раза за счет озеленения территорий предприятий, выводимых за границы исторического центра Санкт-Петербурга, неиспользуемых земель, сельскохозяйственных земель, а также рекреационное использование лесов.

2. Увеличение площади зеленых насаждений общего пользования: парков, садов, скверов, бульваров, уличного озеленения.

3. Формирование системы озелененных территорий на основе нового зеленого строительства, благоустройства и озеленения водоохранных зон водных объектов, санитарно-защитных зон предприятий, придорожных полос.

4. Усиление средозащитной роли зеленых насаждений с сохранением ценных ландшафтов.

Перечисленные задачи являются одной из составляющих экологической политики Санкт-Петербурга, куда входит также учет и мониторинг зеленых насаждений, так как для рационального развития

и управления зелеными насаждениями необходимо наличие актуальной и достоверной информации об объектах зеленых насаждений (парках, садах, скверах и т.д.). В свою очередь для комплексного учета указанных объектов необходима система четкой классификации.

Закон Санкт-Петербурга № 396-88 от 28.06.2010 «О зеленых насаждениях в Санкт-Петербурге» дает следующие определения:

объекты зеленых насаждений – «совокупность зеленых насаждений и иных объектов, предназначенных для экологических и рекреационных целей, отдыха граждан (парк, сквер, сад, бульвар)»;

территории зеленых насаждений – «территории, занятые зелеными насаждениями или предназначенные для озеленения».

По функциональному признаку различают 6 видов территорий зеленых насаждений (рис.1).



Рис.1. Виды территорий зеленых насаждений Санкт-Петербурга

По виду объекта зеленых насаждений с учетом классификации территорий зеленых насаждений, а также классификации внутригородских насаждений В.Ф. Ковязина предлагается выделить следующие категории (табл.1).

По некоторым объектам зеленых насаждений не регламентирован лимит по площади. Данные приведены на основании практики садово-паркового хозяйства.

Таблица 1

Классификация зеленых насаждений Санкт-Петербурга

№ п/п	Объекты зеленых насаждений	Примечание
1	Зеленые насаждения общего пользования:	
1.1	лесопарки в границах города	лесной массив площадью до нескольких сотен гектар, предназначенный для отдыха в условиях свободного режима пользования, территория которого приведена в определенную ландшафтно-планировочную систему и благоустроена с сохранением природных ландшафтов и лесной среды

Продолжение таблицы 1

1.2	общегородские и районные парки	территории в границах города, представляющие собой архитектурно-ландшафтные объекты общегородского или районного значения площадью не менее 15 га (общегородской парк) и 10 га (районный парк), являющиеся природными комплексами естественного или искусственного происхождения, имеющие экологическую, рекреационную, культурно-эстетическую, научную ценность, предназначенные для долговременного и кратковременного отдыха граждан.
1.3	сады жилых районов	Благоустроенные городские озелененные территории площадь не менее 3 га, располагающиеся в жилых районах
1.4	микрорайонные сады и межквартальные сады	Благоустроенные городские озелененные территории площадь не менее 1 га, располагающиеся в микрорайонах и группах кварталов
1.5	скверы	Озелененные городские территории площадь не менее 0,5 га, расположенные на площадях и в отступах застройки по улицам
1.8	бульвары	Озелененные городские территории площадь не регламентированной площадью, расположенные на главных улицах, магистралях и набережных
2. Зеленые насаждения внутриквартального озеленения:		
2.1	внутриквартальные насаждения	сады, скверы и бульвары в границах кварталов площадью 0,01-3 га, не имеющие непосредственного выхода к объектам улично-дорожной сети и используемые в рекреационных целях преимущественно жителями квартала
3. Зеленые насаждения, выполняющие специальные функции:		
3.1	насаждения зон с особыми условиями использования территорий	насаждения различной площади в границах охранных, санитарно-защитных зон, зон охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, водоохраных зон, зон охраны источников питьевого водоснабжения, зон охраняемых объектов
3.2	насаждения кладбищ	зеленые насаждения от нескольких гектар и более, расположенные на территории кладбищ
3.3	плодовые сады, ботанические сады, питомники	насаждения площадью от 1 га до нескольких десятков гектар, выполняющие специализированные функции плодовых или ботанических садов, питомников
3.4	насаждения в границах полосы отвода авто- и железных дорог, иных инженерных сооружений	насаждения нерегламентированной площади в границах полосы отвода автомобильных и железных дорог, иных инженерных сооружений

4. Зеленые насаждения ограниченного пользования:		
4.1	насаждения на территории жилых районов и микрорайонов	небольшие по площади насаждения, располагающиеся на территории жилой застройки и предназначенные для использования жителями близ лежащих домов
4.2	участки детских садов и яслей	небольшие по площади насаждения на участках детских садов, школ, спортивных комплексов, учреждений здравоохранения, культуры, Вузов и т.д.
4.3	участки школ	
4.4	территории спортивных комплексов	
4.5	участки учреждений здравоохранения	
4.6	участки культурно-просветительных учреждений	
4.7	участки высших учебных заведений, техникумов, ПТУ	
4.8	насаждения на территории промышленных предприятий и коммунально-складских зон	насаждения нерегламентированной площади в границах территорий промышленных предприятий и коммунально-складских зон
5. Защитные леса:		
5.1	лесопарки в границах города	см. п. 1.1
6. Зеленые насаждения особо охраняемых природных территорий:		
6.1	заказники	насаждения площадью от одного до нескольких десятков или сотен гектар, являющиеся природными комплексами и объектами, имеющими важное природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение.
6.2	памятники природы	

Таким образом, представленная выше классификация позволяет структурировать различные виды территорий зеленых насаждений при их учете.

Дальнейшим этапом усовершенствования данной классификации станет ее разбиение на группы по площадному признаку на основании практических результатов учета «пробных» зеленых насаждений Санкт-Петербурга. Такое структурирование необходимо для выбора способа полевого обследования озелененной территории (использование электронного тахеометра, лазерного

сканирования, космических снимков) при полном обследовании и учете территорий и объектов зеленых насаждений.

CLASSIFICATION OF GREEN TREES AREAS OF PETERSBURG FOR THEIR
ACCOUNT AND MONITORING

M.E. Skachkova

National University of mineral resources «Mining»

199106, St. Petersburg, 21 line, 2

e-mail: warlock900082@mail.ru

Abstract: The article describes the main types of green space area of St. Petersburg. Presents a definition of «green space objects», «territory of greenery». Classification of green plantings of St. Petersburg is created.

Key terms: classification, green spaces, areas and objects.

УДК 504.064

**БИОГЕОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЬЦЕВОГО
ПАРКА ГОРОДА ЕРЕВАН**

А.Г. Хачоян, А.А. Оганесян, Г.С. Нерсисян, В.В. Бужделев

Центр эколога – ноосферных исследований НАН РА,

0025, г. Ереван ул. Абовяна 68

e-mail: hasmik.xachoyan@mail.ru

Аннотация: В статье дана биогеохимическая оценка участка Кольцевого парка г. Еревана, находящегося между улицами Е.Кочара и Ханджяна. Выявлено загрязнение почв и растений тяжелыми металлами, особенно молибденом и никелем. Максимальные концентрации элементов обнаружены в листьях вяза мелколистного, ясеня обыкновенного и шелковицы белой, растущих вдоль улиц. К загрязнению тяжелыми металлами были наиболее устойчивы ясень обыкновенный, платан восточный, тополь белый и клен ясенелистый.

Ключевые слова: тяжелые металлы, деревья, биогеохимическая оценка

Основными загрязнителями городской среды являются тяжелые металлы, которые выявляются в почве, атмосфере, растениях. Некоторые тяжелые металлы (молибден, цинк, медь) необходимы для метаболизма растений, а наиболее опасные (например, свинец) даже в незначительных количествах наносят огромный вред всем живым организмам, в том числе и растениям. Мониторинговые исследования

показали накопление металлов, особенно Pb, Cu, Zn, Ni, Mo в листьях деревьев и овощных культурах в г.Ереване [2, 5].

Целью данной работы являлось биогеохимическое исследование участка Кольцевого парка г.Еревана: определение приоритетных токсикантов, выявление уровня загрязнения ими почв и растений, а также устойчивости к ним разных видов растений.

Биогеохимическое исследование участка Кольцевого парка (площадь 2.83 га) проведено летом (август) 2011 года. В соответствии с принятыми методами [4] были взяты пробы листьев 9 видов деревьев и почвы из трех частей участка: со стороны ул. Ханджяна, центральной части парка и со стороны ул. Ер. Кочара. После предварительной обработки в пробохранилище абсорбционным методом (Analyst-800 PE, USA) были определены концентрации Mo, Pb, Ni, Cu, Zn. Количественная оценка металлов в почве и растениях получена методом сравнительного анализа фактических концентраций с фоновыми. Фоновые концентрации почв и растений взяты из ранее проведенных работ. Для изучения особенностей накопления тяжелых металлов в растениях и почве использованы коэффициент концентрации (K_c) и суммарный коэффициент загрязнения (СКЗ) [3].

На исследуемом участке ранее зарегистрировано 30 видов деревьев. Большую часть из них (44%) составляли взрослые деревья, однако, благодаря проведенным в течение последних нескольких лет посадкам, немало (52.2%) и молодых растений. Состояние растений на исследованной территории оценивалось в основном как среднее, однако были также поврежденные деревья [1].

Для определения причин повреждения растений и были проведены биогеохимические исследования. Анализ полученных данных показал, что в почве и растениях изученного участка концентрации исследуемых элементов превышали фоновые значения. В почве содержание тяжелых металлов превышало фоновые значения особенно в пробах, взятых на стороне ул. Ер. Кочара (табл.1).

Таблица 1

Коэффициенты концентраций тяжелых металлов в почвах (мг/кг)

№	Точки пробоотбора	K _c					СКЗ
		Mo	Pb	Ni	Cu	Zn	
1	ул. Ханджяна	4.06	0.11	1.67	1.28	1.13	5.25
2	в центре участка	2.12	0.13	1.32	0.93	0.88	2.38
3	ул. Ер. Кочара	5.7	0.35	1.35	1.66	2.31	8.37

В почве концентрации молибдена и цинка превышали фоновые значения соответственно в 2-5.7 и 2.3 раз, в то время как содержания меди и никеля - всего лишь в 1.3-1.7 раз. В парке почва загрязнена меньше, чем со стороны улиц, а максимальное количество тяжелых металлов было обнаружено в секторе со стороны ул. Ер. Кочара.

В таблице 2 приведены превышения содержаний отдельных элементов в образцах растений по отношению к фонам (K_c) и суммарные коэффициенты загрязнения (СКЗ). Как видно из полученных данных, по значениям СКЗ тяжелыми металлами наиболее загрязнены пробы растений, особенно вяза мелколистого, со стороны ул. Ер. Кочара.

Таблица 2
Коэффициенты концентраций тяжелых металлов в растительности (мг/кг)

№°	Виды растений	K_c					СКЗ	Точки Про-боотбора
		Mo	Pb	Ni	Cu	Zn		
	Вяз мелколистый	5.77	0.44	4.08	1.21	3.94	12.44	ул. Ханджяна
2	Шелковица белая	6.22	0.25	3.58	1.08	2.19	10.32	
3	Ясень обыкновенный	8.72	0.72	2.66	1.87	2.23	13.2	В центре участка
4	Вяз мелколистый	6.09	0.28	1.74	0.78	2.75	8.64	
5	Шелковица белая	7.97	0.16	1.9	0.75	1.14	8.92	
6	Платан восточный	5.59	0.19	2.32	1.08	0.81	6.99	
7	Клен ясенелистый	6.27	0.31	2.63	0.9	1.0	8.11	
8	Тополь белый	4.59	0.34	4.91	1.08	4.19	12.11	
9	Ясень обыкновенный	6.22	0.44	2.79	0.96	1.14	8.55	
10	Дуб летний	10.52	0.99	7.36	1.33	2.21	19.41	
11	Робиния лжеакация	30.43	0.44	15.09	1.93	4.76	49.65	ул. Ер. Кочара
12	Вяз мелколистый	10.11	0.73	2.81	1.31	1.77	13.73	
13	Ясень обыкновенный	6.04	0.39	2.59	0.78	3.29	10.0	

В растениях количество тяжелых металлов превышало фоновые значения, причем даже в центральной части парка в листьях следующих видов деревьев: робинии лжеакации, дуба летнего, тополя белого и ясеня обыкновенного, что свидетельствует об аккумулярующих способностях этих видов. Наиболее высокие содержания молибдена и никеля, соответственно превышающих фоновые значения в 5.8-10.1 и 2.0-4.8, обнаружены в листьях трех основных видов деревьев, растущих рядом с улицами: вяза мелколистого, ясеня обыкновенного и шелковицы белой (рис. 1).

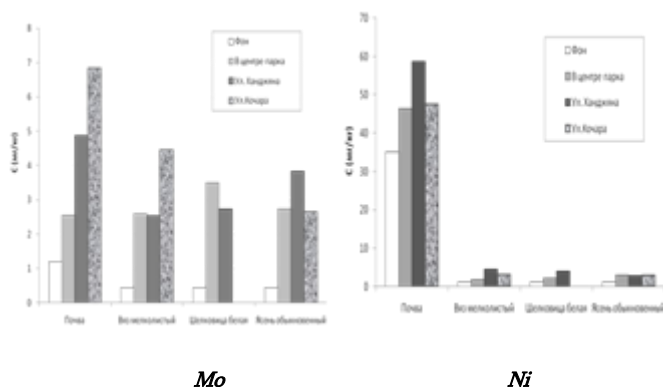


Рис.1. Содержание молибдена и никеля в растениях и почве исследуемой территории

Исследования экологической устойчивости растений показали что в парке почти все виды деревьев находятся в благоприятных условиях, кроме платана восточного и вяза мелколистого, которые расположены преимущественно со стороны улиц. Из изученных видов деревьев наибольшей металлонакопительной способностью отличались робиния лжеакация, дуб летний и тополь белый.

Таким образом, биогеохимические исследования необходимы для выявления экологической устойчивости видов растений и целостности зеленых насаждений, поскольку толерантность растений зависит не только от биологических особенностей, но и от степени загрязнения территории.

Библиографический список

1. *Оганесян А. А., Нерсисян Г. С., Хачоян А. Г.* Оценка зеленых насаждений кольцевого парка г. Еревана, *Агронаука* N 3-4, 2012, стр. 251-254.
2. *Нерсисян Г. С., Оганесян А. А.* Особенности поглощения и накопления тяжелых металлов древесными растениями в г. Ереване. *Известия Аграрной науки, Тбилиси, Грузия*, 2010, т. 8, № 3, с. 240 – 144.
3. *Перельман А. И., Касимов Н. С.* Геохимия ландшафта. -М.: Астрей – 2000, 1999, 768.
4. *Сает Ю. Е., Ревич Б. А., Смирнова Р. С. и др.* Методические рекомендации по оценке загрязнения территории городов химическими элементами. -М.: Изд-во ИМГРЭ, 1982, 112 с.

5. *Hovhannisyan H. A., Nersisyan G. S., Saghatelyan A. K.* Ecological Assessment of heavy metal pollution of plants in Armenia's urbanized sites // In book of proc. Of 15 – th Inter. Eco – Conference on “Environmental Protection of Urban and Suburban Settlements”. Novi Sad, Serbia, 21 – 24 september, 2011, pp. 211 – 218.

A BIOGEOCHEMICAL STUDY OF A RING PARK OF THE CITY OF YEREVAN.
H.G. Khachoyan, H.A. Hovhannisyan, G.S. Nersisyan, V.V. Buzhdelev
The Center for Ecological-Noosphere Studies NAS RA, 0025 Yerevan, Abovian-68, RA
e-mail: hasmik.xachoyan@mail.ru

Abstract: The article provides a biogeochemical assessment of Yerevan Ring Park section located between Ye.Kochar and Khanjian streets. As established, soils and plants are polluted with heavy metals emphasizing molybdenum and nickel. Maximal concentrations of elements were determined in the leaves of elm tree, ash tree and white mulberry growing along the streets. Best tolerant to heavy metal pollution are *Fraxinus excelsior*, *Platanus orientalis*, *Populus alba* and *Acer negundo*.

Key words: heavy metals, trees, biogeochemical assessment.

УДК 504.75

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УРБОЭКОСИСТЕМ

А.В. Шарапов

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

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

Аннотация: В данной работе авторами рассмотрены экологические проблемы, связанные с ростом и развитием городов. Также авторами были изучены классические представления о геохимии окружающей среды, ее анализу, моделированию в контексте городских экосистем.

Ключевые слова: урбоэкосистемы, урбанизация, эколого-геохимические значения, зонирование городского пространства

Одна из острейших глобальных проблем современности в научной литературе идентифицируется с процессом урбанизации. Для такого подхода есть достаточно веские основания. Экологические проблемы городов (особенно крупных) состоят в том, что они концентрируют все виды загрязнения окружающей среды, оказывая

© А.В. Шарапов, 2012

прямое и косвенное влияние на огромные территории (например, в США косвенное воздействие сказывается на 35% территории) [8].

Процесс роста и развития городов особенно ярко проявился в эпоху научно-технической революции. Если городское население Земли в 1800 г. составляло всего лишь 3%, в 1900 г. – 13,6%, в 2000 г. в городах мира проживала почти половина населения планеты [7], то по прогнозам [3] к первой половине ХХII века будет установлено асимптотическое соотношение между городским и сельским типами расселения, при котором в городах будет жить не менее 3/4 всего населения мира.

Все эти цифры свидетельствуют о возрастающей роли городских систем в воздействии на окружающую природную среду. Городские экосистемы получили свое собственное название – урбоэкосистемы – пространственно ограниченные природно-техногенные системы, сложный комплекс взаимосвязанных обменом вещества и энергии автономных живых организмов, абиотических элементов, природных и техногенных, создающих городскую среду жизни человека, отвечающую его биологическим, психологическим, этническим, трудовым, экономическим и социальным потребностям [5].

Н. Ф. Реймерс подчеркивает при этом, что урбоэкосистемы — «неустойчивая природно-антропогенная система, состоящая из архитектурно-строительных объектов и резко нарушенных естественных экосистем». И если первые обеспечивают в той или иной степени комфорт жизни современного горожанина, то вторые, напротив, снижают ее качество [6].

Наиболее разработаны вопросы экологического изучения техногенного воздействия городов на окружающую среду в работах по:

1. экогеохимии загрязнения городов (М.А. Глазовская, А.В. Евсеев, Н.С. Касимов, Б.И. Кочуров, А.И. Перельман и др.),
2. медико-географическому изучению урбанизированных территорий (С.М. Малхазова, Б.Б. Прохоров, Б.А. Ревич и др.),
3. геоинформационным технологиям и математико-картографическому моделированию (А.М. Берлянт, И.К. Лурье, В.С. Тикунов, А.М. Трофимов и др.),
4. экологической техноемкости и допустимой техногенной нагрузке (Т.А. Моисеевская, В.В. Хаскин и др.),
5. экологическому анализу на базе теории нелинейных колебаний (Ю.Г. Пузаченко, Ю.М. Свирежев, А.М. Трофимов и др.),

6. функциональному зонированию и районированию территории (В.В. Владимиров, К.Н. Дьяконов, Б.Б. Родоман и др.),

7. эколого-географическому прогнозу (М.И. Будыко, Т.В. Звонкова, С.М. Мягков, Ю.Г. Симонов, М.Д. Шарыгин и др.) [4].

В то же время следует заметить, что весьма перспективными и актуальными представляются специальные исследования, в которых бы рассматривались комплексные эколого-географические исследования урбоэкосистем на базе геоинформационных технологий и системного анализа [4].

С точки зрения экологии урбоэкосистем являются одними из наиболее сложных для системного анализа экосистем. В значительной степени это касается особенностей структурно-пространственной организации грунтов, их физических, физико-химических, биотических свойств в условиях мощного антропогенного прессинга. Представление урбоэкосистем в качестве взаимодействующих природно-антропогенных подсистем состоит в рассмотрении общих закономерностей экологически опасных перекрестных антропогенных воздействий, генерируемых территориально связанными промышленными и жилыми объектами, а также буферной емкости природных подсистем, составляющих общие урбобиоценозы. Таким образом, необходимой предпосылкой возникновения эффекта самоорганизации в границах урбоэкосистем является соответствие степени био- и геохимической активности, а также гидрологической и физической (ландшафтной) устойчивости экосистемы масштабам техногенного воздействия. В качестве условий естественной самоорганизации для поддержания состояния устойчивого неравновесия урбанизированной территории необходимо:

1. воспроизводство основных компонентов природной среды, обеспечивающее баланс вещества и энергии в системе;

2. соответствие степени био- и геохимической активности лито-, гидро- и атмосферы (в том числе наличие условий для миграции продуктов техногенеза) масштабам производственных и коммунально-бытовых загрязнений природной среды;

3. соответствие степени гидрологической и физической (ландшафтной) устойчивости экосистемы уровню техногенного воздействия [1].

Включаясь в природные циклы миграции, антропогенные потоки приводят к быстрому распространению загрязняющих веществ в природных компонентах городского ландшафта. Анализ путей миграции антропогенных потоков – необходимое звено в цепи

многофакторной оценки состояния экологической обстановки в городах [2].

Для оценки эколого-геохимического значения того или иного источника загрязнения необходим точный учет массы химических элементов, поставляемой им в окружающую среду. Для удобства сопоставления оценки выбросов, сбросов, твердых отходов могут быть выражены в трех формах: 1) массе химического элемента, поступающего на единицу площади за единицу времени, 2) массе химического элемента, приходящейся на одного человека в этот же период, 3) коэффициенте относительного увеличения нагрузки в урбанизированной зоне по сравнению с показателем фоновой нагрузки [2].

Изучение компонентов городских экосистем представляется первостепенным для определения степени их нарушенности в условиях антропогенного прессинга. Наиболее показательными компонентами являются почвенный и растительный покров. Комплексный анализ экологических и геохимических показателей в тех или иных средах, позволит определить наиболее проблемные из них, а также зонировать городское пространство в соответствии с полученными данными.

Выделение отдельных зон по средам, испытывающим наибольшее негативное воздействие, даст возможность определять конкретные причины, а также вероятные пути решения возникших проблем. Таким образом, для отдельных районов (зон) города будет сформулирован перечень необходимых мероприятий по снижению негативного воздействия. Все эти перечни должны быть объединены в единую комплексную программу по устойчивому развитию городской среды.

Конечно, специфика решений должна отражать не только особенности негативного воздействия на компоненты урбоэкосистемы, но и сложившуюся пространственную и организационную структуру отдельно взятого города, а также особенности природной среды. Кроме того, стратегия устойчивого развития городской среды должна учитывать перспективы изменения, которые могут произойти внутри города в ближайшие несколько лет.

Библиографический список

1. Антонов В.А., Сидорова А.Э. Устойчивость урбоэкосистем с позиций теории автоволновой самоорганизации активных сред Журнал Экология урбанизированных территорий №4, 2006

2. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др.- М.: Недра, 1990. – 335 с.
3. *Каница С.П.* Сколько людей жило, живет и будет жить. Очерк теории роста человечества, Москва 1999 г. – 117 с.
4. Комплексная эколого-географическая характеристика урбанизированных территорий с использованием геоинформационных технологий. (на примере г. Саранска) / Кустов Михаил Витальевич / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. Географ.фак. - М.: 2001. - 20 с.: ил.; 21 см.
5. *Лихачева Э. А., Тимофеев Д. А., Жидков М. П.*Идр. Город-Экосистема. М. 1996. – 336 с.
6. *Реймерс Н. Ф.* Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы) - М.: Журнал «Россия Молодая», 1994 - 367 с.
7. *Хомич В.А.* Экология городской среды: Учеб.пособие для вузов. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2002.– 267с.
8. Глобальные проблемы человечества, Проблема урбанизации. URL: http://www.globaltrouble.ru/drugie_global_nye_problemy/problema_urbanizatsii.html

ECO-GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF URBAN ECOSYSTEMS

A.V. Sharapov

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

e-mail: kulakovasa@mail.ru; alsotas@gmail.com

Supervisor - Associate Professor, Ph.D. S.A. Kulakov

Abstract: In this paper the authors considered the environmental problems associated with growth and development of cities. Also they studied classical concepts of environmental geochemistry, analyzing, modeling in the context of urban ecosystems.

Keywords: urban ecosystems, urbanization, ecological and geochemical significance, zoning of urban space.

5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 504.054

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАБОТЫ КАРЬЕРА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И СПОСОБЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

А.В. Иванов, Ю.Д. Смирнов

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

199106, г. Санкт-Петербург В.О., 21-я линия, 2

e-mail: andrey-racer@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются основные площадные источники пылевыведения, приводятся наиболее рациональные способы пылеподавления на площадных источниках.

Ключевые термины: пыль, пылеподавления, площадные источники пылевыведения, автодороги, карьеры, отвалы, взрывные работы.

По результатам многочисленных исследований установлено, что пылевое загрязнение атмосферы является основным фактором негативного воздействия на воздух окружающей среды [1]. В Горном университете разработаны и испытаны устройства и средств осуществления круглогодичного пылеподавления на конвейерах, в пунктах пересыпа горной массы, на дробильно-сортировочных комплексах, при буровых работах, при транспортировке горной массы карьерными самосвалами, при погрузке-разгрузке горной массы карьерными экскаваторами, для пылеподавления других точечных источников пылевыведения [2,3]. Но не менее значительный вклад в ухудшение качества атмосферного воздуха вносят площадные источники источника пылевыведения такие как, поверхность автодорог, поверхность отвалов, борта карьеров, а также, взрывные работы.

Для повышения эффективности пылеподавления на автомобильных дорогах используются различные способы обработки верхнего слоя полотна вяжущими и другими материалами, связывающими пылевые частицы. К ним относятся хлористый кальций, сульфитно-спиртовая барда, нефтепродукты и др.

При высокой относительной влажности воздуха (не ниже 55—65%) положительный эффект пылеподавления дает применение

хлористого кальция или других солей, которые наносятся на полотно автодороги в виде водных растворов или в твердом виде. Действие этих солей основано на том, что они в периоды повышенной относительной влажности воздуха (в ночное время) адсорбируют атмосферную влагу и тем самым смачивают пылящий слой на дороге. Существенный недостаток применения хлористого кальция заключается в том, что он способствует коррозии металла автомашин, при низкой относительной влажности эти соли малоэффективны и частые ливневые дожди быстро их вымывают.

На ряде карьеров для борьбы с пылевыделением на автодорогах применяется сульфитно-спиртовая барда, которая является отходом переработки древесины по сульфитному способу в целлюлозно-бумажной промышленности. Она обладает свойством эмульгирования, имеет клеящую способность и хорошо растворяется в воде. Для обработки автодорог используется водный раствор барды, который готовится на специальных установках. При применении растворов сульфитно-спиртовой барды обработка автодороги может производиться двумя методами: глубокой пропиткой покрытия и поверхностным нанесением.

В районах с частыми дождями эффективность применения барды может быть повышена при применении некоторых добавок: двуххромовокислого калия, полиакриламида, полимерных кремнийорганических соединений, битума и др.

Меньше подвержены влиянию влаги дороги, которые обрабатываются тяжелыми продуктами переработки нефти, а также тяжелой нефтью, содержащей незначительное количество летучих компонентов.

В различных климатических условиях может применяться сырая нефть, предотвращающая не только сдувание ранее осевшей пыли, но и дополнительно удерживающая пыль, наносимую колесами [4]. На карьерах для пылеподавления, также, широко применяется универсин.

Интенсивными внешними источниками пылевыделения при разработке месторождений полезных ископаемых являются отвалы пустых пород и борта карьера, временные склады некондиционных разностей полезных ископаемых, гидроотвалы и хвостохранилища — отвалы отходов обогащения полезных ископаемых. Каждый из этих источников имеет свои особенности. Общим для всех способов отвалообразования является образование больших незакрепленных поверхностей, которые при неблагоприятных условиях могут быть

интенсивными источниками пылеобразования. Таковыми являются сухие поверхности бортов карьеров и хвостохранилищ горно-обогатительных комбинатов железорудной, цветной и других отраслей горнодобывающей промышленности.

Как показали исследования сухих пляжей хвостохранилищ ГОКов Мурманской области, хвосты являются тонкодисперсными (количество пылевых фракций крупностью < 100 мкм 30—50%) и весьма опасными по заболеванию силикозом.

Интенсивность пылеобразования с пылящих поверхностей отвалов и хвостохранилищ зависит от следующих основных факторов: скорости ветра, влажности поверхности и его фракционного состава.

Закрепление пылящих поверхностей отвалов, гидроотвалов и хвостохранилищ может осуществляться с помощью вяжущих и структурообразующих веществ. Эти вещества могут быть неорганическими, органическими, полимерными и др.

Использование неорганических веществ предусматривает глинизацию, известкование и цементацию поверхностного слоя. Получаемая при этом закрепляемая поверхность имеет небольшую водозерозионную устойчивость и обладает хрупкостью, вследствие чего эти вещества не получили широкого применения. К органическим веществам относятся нефтепродукты, продукты переработки горючих сланцев, отходы целлюлозно-бумажной промышленности, деревообрабатывающей, хлопкоперерабатывающей промышленности, производства органических веществ и др. Большинство из этих веществ способны образовывать на поверхности водо- и ветроустойчивые корки, которые обладают упруго-пластично-вязкими свойствами.

Нефтепродукты и ряд других веществ целесообразно наносить на пылящие поверхности в виде эмульсий и водных растворов. Эмульсии могут быть изготовлены с применением различных эмульгаторов на различных установках (с применением диспергаторов, мешалок и др.) [4].

Не менее существенный вклад в ухудшение пылевой обстановки региона вносят взрывные работы, производимые на карьере. Эффективность пылеподавления с помощью закладки пылеподавляющей жидкости в заряжаемую скважину по анализу многочисленных исследований составляет не более 40% [5]. Одним из современных используемых способов подавления пылевого облака взрыва является предварительное увлажнение воздуха над местом взрыва. Таким образом, над местом взрыва создается аэрозольное

облако из жидкости для пылеподавления и при прохождении пылевого облака через аэрозоль происходит коагуляция пылинок и их осаждение.

Для создания аэрозольного облака на ведущих горнодобывающих предприятиях Германии используются аэрозольные пушки. Они представляют собой сеть гидрофорсунок, расположенных на вентиляторе высокой производительности. Формирующийся жидкостный аэрозоль нагнетается вентилятором на высоту до 200-250 м. При расположении аэрозольных пушек учитываются показатели скорости и направления ветра, что позволяет избежать сдувания аэрозольного облака или вычислить оптимальное место для генерации аэрозоля, чтобы в момент взрыва пылевое облако было отфильтровано аэрозольным облаком.

Таким образом, все точечные и площадные источники пылевыделения горнодобывающего предприятия могут быть снабжены средствами пылеподавления, что позволит сократить пылевое воздействие предприятия на окружающую среду.

Библиографический список

1. *Шувалов Ю.В.* Безопасность жизнедеятельности трудящихся в горнодобывающих регионах Севера. СПб: Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ). – 2006. – 640 с.

2. *Смирнов Ю.Д., Ковшов С.В., Иванов А.В.* Разработка инновационного пылеподавляющего устройства для условий северных регионов // Записки Горного института – т.9 – СПб.: Горный университет, 2012 – Т.195. – с. 133-137.

3. *Пашкевич М.А., Смирнов Ю.Д., Иванов А.В.* Инновационные возможности пылеподавления локальных и площадных источников в горной промышленности // Научный вестник МГГУ. - 2012. - № 7 (28). - с. 26-37

4. *Бересневич П.В., Михайлов В.А., Филатов С.С.* Аэрология карьеров: Справочник. — М.: Недра, 1990. — 280 е.: ил.

ASSESSMENT OF INFLUENCE OF WORK OF THE PIT ON ENVIRONMENT AND
WAYS OF THE PREVENTION OF DISTRIBUTION OF THE MAIN POLLUTION

A.V. Ivanov, Y.D. Smimov

Research supervisor - doctor of engineering sciences, professor M.A. Pashkevich

National University of Mineral Resources (Mining University)

199106, St. Petersburg, V.O., 21st line, 2

e-mail: andrey-racer@mail.ru

Abstract: In the article the main areal dusting sources are considered, the most rational ways of a dust suppression on areal dusting sources.

Keywords: dust, dust suppression, areal dusting sources, highway, open pit, dumps, explosive works.

УДК 574.632

ОТВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ НА ДЕЙСТВИЕ СТОЧНЫХ ВОД ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОГО КОМБИНАТА

М.Н. Кислицина

Уральский федеральный университетим. первого Президента России

Б.Н. Ельцина, 620083, г. Екатеринбург, пр. Ленина, 51

e-mail: mariyakislitsina@yandex.ru

*Научный руководитель - профессор кафедры физиологии и биохимии
растений ИЕН УрФУ, с.н.с., д.г.н. Г.Г. Борисова*

Аннотация: Представлены материалы исследований по оценке влияния поллютантов сточных вод целлюлозно-бумажного комбината на биохимические показатели водных растений. Показаны про- и антиоксидантные реакции растений в связи с промышленным загрязнением. В результате проведенных исследований установлено, что изученные растения подвержены негативному влиянию поллютантов деревоперерабатывающего предприятия, но степень их воздействия может различаться в зависимости от вида растения.

Ключевые термины: водные растения; перекисное окисление липидов; пероксидаза; полифенолоксидаза; флавоноиды; целлюлозно-бумажный комбинат.

В последние десятилетия, в связи с ростом антропогенной нагрузки на водные экосистемы, все большую значимость приобретают исследования, направленные на изучение ответных реакций гидробионтов на действие токсических веществ, попадающих в водные объекты в результате хозяйственной деятельности человека. Немалую лепту в загрязнение водотоков и водоемов вносят сточные воды деревоперерабатывающих предприятий, содержащие значительное количество лигнина. Лигнин представляет собой ароматическое соединение природного происхождения, в котором имеются фенольные группы и другие токсические, а также дурно пахнущие вещества. При деструкции лигнина выделяется около 55 различных химических компонентов, в том числе и токсичных, таких как меркаптаны, сульфиды, спирты, фенол, гваякол, пирокатехин и

др. [4]. Ответные реакции гидробионтов на действие поллютантов целлюлозно-бумажной промышленности изучены недостаточно. Особенно слабо исследовано их воздействие на водные растения – важнейший средообразующий компонент водных экосистем, от которого зависит функционирование гидроценоза в целом.

В связи с этим, цель работы заключалась в выявлении влияния промышленных стоков целлюлозно-бумажного предприятия на некоторые биохимические показатели водных растений, отражающие их способность противостоять действию техногенно нарушенной среды.

Объектами исследования были погруженные (*Elodea canadensis* Michx., *Potamogeton gramineus* L., *Potamogeton perfoliatus* L.) и прибрежно-водные растения (*Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria natans* Pall.), собранные в р. Ляля Свердловской области в окрестностях Новолялинского целлюлозно-бумажного комбината (ЦБК). Растения отбирали из речных вод фонового участка (выше по течению от комбината) и импактного участка (ниже впадения производственных сточных вод). В листьях изучаемых растений определяли интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) [7], активность гваякол-специфичной пероксидазы [6], активность полифенолоксидазы (ПФО) [2] и содержание флавоноидов [3].

ПОЛ – физиологический процесс, который обусловлен постоянным контактом липидов биомембран с молекулярным кислородом и его активными формами. В обычных условиях роста и развития растений концентрация свободных радикалов и инициированные ими процессы пероксидации находятся на достаточно низком и более или менее постоянном уровне, который не токсичен для клеток и всего организма. В экстремальных условиях происходит накопление активных форм кислорода, вследствие чего возрастает интенсивность процессов ПОЛ.

Важным регулятором прооксидантных реакций в клетках живых организмов является антиоксидантная система, к которой относятся ферменты (пероксидаза, супероксиддисмутаза, каталаза и др.) и некоторые низкомолекулярные метаболиты (глутатион, аскорбиновая кислота, каротиноиды, α -токоферол, флавоноиды и др.), способные обезвреживать активные формы кислорода или быть субстратами для ферментов.

Основная функция ПФО проявляется в окислении фенольных соединений, присутствующих в большом количестве в сточных водах ЦБК.

Исследования показали, что интенсивность ПОЛ в листьях растений, взятых из импактного участка реки, варьировалась, но была существенно выше по сравнению с фоновой зоной. Исключение составила элодея канадская, в листьях которой достоверных различий по показателю ПОЛ не обнаружено. Увеличение интенсивности ПОЛ может свидетельствовать о том, что процесс антиоксидантной защиты и метаболизации поллютантов, в том числе фенольной природы, у большинства изучаемых растений нарушен.

В частности, активность пероксидазы в листьях *S. natans*, *P. gramineus*, *P. perfoliatus* из импактной зоны была ниже по сравнению с фоновой зоной на 45%, 37% и 17% соответственно. Исключение составила активность пероксидазы в листьях *A. plantago-aquatica* (была выше на 83%) и *E. canadensis*, где существенного изменения активности пероксидазы не происходило.

Активность полифенолоксидазы также была ниже во всех растениях из импактного участка реки. Особенно низкая активность фермента обнаружена у *A. plantago-aquatica* – она была на 97% ниже по сравнению с фоновой зоной. Это говорит о том, что все растения из импактной зоны испытывали трудности с метаболизацией фенольных соединений сточных вод, что, в свою очередь, могло вызвать окислительный взрыв. На фоне пониженной активности пероксидазы, призванной ликвидировать пероксид водорода, произошло увеличение интенсивности ПОЛ.

Содержание флавоноидов в листьях растений из импактного участка реки было выше по сравнению с аналогичными видами растений из фоновой зоны на 18–47%. Известно, что значительное повышение концентрации флавоноидов может свидетельствовать о наличии негативного воздействия на организм растения [5]. Это связано с тем, что флавоноиды в растительном организме способны выполнять защитную функцию. Полагают, что защитный механизм заключается в способности флавоноидов отдавать атом водорода из ОН-группы ароматического кольца для тушения и ликвидации свободных радикалов, окисляющих липиды и другие биомолекулы [1].

Таким образом, проведенные исследования показали, что все изученные водные растения испытывали негативное воздействие поллютантов сточных вод ЦБК. Элодея проявила себя как наиболее устойчивый вид ввиду того, что разбалансировки про- и антиоксидантных реакций отмечено не было. Выявление ответных реакций растений в техногенно нарушенной среде представляется

важным для оптимизации методов биомониторинга и фиторемедиационных технологий.

Библиографический список

1. *Кретович В.Л.* Биохимия растений – М.: Высшая школа, 1980. – 445 с.
2. *Починок Х.Н.* Методы биохимического анализа растений. – Киев: Наукова думка, 1976. – 234 с.
3. *Рогожин В.В.* Практикум по биологической химии: Учебно-методическое пособие. – СПб: Изд-во «Лань», 2006. – 256 с.
4. *Струнников В.Н., Тищенко Д.В.* О химической природе водорастворимого щелочного лигнина // Журнал прикладной химии. 1965. Т. 38. № 11. С. 2545–2549.
5. *Храмова Е.П., Тарасов О.В., Крылова Е.И., Сыева С.Я.* Особенности накопления флавоноидов у растений в условиях радиоактивного загрязнения // Вопросы радиационной безопасности. 2006. № 4. С.13–20.
6. *Chance B., Maehly A.C.* Assay catalase and peroxidase // Methods in Enzymology. N.Y.: Acad. Press. 1955. P. 764–775.
7. *Uchiyama M.* Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test // Anal. Biochem. 1978. Vol. 86. P. 287–297.

AQUATIC PLANTS RESPONSES ON THE PULP AND PAPER PLANT SEWAGE EFFECT M.N. Kislitsina

Ural Federal University, 620083, Ekaterinburg, Lenin's prospect, 51
e-mail: mariyakislitsina@yandex.ru

Abstract: The investigations materials by the pulp and paper plant sewage effect on the aquatic plants biochemical parameters are presented. The pro-oxidant and antioxidant plants responses in connection with industrial pollution is showed. It is known, that aquatic plants exposed the timber processor pollutants effect. The pollutants impact can vary according to the aquatic plant species.

Keywords: aquatic plants; lipid peroxidation; peroxidase; polyphenoloxidase; flavonoids; pulp and paper plant.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ СИСТЕМ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ МУП «ВОДОКАНАЛ» (Г. ХАБАРОВСК)

А.Д. Косткина

Российский университет дружбы народов,
117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6
e-mail: alexa92kostkina@gmail.com

Научный руководитель, проф., доцент, д.г.-м.н., А.П. Хаустов

В статье рассматривается степень загрязненности сточных вод МУП «Водоканал» и их влияние на реку Амур. Приводятся сведения о содержании загрязнителей в сточных водах и технологиях для совершенствования процесса водоподготовки.

Ключевые термины: сточные воды; загрязнители; ПДК; водоподготовка; преаммонизация воды; биомониторинг.

На сегодняшний день МУП города Хабаровска «Водоканал» – крупнейшее предприятие жилищно-коммунальной отрасли на Дальнем Востоке, которое бесперебойно снабжает водой население и промышленные предприятия города. Вместе с тем, МУП «Водоканал» является главным источником загрязнения вод Амура на территории Хабаровского края - основной объем сброса сточных вод приходится на его долю (более 70%). Со сбросами сточных вод в реку Амур попадают следующие загрязнители:

- фосфор общий
- азот аммонийный
- нитраты, нитриты
- СПАВ (синтетические поверхностно-активные вещества)
- металлы (Fe, Zn, Ni, Cr⁶⁺, Al и Pb) [2].

Для некоторых из них из года в год наблюдается превышение норм ПДК (предельно допустимых концентраций) (табл.1). Данный факт свидетельствует о не очень эффективной системе очистки воды после использования ее водопотребителями, что связано с устаревшими очистными сооружениями предприятия.

Попадание некоторых загрязнителей в больших количествах в воды Амура вызывает целый ряд неблагоприятных последствий: повышение продуктивности водоема («цветение» воды), мощное токсикологическое действие на живые организмы, снижение самоочищающей способности вод Амура и создание опасности вторичного его загрязнения. Все это значительно усложняет процесс подготовки питьевой воды.

Таблица 1

Содержание загрязнителей в сточных водах в период 2006–2009 гг. [1, 2]

Загрязнитель	ПДК (мг/л)	Концентрация вещества (мг/л)			
		2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Фосфор общий	0,20	1,95000	1,93000	2,03000	1,73000
Азот аммонийный	1,50	1,81000	1,79000	1,83000	2,94000
Нитраты	45,00	34,40000	37,90000	33,70000	33,50000
Нитриты	3,30	0,20000	0,21000	0,24000	0,28000
СПАВ	0,10	0,21000	0,23000	0,21000	0,23000
Fe	0,30	0,38000	0,33000	0,33000	0,34000
Zn	1,00	0,06000	0,06000	0,04000	0,05000
Ni	0,02	0,00031	0,00062	0,00031	0,00790
Cr ⁶⁺	0,05	0,00980	0,02000	0,00790	0,00250
Al	0,50	0,41000	0,30000	0,31000	0,37000
Pb	0,01	0,00120	0,00360	0,00073	0,00020

Однако есть и положительный момент. МУП «Водоканал совершенствует технологию подготовки питьевой воды. Так, с 2008 г. была внедрена возможность преаммонизации воды, введены в эксплуатацию установки ультрафиолетового облучения; с 2010 г. начала работу станция производственного биологического мониторинга качества воды (СПБМКВ).

Библиографический список

1. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края» 2010 года

LEVEL ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL HAZARD
OF SYSTEMS OF DRINKING WATER SUPPLY
AN EXAMPLE «WATERCANAL» MUNICIPAL UNITARY ENTERPRISE
(Khabarovsk)

A.D. Kostkina

People Friendship University of Russia, 117198, Moscow, street Miklukho-Maklaya, 6
e-mail: alexa92kostkina@gmail.com

Abstract: In the article the degree of pollution of waste waterMunicipal Unitary Enterprice «Water canal» and their impact on the Amur River are considered. Data on the content of pollutants in waste water and technologies forthe improvement of process of water treatment are resulted.

Keywords: waste water; pollutants; the Maximum Allowable Concentration (the MPC); water treatment; preliminary ammonation water; biological monitoring.

УДК 624.131

ОПТИМАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ПРОЕКТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ «ФОСАГРО»

Е.С. Кудашов

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2
e-mail: post@spmi.ru

Научный руководитель - д.тех.н. Кутенкова Н.А.

Аннотация: Рассмотрены особенности фосфогипсов, определяющие закономерности формирования инженерно-геологических свойств техногенных грунтов при складировании фосфогипсов гидравлическим способом. Разработана оптимальная программа исследований с целью обоснования расчетных схем и параметров для оценки устойчивости гипсонакопителей при их эксплуатации.

Ключевые термины: фосфогипсы, гипсонакопитель, устойчивость, инженерно-геологические исследования, методика.

Химический завод ООО «Метахим» в г. Волхов является дочерним предприятием крупнейшей в России компании «ФОСАГРО», занимающейся производством минеральных удобрений, фосфорной кислоты и алюминия посредством переработки бокситов. Побочным продуктом этого производства является сульфат кальция, называемый фосфогипсом. На данном предприятии фосфогипс складировается гидравлическим способом в специальные намывные сооружения – гипсонакопители. Высота действующего гипсонакопителя составляет 25 м, его емкость практически исчерпана, в связи с чем остро стоит вопрос о возможности наращивания высоты сооружения.

© Е.С. Кудашов, 2012

Для определения устойчивых и безопасных параметров откосов гипсонакопителя планируется проведение изысканий с целью установления строения, свойств, характера обводненности техногенного намывного массива и его естественного основания, обоснования расчетных гидрогеомеханических моделей. Опыт инженерно-геологических исследований на объектах промышленной гидротехники показывает, что техногенные грунты, образованные из отходов производств, весьма существенно отличаются по свойствам не только от естественных песчано-глинистых образований, но и между собой. Это обстоятельство предопределяет необходимость при разработке программы изысканий учитывать специфические особенности каждого вида техногенных грунтов.

Фосфогипс представляет собой побочный продукт получения фосфорной кислоты. Это дигидрат или полугидрат сульфата кальция с содержанием примеси P_2O_5 . Основное различие полугидрата и дигидрата, предопределяющее формирование из них грунтов с различными физико-механическими свойствами, заключается в их гигроскопичности. Влагоемкость полугидрата примерно в 4 раза выше влагоемкости дигидрата, что сказывается на характере структурообразования в водных условиях гипсонакопителей, прочности техногенных пород и формировании гидрогеологических условий в теле отвала.

Плотность фосфогипса является переменной величиной и зависит от влажности, фракционного состава, степени уплотнения. В условиях длительного хранения фосфогипса в неподвижном слое он слеживается, сопротивление сдвигу и сцепление увеличиваются, т.е. со временем можно рассчитывать на улучшение условий устойчивости откосов гипсонакопителей. Фосфогипс является сильно сжимаемым материалом. Уплотнение его в массиве сопровождается уменьшением пористости, дегидратацией, что также предопределяет возможность улучшения его свойств со временем. Вместе с тем, фосфогипс проявляет тиксотропные свойства, способен разжижаться при механических воздействиях, обладает свойствами ползучести при длительном действии нагрузок.

Учитывая отмеченные специфические особенности фосфогипсов, можно рекомендовать следующую программу изысканий в рамках решения задач по наращиванию высоты гипсонакопителя.

1. Расположение скважин должно учитывать неоднородность и изменчивость в плане инженерно-геологических условий

естественного основания, а также строение техногенного массива, обусловленное технологическими факторами. Необходимо в пределах чаши накопителя выделять зоны с различными условиями осадконакопления (надводного и подводного складирования), в каждой из которых дамбы должны быть опробованы на полную глубину. Глубину скважин следует определять в соответствии с глубиной предполагаемого слабого слоя в основании или в теле отвала с заглублением ниже подошвы данного слоя не менее чем на 3-5 м.

2. Обязательному изучению подлежат породы естественного основания. При этом должна быть выявлена временная тенденция трансформации физико-механических свойств песчано-глинистых пород под влиянием изменения химического состава поровых растворов (фильтрация из чаши накопителя) и за счет уплотнения нагрузками от дамб. Для выявления этих тенденций в качестве фоновых характеристик могут быть использованы архивные материалы предпроектных изысканий, либо специально пробурены скважины за пределами зоны влияния накопителя.

3. Стоит отметить, что из-за образования в теле дамб техногенного водоносного горизонта, фосфогипс в дамбах меняет свои физико-механические свойства и консистенцию по глубине. Ближе к уровню техногенных подземных вод он становится пластичным и тиксотропным, что создает сложности при отборе монолитов. Также в виду быстрой утраты влажности образцов фосфогипса при определении его физических и механических свойств в лабораторных условиях необходимо максимально сокращать время контакта образцов с воздухом. В связи с этим весьма информативными являются полевые методы определения физико-механических свойств фосфогипса такие как: прессиометрические испытания, статическое зондирование, вращательный срез, геофизические исследования.

4. Для получения достоверной картины устойчивости дамб гипсонакопителя необходимо построение гидродинамической модели, для построения которой требуется определение фильтрационных параметров дамб натурными методами: опытными наливками в шурфы и скважины водой соответствующего химсостава - из прудка-отстойника. Проводить наливки неминерализованной водой не рекомендуется во избежание растворения и размыва фосфогипса.

5. Важным фактором, определяющим устойчивость дамб гипсонакопителя при их наращивании, является избыточное поровое давление, которое может возникать в водонасыщенных глинистых породах естественного основания. В качестве основного метода

изучения порового давления рекомендуется использовать натурные исследования - зондирование пьезоконусом. Для организации мониторинга за поровым давлением следует устанавливать датчики порового давления в пробуренных инженерно-геологических скважинах. Информация по ним может быть интерпретирована в целях уточнения фильтрационных параметров техногенного массива, построения кривой депрессии в откосах, что весьма важно при контроле намывных откосов и предупреждения развития опасных фильтрационных деформаций.

6. Лабораторные работы по изучению свойств намывного фосфогипса включают в себя весь комплекс лабораторных определений характерных для глинистых пород за исключением определения гранулометрического состава. Влажностные определения следует проводить в сушильных шкафах при температуре не более 60°C во избежание выпаривания кристаллизационной воды. Определение механических параметров, используемых в расчетах устойчивости инженерными методами, следует проводить в срезных приборах по неконсолидированно-недренированной схеме при вертикальных нагрузках, соответствующим напряженному состоянию на глубине, из которых был отобран образец. При тех же самых нагрузках необходимо проводить и определение деформационных свойств в компрессионных приборах.

Таким образом, данная программа изысканий должна в полной мере обеспечить необходимый объем инженерно-геологической информации для расчета устойчивости гипсонакопителей при их эксплуатации, а также дальнейшего моделирования трансформации данной природно-технической системы.

THE OPTIMAL PROGRAMME OF ENGINEERING-GEOLOGICAL STUDIES FOR
SUBSTANTIATION OF PROJECT OF ESPACEMENT OF PHOSPHOROUS
FERTILIZER'S INDUSTRY'S WASTE'S ON THE ENTERPRISE «PHOSAGRO»

Y.S. Koudashov

National Mineral Resources university «Mining», 199106, Saint-Petersburg, Vasilievsky
Island, 21-st line, 2,
e-mail: post@spmi.ru

Abstract: In the article a phosphogypsum's particular qualities are considered which determine common factors of forming of technogenic grounds' engineering-geological properties in the process of storage operation of phosphogypsum with hydraulic method. Also the optimal programme of researches is developed with the purpose of substantiation of design circuit and parameters for definition of gypsum accumulators' stability in the process of their exploitation.

Keywords: phosphogypsum, gypsum accumulator, stability, engineering-geological studies, methodology.

УДК 502.52

ОПЫТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВЫ С ПОМОЩЬЮ МИКРООРГАНИЗМОВ

Е.М. Мессинева, Н.Б. Мануйлова, Н.В.Федотова

Кафедра «Промышленная экология и безопасность производства»
МАТИ-РГТУ им. К.Э.Циолковского, e-mail: musculus@mail.ru

Аннотация: В работе рассмотрена возможность применения микроорганизмов для очистки почвы от загрязнения нефтепродуктами на примере опыта Вооруженных Сил Российской Федерации. Рассмотрены основные требования, предъявляемые к биопрепаратам и опыт применения биотехнологии Сойлекс на территории Валдайского Заповедника в местах бывшей дислокации ВС РФ.

Ключевые слова: почва, почвенная биота, загрязнения нефтепродуктами, биопрепараты, биотехнология.

Почва является одной из самых сложных по составу и функциям сред обитания. В ней содержатся различные органические вещества, микроорганизмы, минеральные компоненты. Почва является основным накопителем токсичных элементов и одновременно стартовым звеном в их перемещении в сопредельные среды, а также по пищевым цепочкам. Загрязнение почв нефтепродуктами изменяет равновесие в природных средах. Нарушение экологического равновесия почвенной экосистемы может проявляться в изменении структуры биоценозов, а также интенсивности и направленности почвообразовательных процессов.

Существенное значение имеет проблема загрязнения территорий нефтепродуктами в местах дислокации войск. Из 10 млн. тонн ежегодного потребления горюче-смазочных материалов теряется 1 млн. тонн. Природоохранная деятельность и защита окружающей природной среды невозможна без мероприятий, направленных на улучшение её состояния, а в частности мероприятий по очистке и восстановлению качества почв на военном объекте.

Биотическая компонента имеет огромное значение для почвообразования и нормальной работы почвы. Действие нефтепродуктов на живые организмы почвы в значительной степени определяется их концентрацией. В низких концентрациях

нефтепродукты оказывают стимулирующее воздействие на почвенную биоту, т. к. они являются энергетическим субстратом для большой группы микроорганизмов и содержат вещества, стимулирующие рост и развитие растений. С другой стороны, массивное загрязнение почвы нефтепродуктами, возникающее при аварийных разливах, сопровождается острым токсическим воздействием на живые организмы, особенно в первоначальный период после загрязнения. При поступлении нефтепродуктов в почвы возникают две разнонаправленные группы процессов:

1) микробиологическая деструкция нефтепродуктов и её физико-химическое выветривание, в результате чего происходит трансформация исходного состава загрязнителя, частичная утилизация входящих в него органических веществ и их разложение до конечных продуктов, что соответствует постепенной потере привнесённого органического углерода;

2) взаимодействие нефтепродуктов с почвенными организмами, что приводит к изменению группового состава гумуса и закреплению в почвах привнесённого органического углерода.

Таким образом, нефтепродукты способны легко проникать в почву, которая их связывает, переводя в категорию постоянно присутствующих компонентов.

Существует множество различных методов очистки и восстановления нефтезагрязнённых почв и технологий, основанных на этих методах. К основным инженерным мероприятиям по очистке загрязнённых почв относятся удаление проливов нефтепродуктов, детоксикация почв различными ингредиентами.

В настоящее время всё большее значение приобретает новый способ существенного ускорения разложения нефтепродуктов в почве – интродукция специальных биодеструкторов, т. е. искусственное внесение специально подобранных активных нефтеокисляющих микроорганизмов в загрязнённую почву. Сегодня уже можно выделить целую отрасль экологической биотехнологии, основанной на выделении активных штаммов нефтеокисляющих микроорганизмов; изучении их физико-биохимических свойств; разработке технологий производства и применения биопрепаратов на их основе.

Имеющиеся современные данные позволили сформировать фонд экологически полезных микроорганизмов, предназначенных для производства биопрепаратов с целью очистки от нефтяных

загрязнений почв. Существуют определенные критерии для подбора эффективных микроорганизмов:

1. способность разрушать широкий набор углеводов;
2. стабильность генетического аппарата микроорганизмов;
3. сохранение жизнеспособности в процессе хранения;
4. быстрый рост после хранения;
5. высокая ферментативная активность;
6. способность к росту в природных условиях;
7. способность выдерживать конкуренцию с местными микроорганизмами.

Кроме того, эти микроорганизмы не должны быть патогенными, что важно для санитарно-гигиенических требований производства биопрепаратов. Они не должны накапливаться в качестве конечных и промежуточных продуктов, токсичные и другие вредные для человека, животных, растений соединений; глубинная трансформация углеводов должна гарантировать максимальное исчерпание источников загрязнения; они должны относиться к группе прототрофов, т. е. расти и функционировать в неприхотливых реальных условиях среды.

Современные биопрепараты готовятся на основе выделенных из загрязнённой нефтепродуктами почвы (т. е. местного биоценоза) и культивированных для дальнейшего применения при очистке данной почвы микроорганизмов. Одним из них является биопрепарат «Центридин», разработанный специально для ВС РФ, который в сравнительных испытаниях биопрепаратов показал себя достаточно хорошо.

Использование микроорганизмов для очистки нефтезагрязнённых почв находит всё большее применение. При этом имеет место в каждом конкретном случае сугубо эмпирический подход в подборе элементов биоактивации или выборе культур для интродукции микроорганизмов в окружающую среду. Скорость деструкции зависит не только от вида микроорганизмов, субстрата, но и от влажности почвы и наличия микроэлементов азота и фосфора, свободного кислорода, pH и буферности среды.

При загрязнении почв нефтью до 10 г/кг очистку их можно производить биопрепаратами без агротехнических приёмов. При концентрации нефти в почве от 10 до 50 г/кг возникает необходимость её предварительного или совместно с внесением биокультур слабого рыхления и аэрации. При загрязнении до 100 г/кг потребуется не только рыхление и аэрация почв, но и неоднократное внесение

минеральных удобрений и биопрепаратов. И только при более сильном загрязнении необходима предварительная механическая очистка почв от нефтепродуктов и снятие как можно менее тонкого нефтенасыщенного слоя почвы с последующей бактериальной доочисткой остаточного загрязнения.

В ВС РФ на сегодняшний день для очистки и восстановления нефтезагрязнённых почв разработана биотехнология "Сойлекс", которая применялась при очистке территорий Валдайского национального парка в местах бывшей дислокации ВС РФ. Там наряду с ведущим биологическим методом используется механический. Этапность в проведении мероприятий по восстановлению почв тесно связывается со стадийностью биогеохимической трансформации нефти и всей почвенной экосистемы. Первый этап соответствует наиболее токсичной геохимической обстановке, максимальному ингибированию биоценозов. В биотехнологии по очистке и восстановлению Валдайского национального парка, на первом этапе проводят подготовительные мероприятия: аэрацию, увлажнение, локализацию загрязнения. Цель этих мероприятий – интенсификация микробиологических процессов, а также фотохимического и физического процессов разложения нефти, снижения её концентрации в почве. На первом этапе оценивается глубина изменения почвенной экосистемы, направленность её естественной эволюции. На втором этапе на загрязнённых участках проводится пробный посев культур с целью оценить остаточную фитотоксичность почв, интенсифицировать процессы биodeградации нефти, улучшить агрофизические свойства почв. На этом этапе проводится регулирование водного режима и кислотно-щелочных условий почвы, в случае необходимости проводятся мероприятия по рассолению. На третьем этапе восстанавливаются естественные растительные биоценозы, создаются культурные фитоценозы, практикуется посев многолетних растений. Общая длительность процесса восстановления нефтезагрязнённых почв зависит от почвенно-климатических условий и характера загрязнения.

Библиографический список

1. Биотехнологические методы ликвидации загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами. Обзорная информация. М., 1993. 56 с.
2. Глазовская М.А. Способность окружающей природной среды к самоочищению. //Природа. М., 1979, №3, с.3-28.
3. Методы борьбы с нефтезагрязнениями почв в ВС РФ. М.: ЭУМО РФ, 1995. 120 с.

THE EXPERIENCE OF SOIL RESTORATION BY MICROORGANISMS

E.M. Messineva, N.B. Manuilova, N.V. Fedotova

MATI-RGTU named by Tsiolkovsky

e-mail: musculus@mail.ru

Abstract: In this work the possibility of microorganisms application for weeding from oil products pollution on an example of experience of Armed forces of the Russian Federation is considered. The main requirements to biological products are listed. Also the experience of the Soyleks biotechnology application in the Valdai Reserve territory in places of the former dislocation of VS Russian Federation is considered.

Keywords: soil, soil biothat, pollution by oil products, biological products, biotechnology.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ КАК ВИД ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Е.Н. Патрушева

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

e-mail: kafbop@psu.ru

Согласно ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ, экологический аудит – независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности.

Закон Пермского края от 03.09.2009 № 483-ПК «Об охране окружающей среды Пермского края» прописывает в ст. 24, что экологический аудит проводится с целью установления достоверности соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовки рекомендаций по улучшению такой деятельности. Экологический аудит проводится в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

В концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, как третье направление экологической безопасности экономики и экологии

человека рассматривается экологический бизнес (создание эффективного экологического сектора экономики). Этот сектор может включить в себя конкурентоспособный бизнес в области общего и специализированного машиностроения, экологического консалтинга. Роль государства состоит в формировании правил осуществления экологического аудита, требований к разработке технологий, создании условий для широкого внедрения экологического менеджмента, повышения информационной открытости промышленных предприятий в части их воздействия на окружающую среду и предпринимаемых мер по снижению негативного воздействия, организации мониторинга динамики экологических показателей экономики.

В 2006 году были разработаны и опубликованы Методические рекомендации по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля. Где, реализация последовательного внедрения на промышленных предприятиях системного подхода к обеспечению охраны окружающей среды в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 14001-98, международных стандартов серии ISO 14000 и Правилами N 1836-93 от 29.06.1993 по добровольному участию Компаний промышленного сектора в схеме экологического управления и аудита Европейского сообщества переводит предложения по стратегии управления антропогенным воздействием на окружающую среду в практику производственной деятельности компаний.

Усовершенствование системы экологического менеджмента и политика предприятия в области охраны окружающей среды подразумевает проведение периодического экологического аудита.

Аудиторская деятельность в классическом выражении представляет собой предпринимательскую деятельность аудиторов (аудиторских фирм) по осуществлению вневедомственных проверок бухгалтерского учета, налоговых деклараций и других финансовых обязательств и требований экономических субъектов.

Аудитор (от лат. «auditor» - слушатель, ученик, последователь) – лицо, проверяющее состояние финансово-хозяйственной деятельности предприятия за определенный период. Аудитор отличается от ревизора по своей сущности, по подходу к проверке документации, по взаимоотношениям с клиентом, по выводам, сделанным по результатам проверки.

Понятие аудита значительно шире таких понятий, как ревизия и контроль. Аудит обеспечивает не только проверку достоверности финансовых показателей, но и, а это не менее важно, разработку предложений по оптимизации хозяйственной деятельности с целью рационализации расходов и увеличения прибыли. Аудит можно определить как своеобразную экспертизу бизнеса. Аудиторская деятельность включает, помимо проверок, оказание различного рода услуг: ведение и восстановление учета, консультации по вопросам ведения учета, налогообложение, обучение и т.д.

Известный американский специалист в области теории и практики аудита профессор Дж. Робертсон подчеркивает, что аудит – это деятельность, направленная на уменьшение предпринимательского риска, который способствует уменьшению до приемлемого уровня информационного риска для пользователей финансовых отчетов. Можно примерно подсчитать (спрогнозировать) этот риск и определить вероятность благоприятных событий.

Экологический аудит представляет собой методику, с помощью которой в стратегию бизнеса и в основные параметры производственного процесса поэтапно внедряются все более жесткие экологические требования.

Основные функции экологического аудита:

- Определить соответствие или несоответствие деятельности фирмы, а также декларируемой ею политики в области охраны окружающей среды экологическому законодательству, установить соответствие этой деятельности чисто экологическим, ориентированным на получение прибыли целям;
- Определить, насколько хорошо отработана в компании система экологического менеджмента;
- Предоставить информационное обеспечение менеджмента для принятия руководством компании квалифицированных решений в области охраны окружающей среды;
- Обеспечить защиту персонала от возможных вредных воздействий;
- Проанализировать возможность возникновения рисков, с которыми фирма может столкнуться в случае той или иной опасной для окружающей среды аварии;
- Определить реальное воздействие фирмы на окружающую среду;
- Подтолкнуть фирму к осуществлению улучшений в ее экологической политике.

Применение экологического аудита касается как оперативного пространства (соблюдение законов), так и стратегического пространства (анализ слабых мест на предприятии). Реализация экологического аудита может происходить как внешний аудит – по средством приглашенного аудитора, так и изнутри предприятия – внутренний аудит.

В систему экологической аудиторской проверки должны включаться следующие основные виды деятельности и области:

- Организационная структура предприятия;
- Административные и операционные процессы;
- Технологические процессы;
- Документация, отчеты;
- Экологическая концепция предприятия.

Подобно тому, как в Западной Европе во все возрастающей мере утверждается форма «добровольного сертифицирования качества», основанная на рыночной власти заинтересованных получателей продуктов, можно ожидать, что то же произойдет и с добровольным проведением экологического аудита, направленного на улучшение системы экологического менеджмента на предприятии.

Современная система экологического менеджмента выросла из распространившихся с начала 1980-х гг. «систем управления качеством» (TQM Total Quality Management), когда многие фирмы почувствовали возможность получения выгоды от контроля за качеством выпускаемой продукции. Система управления качеством исходила из требования «отсутствия дефектов качества» производимой продукции. Такой подход основывался на теоретическом предположении о том, что снижение дефектов на всех стадиях производственного процесса ведет к снижению издержек производства. Для многих предусмотрительных компаний контроль за экологическим качеством продукции стал одним из важных пунктов улучшения своей стратегии. Понимание того факта, что ущерб природе или здоровью от произведенного продукта является дефектом качества продукции, привело к созданию специальной системы контроля за качеством экологического менеджмента (TQEM – Total Quality Environmental Management).

С 2002 года готовится проект Федерального закона « Об экологическом аудите, экологической аудиторской деятельности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». В 2012 году автор данного закона – Минприроды России

– предлагает включить экологический аудит в систему регулирования в области охраны окружающей среды.

В данном проекте закона устанавливается обязательное проведение такого аудита юридическим лицами и индивидуальными предпринимателями, в частности, при осуществлении предпринимательской деятельности по использованию отходов производства и потребления. А также при определении лимитов на сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, установлении временно согласованных выбросов вредных веществ в атмосферу, разработке, реализации проектов восстановительных работ по возмещению вреда, причиненного окружающей среде, для подтверждения выполненных мероприятий по охране окружающей среды, внедрению наилучших технологий и реализации других природоохранных проектов и т.д.

Согласно проекту, аудиторскую деятельность вправе осуществлять только члены СРО экологических аудиторов.

Проект данного закона предлагает наделить экологические аудиторские организации и индивидуальных аудиторов наряду с экологической аудиторской деятельностью правом осуществлять деятельность, предусмотренную Законом «Об аудиторской деятельности». Разработчики не учитывают, что согласно выше представленному закону аудит – независимая проверка достоверности бухгалтерской (финансовой) отчетности. В отличие от него экоаудитом является документированная оценка соблюдения бизнесом установленных требований в области охраны окружающей среды (в том числе нормативов, требований международных стандартов) и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности.

При этом не надо забывать, что экологический аудит представляет иной вид деятельности в совершенно другой сфере, не связанный с обычным аудитом, предусматривает другие цели и требования к профессиональной подготовке и квалификации специалистов. То есть лица, осуществляющие эти два различных вида деятельности, одновременно должны соответствовать различным требованиям и являться членами соответствующих СРО, что сложно осуществить на практике.

Необходимо отметить, что экологический аудит аналогичен государственному экологическому надзору, который также проводится для обеспечения исполнения законодательства и соблюдения требований в области охраны окружающей среды. Однако государственный экологический надзор осуществляется из бюджетных

средств, а обязательный экологический аудит будут проводить объединенные в СПО коммерческие организации за счет средств хозяйствующих субъектов.

В проекте предусмотрено утверждение надзорными органами нормативов выбросов и сбросов, лимитов на размещение отходов и принятие решений по другим вопросам в упрощенном порядке при предоставлении заключения экологического аудита. В данной ситуации должны быть разработаны дополнительные меры контроля и снижения рисков сговора аудиторских организаций и государственных надзорных органов.

ENVIRONMENTAL AUDIT AS A FORM OF BUSINESS
E.N. Patrusheva
Perm state national research university, 614990 Perm, street Bukireva, 15
e-mail: kafbop@psu.ru

УДК 630.272

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «СОХРАНИМ ПАРКИ В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ»

Г.М. Суворова

Ярославский государственный педагогический университет,
150000, г. Ярославль, ул. Республиканская, 108
e-mail: Dos_suv@rambler.ru

Аннотация: В сообщении рассматриваются условия реализации проекта «Сохраним парки в Ярославской области». Приводятся сведения о многообразии парков в Ярославской области, их состоянии, восстановлении, охране и значении для жизни человека.

Ключевые термины: экологические технологии; условия; парк; восстановление; сохранение природных ресурсов; природная среда; биоразнообразие.

Сохранение парков и особо охраняемых природных территорий в городской среде имеет немало сложностей. Существует большая проблема - отсутствие законодательной базы, в том числе и на федеральном уровне. Отсутствует единый стандарт подчиненности парков и государственная структура, в зоне ответственности которой

© Г.М. Суворова, 2012

находились бы все парки, и которая целенаправленно занималась бы вопросами, связанными с развитием и обслуживанием паркового хозяйства, а также выработкой единых стандартов и требований.

При общедоступности ландшафта – индикатора неких общественных прав на ландшафт – парк, воспринимается и как залог сохранения в нем наиболее ценного, в том числе природного и исторического наследия. Для этого необходимо ориентироваться на общественную природоохранную активность, участие в делах местного сообщества. В этом году состоялась встреча рабочей комиссии по разработке закона «О зелёных насаждениях населённых пунктов Ярославской области». В закон были внесены предложения, направленные на создание системы паркового благоустройства населённых пунктов. Проект «Сохраним парки Ярославской области» был разработан в связи с возникшими проблемами сохранения парков и особо охраняемых территорий в Ярославской области.

Цель проекта: стимулирование активности общественности и подрастающего поколения за здоровую и благоприятную экологическую обстановку посредством просвещения, практической деятельности по сохранению парков Ярославской области.

Задачи: просвещать и привлекать к природоохранной деятельности общественность, школьников Ярославской области; стимулировать деятельности природоохранного движения в Ярославской области; проводить презентации моделей природоохранной деятельности для органов самоуправления и администрации муниципальных районов Ярославской области.

Этапы реализации проекта: подготовительный: составление плана, схем, карт, ресурсов, необходимых для реализации проекта; основной: проведение просветительских мероприятий в Ярославской области; просвещение школьников в природоохранной деятельности посредством Интернет-сайта; проведение презентаций моделей практической школьной природоохранной деятельности для учителей и органов самоуправления и администрации муниципальных районов Ярославской области; заключительный: проведение Форума; аналитический: изучение количественных и качественных результатов, полученных в ходе реализации проекта;результативный: оценка эффективности и распространение опыта.

Основными участниками проекта выступают: студенты, школьники и учителя, активисты общественных организаций;жители муниципальных районов Ярославской области. Это позволит получить опыт формирования общественности за здоровую и благоприятную

экологическую обстановку в Ярославской области и активных, ответственных молодых людей, проживающих в различных условиях региона.

Благодаря пограничному ботанико-географическому положению и местным особенностям Ярославской области её флористическое разнообразие очень богато. В местной флоре весомо участие растений хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. В целом флора бореально-умеренная. Подавляющее большинство видов это травянистые растения, среди них преобладают многолетники. Число древесно-кустарниковых и кустарничковых видов невелико — около 70 видов. Леса составляют большую часть территории парков (лесистость около 70 %). Часть лесопокрываемых земель занята хвойными породами: сосной обыкновенной, елью обыкновенной (около 20 %). Мелколиственные леса почти всегда вторичны и производны, занимают 50 % покрытых лесом земель. Широко распространены березняки, осины, липы, дубы, тополя, клены. В сухих светлых местах встречаются заросли малины и обширные площадки земляники. На полянках много цветковых растений. Представлены виды растений следующих семейств: Астровые, Злаки, Осоковые, Розовые, Бобовые, Гвоздичные, Норичниковые и Лютиковые.

Начало образования парковых комплексов относится к концу XVIII и началу XIX веков с развитием усадебного строительства в этот период, характерного для всей России (65%). Следующий наиболее насыщенный период второй половины XIX века и начала XX века, это купеческие дачи, «промышленные» усадьбы, общественные парки (25%).

В Ярославской области парковое наследие представлено всеми стилистическими тенденциями времени. Сохранились: регулярные парки (1%), которые имели геометрическую планировку, архитектурные сооружения стиля барокко (Петропавловский парк, г. Ярославль); пейзажные парки (65%), с живописной планировкой, основанной на смене парковых пейзажей по основным прогулочным маршрутам, с архитектурными сооружениями классического или эклектичного характера (усадьбы Воронино, Шишкино, Андреевское); смешанные парки (34%), с сочетанием геометрического и живописного приема планировки. В архитектурных сооружениях парков «переходного периода» (середина XVIII века) преобладают классические формы (Смоленское), парках «позднего периода» (конец

XIX - начало XX веков) наблюдается разнообразие стилей (Щёкотово).

В проекте «Сохраним парки Ярославской области» предусмотрен ряд ключевых направлений деятельности: разработка экскурсионных, учебных маршрутов, создание историко-экологических троп; детские учебно-исследовательские, образовательные и телекоммуникационные проекты, практическая опытническая работа, мониторинг окружающей среды; издательско-рекламная деятельность; работа с представителями средств массовой информации.

Студентами вузов проведено экологическое обследование парков в Ярославской области, в результате которого были определены следующие категории парков: пригодные для прогулок с детьми (самые чистые); пригодные для занятий спортом; пригодные для прогулок без детей; пригодные лишь для кратковременного пребывания.

На территории посёлка Некрасовское Ярославской области находится памятник природы – парк Николо-Бабаевского монастыря. Статус памятника природы парк имеет с 1987 года. Он расположен на слиянии рек Волги и Солоницы. Уникальная дубрава и прилегающая территория есть одно из мест, которое отражает многовековую историю самых древних уголков Ярославского Поволжья. Первое упоминание в 1375 году.

Николо-Бабаевский парк имеет, кроме того культурно-эстетическую и просветительскую ценность. Общая площадь парка 40 га. На территории парка расположены монастырские строения и церкви, многие из которых являются памятниками архитектуры. В основном парк вытянут вдоль реки Волги.

В городе Ярославле расположены девятнадцать памятников природы, среди которых большая часть представлена сосновыми борами, расположенными на левом берегу реки Волги. Заволжский район города Ярославля является поселением с уникальным ландшафтом, в который живописно вписались следующие памятники природы: сосновый парк поселка Ляпино; Тверицкий парк, в котором встречаются сосны 100-150-летнего возраста; Смоленский парк; Воздвиженский бор является эталоном сосновых лесов регионального типа; Яковлевский сосновый бор дополнен посадками лиственницы европейской; дубрава на Верхнем острове; кедровник в Толгском монастыре, где сохранились кедры в возрасте более двухсот лет.

Все эти памятники природы подвергаются сильнейшему антропогенному воздействию. Жители города Ярославля посещают парки и боры, что вполне закономерно. Эти природные уголки еще сохраняют притяжение как рекреационные зоны, но остаются после антропогенного воздействия далеко не в первозданном виде. В связи с этим и возникает проблема сохранности уникальных территорий в черте города.

Создание нового парка «Тысячелетия города Ярославля» на берегу реки Которосль с молодыми деревьями позволило не только придать ранее маловыразительной территории определённый художественный смысл и безусловную оригинальность, но и наполнило территорию парка большим экологическим и функциональным содержанием.

Все районы Ярославля, где расположены парки, распределили на категории: благоприятная обстановка (качество воздуха полностью соответствовало нормативам); напряженная обстановка (можно жить периодически); районы с превышением ПДК оксида углерода (основного продукта работы транспорта); неблагоприятная обстановка (лучше не жить) ПДК превышены по всем вредным компонентам.

В городах Ярославской области имеется ряд подходов к организации паркового ландшафта и поиск обновлённой трактовки компонентов растительности. Меняется представление о парке как сочетание открытых и закрытых пространств, где стандартный набор из аллей, площадей, водоёмов редко способствует созданию запоминаемого образа среды. Отсутствие эмоциональной составляющей в композиции парков заставляет быть в постоянном поиске эстетической целостности парковой среды, а не только удобных, функционально и технически грамотно обустроенных её частей.

Парковое строительство стремительно эволюционирует и приносит всё более интересные концепции в организации среды для отдыха в природном окружении. Произошли значительные изменения в традиционных подходах к созданию композиций парковых пространств. Но при этом неизменным остаётся стремление постоянно расширять набор средств, помогающих добиться образной выразительности. Идет поиск оригинальных идей, которые обеспечивают максимальный эстетический эффект и одновременно сохраняют функциональный смысл паркового пространства.

Сохранение, восстановление природных ресурсов и природной среды в парках возможно с выявлением индивидуального визуального

кода парковых пространств с использованием экологических технологий.

Сегодня парк имеет ряд функций: объект городской среды, ориентированный на реальный социальный заказ; объект искусства; пространство, в котором происходит процесс постоянного обновления и расширения; объект технологии, где реализуются новейшие достижения в различных областях науки и техники; часть экосистемы города, обладающая ролью в обеспечении экологической устойчивости среды; объект для реализации новых экономических подходов, постоянно развивающийся за счёт вовлечения средств частных инвесторов; градостроительный объект, стимулирующий новые правовые подходы к решению вопросов землепользования.

Максимальное сохранение природных компонентов ландшафта, в первую очередь, древесной растительности, позволяет достичь образной выразительности парковых пространств и функционально адаптировать многие территории к потребностям рекреационного использования. Создаются гибкие модели развивающегося пространства с возможностью последующего обновления и дополнения парковых территорий. Это отражается в подходах к планировочной организации парков, учитывающих естественную эволюцию в приёмах гармонизации парковой среды.

Для усиления визуального воздействия кульминационных точек парка, в них концентрируются все возможности ландшафтного дизайна, включая изменение геометрии рельефа, пластическое и цветное моделирование растительности, конструирование водных устройств и поверхностей.

Создание открытого плана парка приводит к существенным изменениям характера пребывания и поведения в нём человека, увеличивается степень свободы перемещения посетителей.

Из основных условий для реализации проекта «Сохраним парки Ярославской области» следует выделить стремление общественности и городские управленческие структуры к организации парков в современных тенденциях.

Реализация проекта будет способствовать формированию нового природоохранного знания у молодого поколения, стремящегося решить существующие экологические проблемы своих территорий, таких как благоустройство парков окружающего социального пространства: от подъездов до улиц и населенных пунктов, поддержка общественных усилий по культивированию и реализации принципов чистого и благоустроенного природного пространства. В результате

реализации проекта будет сформирована методика природоохранной деятельности в парках.

CONDITIONS OF REALIZATION OF THE PROJECT «KEEP PARKS IN YAROSLAVL REGION»

G.M. Suvorova

Yaroslavl State Pedagogical University, 150000, Yaroslavl, UL. Republican, 108

e-mail: Dos_suv@rambler.ru

Abstract: In the message study the conditions of realization of the project "Keep parks in Yaroslavl region". Provides information about the diversity of parks in the Yaroslavl region, their condition, restoration, protection and value for human life.

Keywords: environmental technology; conditions; park; restoration; conservation of natural resources; the natural environment; a biodiversity.

УДК 3.332.2

**ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЕЛЬ
ПОСЕЛКА КОРОБИЦЫНО**

П.С. Тукаленко, В.Ф. Ковязин

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,

г. Санкт-Петербург, В.О. 21-я линия, д.2,

e-mail: polina-tukalenko@bk.ru, VFKedr@mail.ru

*Научный руководитель – профессор кафедры инженерной геодезии,
д.б.н. В.Ф. Ковязин*

В статье рассматривается экологическая и хозяйственная характеристики земель поселка Коробицыно. Также приводятся сведения о площади сельскохозяйственных земель птицефабрики «Роскар», расположенной в данном поселке.

Ключевые термины: эколого-хозяйственная характеристика, сельскохозяйственные угодья, количественная характеристика, площадь земель.

Птицефабрика «Роскар» расположена в поселке Коробицыно. (до 1948г. назывался Пяйвиля). Поселок расположен на Карельском перешейке, объединивший несколько бывших финских деревень, располагавшихся на границе волостей Валк-Ярви и Муолаа, назван в 1948 году в честь Андрея Коробицына «героя пограничника, погибшего в 1927 году во время охраны госграницы» и входит в состав Красносельского

© П.С.Тукаленко, В.Ф. Ковязин, 2012



Рис.1 Схема Карельского перешейка и объекта исследования сельского поселения(рис.1). Вблизи посёлка находятся горнолыжные курорты «Красное озеро» (здесь проводятся всероссийские спортивные соревнования), «Снежный», «Золотая долина». Недалеко от посёлка находится озеро Красное [1].

Поселок расположен примерно в 100 км от г. Санкт-Петербурга. Входит в состав муниципального образования (МО) Выборгский район Ленинградской области, граничит с МО Красноозерное сельское поселение (Приозерский муниципальный район) [2].

В начале XVIII века сюда, как и во многие другие места на Карельском перешейке, по приказу Петра I были переселены крестьяне из центральных губерний России. Село принадлежало первому коменданту Выборга Чернышёву. В XIX веке крестьяне Раivila были приписаны к Сестрорецкому оружейному заводу. После революции волость Муолаа перешла в состав независимой Финляндии. В селе была православная церковь и русская школа.

Село славилось гончарным производством. В первой четверти XX в. в нём насчитывалось около 60 обжигных печей-горнов. По окраине села проходила линия полевых укреплений, в нескольких километрах к северу от линии Маннергейма. Перед началом Советско-

финской войны на базе местной организации отряда самообороны был сформирован четвертый отдельный батальон армии Финляндии, частично из русских местных жителей. В ходе боевых действий посёлок был частично разрушен, церковь практически полностью уничтожена. Довоенные жители эвакуированы в Финляндию и поселены в районе городов Хаминаи Хямеэнлинна[3]. В 30-е годы XX века это была небольшая деревенька, расположенная на самой границе с волостью Валкъярви. На маленьких холмистых наделах вели своё хозяйство представители старого крестьянского рода Вайттиненов. В этих деревнях было множество фруктовых деревьев, а собранный осенью урожай частично отвозили в Выборг для продажи на рынке. Кроме этого местные жители выращивали много раннего картофеля, поскольку картофельные поля располагались на склонах, обращенных к солнцу. Но жителям пришлось покинуть родную деревню в июне 1944 года. Зимой 1948 года деревне Пяйвиля было присвоено наименование «Среднегорье», а через полгода его заменили на «Коробицыно» [4].

Поселок Коробицыно расположен среди лесного массива государственного заказника «Красное озеро» в непосредственной близости от живописного берега удивительного по красоте, экологически чистого озера. Отличительной особенностью поселка является его расположение рядом с тремя, самыми популярными в Ленинградской области горнолыжными курортами. Горнолыжные курорты начинают принимать первых посетителей уже в ноябре месяце и заканчивают свой сезон только к майским праздникам. Так что в зимнюю половину года любители активного отдыха найдут здесь великолепные горнолыжные и саночные освещаемые трассы.

Помимо всех прочих достоинств расположения поселка, Красное озеро – находка для рыболовов. Здесь водятся щуки, лещи, налимы, встречается ряпушка, есть снетки, не уступающие по размерам своим знаменитым собратьям – ильменским снеткам. В ручьях, впадающих в озеро, водятся миноги и форель. Ловить летом, по свидетельству местных рыболовов, лучше всего с лодки или донками с берега. Найдут свою добычу и любители зимней рыбалки.

Озер в этом районе много (озера Красное, Светлое), но среди них выделяется группа больших озер, имеющих характерную вытянутость по направлению с северо-запада на юго-восток. Они прошли длительный путь развития, прежде чем предстать перед нами в современном виде. Начало их возникновению положили трещины и разломы, существовавшие в земной коре еще до великого

четвертичного оледенения. В дальнейшем в этом же направлении двигался ледник, а после его отступления здесь текли бурные потоки талых вод. Озера и являются остатками этих потоков. Они сохранились во впадинах древних русл, располагавшихся друг за другом параллельными рядами.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что территория поселка Коробицыно отличается экологической чистотой, изумительной природой (расположен среди лесного массива государственного заказника «Красное озеро») и развитой водной системой [4].

Птицефабрика «Роскар» - предприятие с 40-летним стажем работы. Сегодня «Роскар» - один из крупнейших российских производителей яйца и продуктов его переработки (рис.2). С 2005 года на фабрике активно развивается производство мяса птицы и полуфабрикатов. Птицефабрика расположена на Карельском перешейке. Этот регион по праву признан одним из самых экологически чистых в Ленинградской области.

Земельные угодья птицефабрики «Роскар», расположенные в поселке Коробицыно, представлены в табл. 1

Таблица 1

Земельные угодья птицефабрики «Роскар» (пос.Коробицыно)

<i>Виды угодий</i>	<i>Площадь земель</i>	
	<i>га</i>	<i>%</i>
Пашня	6,19	16,5
Сенокосы	0,77	2,1
Огороды	9,95	26,6
Итого угодий	16,91	45,2
Леса и кустарники	14,49	38,7
Под зданиями и сооружениями	3,63	9,7
Котлованы для захоронения отходов	1,12	3,0
Водные объекты	1,29	3,4
Итого земель	37,44	100



Рис.2 Схема расположения земель ЗАО «Роскар» (пос.Коробицыно)

Площадь, занимаемая птицефабрикой в поселке Коробицыно, составляет 37,44 га, из них 16,91 га отведены под сельскохозяйственное использование, под огороды используются-9,95 га и 6,19 га под пашней. На втором месте по использованию, после сельскохозяйственных угодий, стоят земли, занятые лесами и кустарниками – 14,49 га. На этих землях размещены здания, строения и сооружения, необходимые для выращивания и содержания птицы. Следует отметить, что в данном случае, отсутствуют земли под пастбища, а количество сенокосов незначительно (0,77 га), что можно объяснить спецификой производства.

Библиографический список

1. Официальный портал муниципального образования «Выборгский район» Ленинградской области. [Электронный ресурс]. URL: <http://vbglenobl.ru/content/munitsipalnye-obrazovaniya> (дата обращения: 02.04.2012);
2. Электронный сайт «Сосново и окрестности». [Электронный ресурс]. URL:http://www.allsosново.ru/naselennye_punkty/korobitsino (дата обращения: 02.04.2012);

3. Электронный сайт «Красносельское на карте ИКО Карелия». [Электронный ресурс]. URL: http://www.kannas.nm.ru/vyborg_district2.htm. Куугола (дата обращения: 02.04.2012);

4. Электронный сайт «Выборгский район, поселок Коробицыно». [Электронный ресурс]. URL: http://www.info-center-bws.ru/objects/geogr/viborg_korobicino/ (дата обращения: 02.04.2012).

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC CHARACTERISTICS OF LAND VILLAGE KOROBITSYNO

P.S. Tukalenko, V.F. Kovyzin

National University of mineral resources «Mountain», Saint-Petersburg, V.O. 22-linya
e-mail: polina-tukalenko@bk.ru, VFKedr@mail.ru

Abstract: In article it is considered ecological and economic characteristics of lands of the settlement of Korobitsyno. Also data on the area of farmlands of an integrated poultry farm "Roskar" located in this settlement are given.

Key terms: ekologo-economic characteristic, agricultural grounds, quantitative characteristic, area of lands.

УДК502:351.853

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР. ИСТОРИЯ ВОПРОСА

О.Б. Утятникова¹, Н.В. Костылева²

¹ Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15
e-mail: ut_olga88@mail.ru

² ФГБУ УралНИИ «Экология»,
614039, г. Пермь, Комсомольский проспект, 61а
e-mail: nkost@ecology.perm.ru

Аннотация: В статье рассматривается история создания государственного экологического надзора как одна из важнейших правовых мер обеспечения охраны окружающей среды

Ключевые термины: государственный экологический контроль/надзор; охрана окружающей среды.

Одним из важнейших элементов природопользования является контроль за потреблением природных ресурсов и антропогенным воздействием на компоненты окружающей среды – экологический контроль. Экологический контроль – это правовая мера обеспечения

рационального природопользования и охраны окружающей среды, функция государственного управления и правовой институт права окружающей среды. Посредством экологического контроля обеспечивается принуждение соответствующих субъектов права окружающей среды к исполнению экологических требований. Меры юридической ответственности за экологические правонарушения применяются либо в процессе экологического контроля, либо с привлечением иных государственных органов [1].

Как правовая мера экологический контроль выполняет ряд функций – предупредительную, информационную и карательную.

Роль предупредительной функции заключается в том, что субъекты экологического контроля, зная о возможной проверке, заинтересованы в выполнении законодательства и предупреждении нарушений. Информационная функция связана с тем, что в процессе контроля соответствующие органы и лица собирают разнообразную информацию о природоохранительной деятельности подконтрольных и поднадзорных объектов. Карательная функция проявляется в применении к нарушителям правовых экологических требований предусмотренных законодательством санкций по результатам соответствующих проверок [1].

Российское административное право выделяет два вида контрольной деятельности – контроль и надзор. Под экологическим контролем понимается деятельность уполномоченных субъектов по проверке соблюдения и исполнения требований экологического законодательства. Административный надзор представляет собой специфическую разновидность государственного контроля. Суть его состоит в наблюдении за исполнением действующих в сфере управления природоохранных правил. Надзор проводится в отношении органов исполнительной власти, предприятий, общественных формирований и граждан [1].

Впервые экологический контроль, как вид государственного управления, появился в законодательстве в статье 15 «Контроль за охраной природы» в законе РСФСР «Об охране природы в РСФСР» 27 октября 1960 г. [2]. Статья гласила: «Совету Министров РСФСР, Советам Министров АССР, исполнительным комитетам краевых, областных, районных, городских, поселковых и сельских Советов депутатов трудящихся, министерствам, ведомствам и совнархозам обеспечить контроль за соблюдением учреждениями, предприятиями, организациями, колхозами, совхозами и гражданами действующих законов по охране природы и за выполнением мероприятий по

сохранению и восстановлению природных ресурсов». Как видно из текста, экологический контроль был поручен органам исполнительной власти, депутатам, министерствам и ведомствам, то есть специально уполномоченный орган для осуществления экологического контроля образован не был, функции контроля были определены не конкретно.

В 1988 г. был создан Госкомитет РСФСР по охране природы, который просуществовал до 4 июля 1990 года. 14.7.1990 г. был создан Государственный комитет РСФСР по экологии и природопользованию, который 30.7.1991 г. Постановлением Президиума Верховного Совета РСФСР № 1617-I преобразован в Министерство экологии и природопользования РСФСР. Министерство 28.11.1991 г. было объединено с Министерством лесного хозяйства РСФСР, Государственным комитетом РСФСР по геологии и использованию недр и Комитетом по водному хозяйству при СМ РСФСР и преобразовано в Министерство экологии и природных ресурсов РСФСР.

19.12.1991 г. был принят разработанный министерством закон РСФСР «Об охране окружающей природной среды» №2060-1 [3]. В нем экологическому контролю была придана особая важность и посвящен целый раздел (раздел X Экологический контроль), включающий шесть статей. Так, статья 68 «Задачи экологического контроля» гласила: «1. Экологический контроль ставит своими задачами: наблюдение за состоянием окружающей природной среды и ее изменением под влиянием хозяйственной и иной деятельности; проверку выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды, соблюдения требований природоохранительного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды. 2. Система экологического контроля состоит из государственной службы наблюдения за состоянием окружающей природной среды, государственного, производственного, общественного контроля». В статье 70 было указано: «1. Государственный экологический контроль в Российской Федерации осуществляется Верховным Советом Российской Федерации, Верховными Советами республик в составе Российской Федерации, Правительством Российской Федерации, Советами Министров республик в составе Российской Федерации, Советами народных депутатов автономной области и автономных округов, краевыми, областными, местными Советами народных депутатов, а также специально уполномоченными на то государственными органами

Российской Федерации и республик в составе Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды, санитарно-эпидемиологического надзора» [3]. Как видно из приведенной выдержки, в этом законе уже четко указаны задачи государственного экологического контроля и, помимо органов исполнительной власти, определены специально уполномоченные органы Российской Федерации и республик в составе Российской Федерации для проведения двухуровневого государственного экологического контроля. Правда, объединены функции государственного экологического контроля и санитарно-эпидемиологического надзора, что приводило к их дублированию.

10.01.2002г. был принят Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ [4]. В нем дано определение экологическому контролю: «контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль) - система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды». Закон оставил двухуровневую систему осуществления государственного экологического контроля – федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации. В нем приведены положения о том, что порядок государственного экологического контроля устанавливается Правительством Российской Федерации. Указано, что помимо государственного, в Российской Федерации осуществляется производственный, муниципальный и общественный контроль в области охраны окружающей среды.

18 августа 2011 года вышла новая редакция Федерального закона «Об охране окружающей среды» [5], где термин «государственный экологический контроль» заменен на термин «государственный экологический надзор», то есть понятие «контроль» укрупнено до понятия «надзор». Это означает, что природоохранные органы в настоящее время имеют возможность контролировать действия исполнительной власти в части природопользования и охраны окружающей среды. После введения редакции [5], в федеральные законы, где есть статьи, посвященные государственному экологическому контролю, внесены соответствующие изменения, однако до введения в действие данной редакции [5], государственный экологический контроль, согласно Постановлению Правительства

Российской Федерации от 27 января 2009 г. № 53 [6], включал 12 видов экологического контроля. Согласно новой редакции [5], государственный экологический надзор включает 14 видов надзорной деятельности. С введением новой редакции закона [5] к видам государственного экологического контроля/надзора, установленным постановлением Правительства Российской Федерации [6], добавлены два новых вида надзора: федеральный государственный контроль (надзор) в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов и федеральный государственный охотничий надзор [7]. Однако, в подзаконных актах термин «государственный экологический контроль» в настоящее время не изменен. Следовательно, совершенствование природоохранительного законодательства в части государственного экологического надзора не завершено и будет продолжаться.

Библиографический список

1. Алехин А.П., Козлов Ю.М. Административное право Российской Федерации. Часть II. М.: Высшая школа, 1995. – 252с.
2. «Об охране природы в РСФСР». Закон РСФСР от 27.10.1960г. [Электронный ресурс] URL: <http://www.knowbysight.info/index.asp>. Дата обращения 05.09.12
3. «Об охране окружающей природной среды» Закон РСФСР от 19.12.1991 №2060-1. [Электронный ресурс] URL: <http://www.knowbysight.info/index.asp>. Дата обращения 05.10.12.
4. «Об охране окружающей среды». Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. [Электронный ресурс]. –Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. «Об охране окружающей среды» Федеральный закон от 10.01.2002 (с изменениями на 18.07.2011) № – 7-ФЗ. [Электронный ресурс].–Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Об осуществлении государственного контроля в области охраны окружающей среды (государственного экологического контроля): Постановление Правительства Российской Федерации от 27 января 2009 г. № 53. [Электронный ресурс].–Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Костылева Н.В., Першукова О.Ю. Современное состояние государственного экологического надзора и пути его совершенствования. П.: ФГБУ УралНИИ «Экология», ФГБУ УралНИИ «Экология». 2012. 112 с.

STATE ENVIRONMENTAL SUPERVISION. HISTORICAL BACKGROUND

O.B. Utyatnikova¹, N.V. Kostyleva²

¹ Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15
e-mail: ut_olga88@mail.ru

²FSBI UralsSEI «Ecology», 614039, Perm, Komsomol prospec-tus, 61a
e-mail: nkost@ecology.perm.ru, k.t.s.

Abstract: In article the history of creation state ecological supervision as one of the most important legal measures of ensuring environmental protection is considered.

Key terms: State environmental control/supervision, protection of the environment.

УДК 504.064.3

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ОТХОДОВ

И.И. Федорова

Пермский государственный научно-исследовательский университет,
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15,
e-mail: bsxts@yandex.ru

Научный руководитель – к.б.н., ст. преподаватель Е. Л. Гамина

Аннотация: В статье рассматривается метод биотестирования отходов производства и потребления. Приводится основная нормативно-правовая база регламентирующая применение методики биотестирования отходов, а также объяснение причины использования методики биотестирования в качестве экспериментальной оценки токсичности отходов.

Ключевые слова: отходы, класс опасности отходов, экспериментальная оценка токсичности отходов, биологические тест-системы.

Отходы производства и потребления (далее – отходы) – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства [3].

Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

I класс - чрезвычайно опасные отходы;

II класс - высокоопасные отходы;

III класс - умеренно опасные отходы;

IV класс - малоопасные отходы;

V класс - практически неопасные отходы [3].

Определение класса опасности отходов является ключевой задачей при организации работ по лицензированию деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, размещению и транспортированию опасных отходов. Установленный для отхода класс опасности для окружающей природной среды становится основой для установления норматива платы за размещение единицы отхода (таблица 1.) [1].

Наибольшая разница в платежах - между отходами IV и V классов опасности. Отходы V класса размещать дешевле, чем IV, не менее чем в 16,5 раз (15,0 рублей за тонну для V класса и 248,6 рублей за тонну для IV класса). А уже разница в платежах между отходами IV и I класса не превышает 7 раз (хотя разница в токсичности этих отходов может превышать 1000 раз). Поэтому основное число противоречий возникает при решении вопросов отнесения отходов к IV и V классам опасности, тем более что именно среди отходов IV и V классов встречаются отходы с максимальными нормативами образования, соответственно и размеры платежей оказываются наиболее существенными именно для этих категорий отходов.

Таблица 1

Нормативы платы за размещение отходов производства и потребления		
<i>Вид отходов (по классам опасности для окружающей среды)</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Нормативы платы за размещение 1 единицы измерения отходов в пределах установленных лимитов размещения отходов, (в рублях)</i>
Отходы I класса опасности (чрезвычайно опасные)	тонна	1739,2
Отходы II класса опасности (высокоопасные)	тонна	745,4
Отходы III класса опасности (умеренноопасные)	тонна	497
Отходы IV класса опасности (малоопасные)	тонна	248,4
Отходы V класса опасности (практически неопасные):		
добывающей промышленности	тонна	0,4
перерабатывающей промышленности	тонна	15
прочие	тонна	8

Важным нормативным актом, регламентирующим применение биологических тест-систем для выявления экологической токсичности промышленных отходов, являются *«Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды»*, утвержденные Приказом Министерства природных ресурсов России в 2001 г. Впервые процедура выявления класса опасности отходов для окружающей природной среды основывается не только на количественных расчетах по химическому составу содержащихся компонентов, но и на экспериментальной биологической проверке образцов.

Экспериментальное определение класса опасности отходов по сути своей заключается в лабораторном исследовании экологической токсичности анализируемых образцов с использованием биологических объектов.

Согласно принятому документу, экспериментальная оценка токсичности отходов проводится в следующих трех случаях:

-если расчетным методом установлен 5 класс опасности, то необходимо подтвердить отсутствие токсичности на биологических объектах;

-если невозможно определить качественный и количественный состав отходов и определить класс опасности расчетным методом;

-по желанию заинтересованной стороны или при необходимости уточнить полученный расчетным методом класс опасности отходов [2].

Согласно «Критериям отнесения опасных отходов к определенному классу опасности» обязательной является экспериментальная процедура, включающая анализ не менее чем на двух тест-объектах из разных биологических таксонов или групп (ракообразные и простейшие, водоросли и бактерии и т.п.). Если разные тест-системы показывают неодинаковую реакцию, то в окончательном результате следует учитывать наиболее чувствительный ответ.

Класс опасности устанавливается по разведению водной вытяжки, при которой не выявлено вредного воздействия на биологические объекты. Отнесение отходов к пятому классу опасности основано на действии водной вытяжки отхода без ее разведения, для определения других классов опасности оценивается воздействие раствора с соответствующей кратностью разведения (таблица 2)[2]:

Таблица 2

**Соответствие кратности разведения водной вытяжки из опасного отхода
определенному классу опасности**

<i>Класс опасности отхода</i>	<i>Кратность разведения водной вытяжки из опасного отхода, при которой вредное воздействие отсутствует</i>
I	>10000
II	от 10000 до 1001
III	от 1000 до 101
IV	< 100
V	1

В заключение необходимо подчеркнуть, что экспериментальный метод анализа токсичности отходов при выяснении класса опасности для окружающей природной среды осуществляется в специализированных аккредитованных для этих целей лабораториях.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 12.06.2003 N 344 (ред. от 08.01.2009) "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления"

2. Приказ МПР РФ от 15.06.2001 N 511 "Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды"

3. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 28.07.2012) "Об отходах производства и потребления" (с изм. и доп., вступающими в силу с 23.09.2012)

BIOTESTING WASTE

I.I. Fedorova

Perm State University Research, 614990, Perm, st. Bukireva, 15

e-mail: bsxts@yandex.ru

Scientific supervisor - PhD, Art.teacher E.L. Gatina

The article describes a method of bioassays waste production and consumption. Provides the main legal framework governing the use of bioassay methods of waste, as well as an explanation of the reasons for using bioassay technique as an experimental assessment of the toxicity of waste.

Keywords: waste, waste hazard class, the experimental evaluation of the toxicity of waste, biological test systems.

ОПЫТ ВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ НА ГИДРООТВАЛАХ КУЗБАССА

А.П. Черемхина

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
199106, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2
e-mail: Cheremhina_1@mail.ru

Научный руководитель - д.т.н., ст. н.с. Н.А. Кутенева

Аннотация: Рассмотрены результаты ведения мониторинга безопасности на гидроотвалах Кузбасса, особенности изменения порового давления в намывных массивах при непрерывной эксплуатации (гидроотвал «Бековский») и после длительного периода консервации (гидроотвал на реке Прямой Ускат).

Ключевые термины: гидроотвал; мониторинг безопасности; поровое давление; устойчивость.

Аварийные ситуации на гидроотвалах вскрышных пород происходят главным образом по причине нарушения устойчивости внешних откосов из-за недостаточной обоснованности их безопасных параметров. Смещение гребня откоса при нарушении устойчивости оставляет без подпора верхнюю часть намывного массива из текучих грунтов, которые, устремляясь в образовавшийся проран, растекаются по внешнему откосу, разрушая его своим давлением и создавая условия для выхода более глубоких намывных слоев и излива воды из прудка-отстойника. Растекание намывных масс и технических вод за пределы сооружения может иметь катастрофические последствия для обслуживающего персонала, техники, инженерных сооружений в нижнем бьефе и экологической обстановки района.

В настоящее время на разрезах ОАО «УК» Кузбассразрезуголь эксплуатируются 8 гидроотвалов, из которых пять имеют высоту более 50 м, относятся к гидротехническим объектам I класса. Наибольшую высоту имеет гидроотвал «Бековский» (76,5 м) на разрезе «Бачатский»; гидроотвалы «Еланный Нарык» (разрез «Талдинский») и «Прямой Ускат» (разрез «Краснобродский») предусмотрено намыть до 80 метров. Самый крупный по площади - гидроотвал на реке Еловка (разрез «Моховский») занимает площадь 760 га.

На всех действующих гидроотвалах Кузбасса ведется мониторинг безопасности – комплекс натуральных наблюдений, исследований и расчетных обоснований, обеспечивающих контроль

устойчивости внешних откосов сооружений, технологических процессов гидравлического складирования пород, условий заполнения емкости накопителей, формирования дамб наращивания.

В части управления устойчивостью гидроотвалов наиболее информативным и оперативным является гидрогеомеханический мониторинг, выполняющий функции регистрации изменений строения, состава, напряженно-деформированного состояния и физико-механических свойств пород намывного массива, его основания, тела дамб, гидродинамического режима подземных вод естественных водоносных горизонтов в основании сооружения с последующей оценкой устойчивости откосов сооружения и прогнозом возникновения опасных деформаций по зарегистрированным изменениям гидрогеомеханических параметров.

Намывные массивы гидроотвалов характеризуются крайне нестабильным напряженно-деформированным состоянием (НДС), что связано с постоянным изменением (возрастанием и рассеиванием) в них порового давления. Изменение НДС обуславливает непостоянство состояния устойчивости внешних откосов не только с годами по мере увеличения высоты сооружения, но и в течение годичного цикла эксплуатации. Поэтому инструментальные наблюдения за изменением порового давления являются доминантой в системе мониторинга безопасности гидроотвалов вскрышных пород.

Характер влияния технологических факторов на изменение НДС и устойчивость намывных массивов в период эксплуатации гидроотвалов можно проиллюстрировать опубликованными результатами мониторинга на гидроотвале «Бековский» [1]. В работе показано, что любые мероприятия вызывают повышение порового давления, но более всего – отсыпка дамб наращивания, которая вызывает резкое возрастание порового давления в обширной области намывного массива. Размеры этой области и величина инициированного в ней порового давления зависят от высоты отсыпаемой дамбы и скорости ее формирования. В частности, при отсыпке дамбы одним слоем мощностью более 2.5 м со скоростью 30 м в сутки зона влияния отсыпки распространяется в сторону низового откоса на расстояние более 100 м от оси отсыпаемой дамбы, прирост порового давления в ней достигает величины нагрузки от веса дамбы.

При высокой интенсивности формирования дамб наращивания избыточное поровое давление «накапливается» год от года в призме возможного оползания откоса гидроотвала, состояние его устойчивости ухудшается, и, во время очередной отсыпки может

произойти оползень. Замеры порового давления, выполненные непосредственно перед крупной оползневой деформацией, свидетельствуют о том, что в верхней части откоса мощностью 20 м, сложенной текучепластичными грунтами, эффективные напряжения были снижены практически до нуля, что при весьма низком сцеплении (0,015 МПа) привело откос в состояние предельного равновесия. Установленные закономерности изменения НДС намывных пород позволили разработать рациональный режим формирования дамб наращивания, обеспечив в последующем безаварийную эксплуатацию гидроотвала «Бековский» в течение 20 лет.

При возобновлении эксплуатации гидроотвалов после длительного срока консервации влияние избыточного порового давления на устойчивость внешних откосов не столь значительно. После завершения эксплуатации гидроотвала источники возмущения порового давления, связанные с технологиями гидроотвальных работ и строительством дамб наращивания, прекращают функционировать, наступает период "отдыха", характеризующийся рассеиванием давления в поровой воде, дегидратацией и уплотнением намывного массива, нарастанием прочности намывных пород. Все эти процессы положительным образом изменяют инженерно-геологические условия гидроотвалов.

Восьмилетний опыт ведения мониторинга на гидроотвале Прямой Ускат после возобновления его эксплуатации (2004-2012 гг.) показал, что изменения порового давления в намывных породах весьма незначительны, а устойчивость внешних откосов определяется главным образом гидрогеомеханическими процессами в естественном основании намывного массива. При этом прослеживается устойчивая тенденция роста порового давления (напоров) в основании гидроотвала. При намытой мощности гидроотвала около 7,5 м поровое давление в основании на отдельных участках выросло на 3,3 мвод.столба, в нижней части намывного массива – на 1-1,2 м вод. ст., а в верхней его части – практически не изменилось. Увеличение нагрузки на породы основания за счет повышения дамб и намывного массива приводит к возрастанию в них порового давления. В силу относительно низкой проницаемости этих пород поровое давление в них не рассеивается, что на данный момент не существенно влияет на состояние устойчивости дамб, но в последующем может привести к накоплению порового давления до значительных величин.

Библиографический список

1. Кутепов Ю.И., Кутепова Н.А. Изучение порового давления в намывных массивах // Геозкология, 2006, №2. - С.156-166.

EXPERIENCE OF CONDUCTING MONITORING OF SAFETY ON HYDRAULIC FILLS OF KUZBASS

A.P. Cheremhina

National Mineral Resources University, 199106, St. Petersburg, Vasilyevsky island, 21 lines 2
e-mail: Cheremhina_1@mail.ru

Supervisor advisor Dr. tec. Sci., Ch. Res .sc. N.A. Kutepova

Abstract: Results of conducting monitoring of safety on hydraulic fills of Kuzbass, feature of change of interstitial pressure in alluvial massifs are considered at continuous operation (a hydraulic fills "Bekovsky") and after the long period of preservation (a hydraulic fills on the river Pryamoi Uskat).

Key terms: hydraulic fills; safety monitoring; interstitial pressure; competence.

УДК 504.064.3

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

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 качества окружающей среды. Значительное внимание уделено особенностям метода биотестирования. Приводятся различные российские и зарубежные методики биотестирования и дается их краткая характеристика.

Ключевые слова: экологическая диагностика, метод, биотестирование, качество окружающей среды, тест-объект, токсичность

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

©Е.О. Югова, 2012

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. Тест-объектом называют организм, популяцию или сообщество, которые интродуцируются в тестируемый образец, чьи параметры измеряются для выявления наличия загрязнения, уровня его влияния или иного воздействия на экосистему. Наибольшую опасность для объектов окружающей среды представляет водно-миграционный путь распространения токсичных компонентов отходов, поэтому тест-организмы представляют собой виды гидробионтов [6].

Тест-функцией называют параметр тест-объекта, значения которого измеряются при биотестировании [6].

Биотестирование проводится для анализа почв и водных объектов. При биотестировании используется генетически гомогенная лабораторная популяция организмов и поддерживаются стабильные условия эксперимента. Для более точного анализа токсичности тестируемого образца используют несколько тест-организмов. К достоинствам метода биотестирования можно отнести следующие: 1) сопоставимость результатов полученных в разное время и в разных лабораториях; 2) отсутствие контрольного образца; 3) возможность анализа плотных образцов; 4) высокая точность определения токсичности тестируемого образца. Одним из основных недостатков данного метода является трудность экстраполяции результатов биотестирования на природные условия [6].

Методы биотестирования делятся на элютриатные тесты (тестируется водный экстракт из объекта) и контактные тесты (тестируется непосредственно объект) [6].

Метод биотестирования получил широкое распространение в зарубежных странах. К специализированным методам биотестирования, используемых за рубежом, относятся биосенсорные методы выявления водных загрязнений [7].

Для реализации биосенсорных методов конструируются электрохимические (амперометрические, потенциометрические, кондуктометрические), оптические (на основе абсорбции, флюоресценции, люминесценции), акустические и оптико-электронные приборы, чувствительным элементом которых служат

ферменты, антитела, нуклеиновые кислоты, микробные клетки, полимеры с молекулярными «отпечатками» целевых соединений. Преимуществами биосенсорных методов анализа являются их направленность на определение конкретных загрязнений (селективность) и известный диапазон выявляемых в воде концентраций веществ [7].

Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения проводит оценку риска на основе биологических тестов на животных. Данный метод был разработан в Великобритании для биотестирования химических веществ. Данные тесты помогают выявить канцерогенную способность химических веществ. В основе методов лежит характеристика зависимости доза-ответ. В рамках данного метода проводится количественная экстраполяция путем математического моделирования кривой доза-ответ с целью оценки риска в области малых доз, ранжирование потенциальной способности канцерогена по результатам экспериментальных исследований и разделение уровней эффекта с помощью фактора неопределенности [5].

Индийские ученые разработали метод биотестирования для определения цианотоксинов в питьевой воде. В качестве тест-организмов использовали беспозвоночных животных: коловраток, представителей подкласса ветвистоусых и веслоногих, кольчатых червей [14].

Наиболее широко в России используются следующие биотесты, применяемые в природоохранных целях, включая методы с использованием ряда эвритопных видов: зеленые водоросли — сценедесмус (*Scenedesmus quadricauda* Turp.Breb.) и хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer.), ракообразные — дафнии (*Daphnia magna* Straus.) и цериодафнии (*Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg), простейшие — инфузории (*Paramecium caudatum* Erenberg.) и другие [8].

В России и странах ближнего зарубежья используют следующие методики биотестирования:

1) Методики, разработанные в Сибирском федеральном университете:

1) Методика определения острой токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по смертности дафний (*Daphnia magna* Straus) (Григорьев Ю.С., Шашкова Т.Л.). Количество живых и мертвых дафний определяется методом прямого счета. Критерием

острой токсичности служит гибель 50% дафний и более за 48 часов в исследуемой пробе, если в контрольной пробе все рачки сохраняют жизнеспособность [10].

2) *Методика определения токсичности питьевых, природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов производства и потребления по изменению относительного показателя замедленной флуоресценции (ОПЗФ) культуры водоросли хлорелла (Chlorella vulgaris Beijer) (Григорьев Ю.С., Стравинскене Е.С.)*. Основана на регистрации ОПЗФ водоросли хлорелла, при экспонировании в течение одного часа в нетоксичной среде (контроль) и тестируемых пробах. Критерием токсичности является уменьшение величины ОПЗФ на 25% и более или увеличение на 25% и более [13].

3) *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.)*. 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 [12].

4) *Методика определения острой токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли сценедесмус (Scenedesmus quadricauda (Turp.) Breb.) (Григорьев Ю.С., Тютькова Е.С.)*. Основана на регистрации различий в величине оптической плотности водоросли сценедесмус, 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 сценедесмуса, выращиваемый в течение 45 часов на тестируемой воде, по сравнению с контролем [9].

5) *Методика определения острой токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности цериодафний (Ceriodaphnia affinis) (Григорьев Ю.С., Агилова Ю.Н.)*. Количество живых и мертвых цериодафний определяется методом прямого счета. Критерием острой токсичности служит гибель 50% цериодафний и

более за 48 часов в исследуемой пробе, если в контрольной пробе выживаемость рачков составляет не ниже 90% [11].

II) Методики, разработанные Обществом с ограниченной ответственностью "АКВАРОС":

1) *Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей (Жмур Н.С., Орлова Т.Л.)*. Основана на регистрации снижения уровня флуоресценции хлорофилла и темпа роста клеток водорослей в тестируемой воде по сравнению с контрольными пробами. Критерием острой токсичности является подавление уровня флуоресценции хлорофилла или снижение численности клеток на 50% и более по сравнению с контролем в течение 96-часовой экспозиции [4].

2) *Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости цериодафний (Жмур Н.С.)*. Критерием острой токсичности служит гибель 50% цериодафний и более за 48 часов в исследуемой пробе, если в контрольной пробе гибель не превышает 10% [3].

3) *Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний (Жмур Н.С.)*. Критерием острой токсичности служит гибель 50% дафний и более за 96 часов в исследуемой пробе, если в контрольной пробе гибель не превышает 10% [2].

Биотестирование как метод экологической диагностики является перспективным научным направлением. С его помощью можно решать разнообразные задачи, в первую очередь, контролировать качество компонентов окружающей среды.

Библиографический список

1. Большая энциклопедия нефти и газа. Экологическая диагностика [Электронный ресурс].

URL:<http://www.ngpedia.ru/id860p1.htm> (6.10.2012).

2. *Жмур Н.С.* Методика определения воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний. – 2-е изд., испр. и доп. М.: АКВАРОС, 2007. — 52с.

3. *Жмур Н.С.* Методика определения воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению

плодовитости цериодафний. – 2-е изд., испр. и доп. М.: АКВАРОС, 2007. — 56с.

4. *Жмур Н.С., Орлова Т.Л.* Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей. М.: АКВАРОС, 2001. — 44с.

5. Рекомендации по качеству воздуха в Европе/ Пер. с англ. М.: Издательство «Весь мир», 2004. – 312с.

6. *Селивановская С.Ю.* Биологические методы в оценке токсичности отходов и почв/ С.Ю. Селивановская, П.Ю. Галицкая. Казань: Казанский ун-т, 2011. – 96с.

7. Специализированные методы биотестирования. Перспективы биотестирования воды [Электронный ресурс]. URL:<http://medicalplanet.su/farmacia/901.html> (7.10.2012)

8. *Терехова В.А.* Биотестирование как метод определения класса опасности отходов [Электронный ресурс]. URL:<http://fadr.msu.ru/~letap/biotesting2.html> (6.10.2012).

9. Токсикологические методы анализа. Методика определения острой токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли сценедесмус (*Scenedesmusquadricauda* (Turp.)Vreb.)/ Григорьев Ю.С., Тюткова Е.С.. М.: 2011. – 35с.

10. Токсикологические методы анализа. Методика определения острой токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по смертности дафний (*Daphnia magna* Straus)/ Григорьев Ю.С., Шашкова Т.Л. М.: 2006 (изд. 2011). – 44с.

11. Токсикологические методы анализа. Методика определения острой токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности цериодафний (*Ceriodaphniaaffuris*)/ Григорьев Ю.С., Агилова Ю.Н. М.: 2011. – 44с.

12. 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 (*Chlorellavulgaris* Beijer)/ Григорьев Ю.С. М.: 2004 (изд. 2012). – 42с.

13. 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 относительного показателя замедленной флуоресценции (ОПЗФ) культуры водоросли хлорелла (*Chlorellavulgaris* Beijer)/ Григорьев Ю.С., Стравинскене Е.С. М.: 2009 (изд. 2012). – 42с.

14. *Monica Agrawal, Sulekha Yadav, Chanda Patel, Neelima Raipuria and Manish K. Agrawal*. Bioassay methods to identify the presence of cyanotoxins in drinking watersupplies and their removal strategies//*Europea Journal of Experimental Biology*. 2012. Vol. 2. № 2, P. 321–336 [Электронный ресурс]. URL:<http://www.pelagiaresearchlibrary.com/european-journal-of-experimental-biology> (6.10.2012)

ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS ENVIRONMENTAL QUALITY

E.O. Yugova

PermStateUniversity Research, 614990, Perm, st. Bukireva, 15

e-mail: el.yugova@yandex.ru

Abstract: Scientific Director - Dr., Prof. S.A. BuzmakovThe article deals with methods of environmental quality diagnostic environment. Considerable attention is paid to the peculiarities bioassay method. The various Russian and foreign bioassay techniques and give them a brief description.

Keywords: environmental diagnostics, method, bioassay, environmental quality, the test object, the toxicity

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

Артамонова В.С. **Микробиология процессов почвообразования в нарушенных ландшафтах.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В сообщении рассматривается участие микроорганизмов в процессах почвообразования в нарушенных ландшафтах. Приводятся сведения об их адаптации к неблагоприятной среде обитания. Полученные сведения могут быть учтены при организации биологической рекультивации почв в нарушенных ландшафтах, озеленения городских зон.

In the message a participation of microbes in processis of pedogenesis in disturbed landscapes is considered. Data on adaptations microbes to adverse environment are resulted.

Баландин С.В. **Редкие растения охраняемого ландшафта регионального значения «Плотбище» (Чайковский район Пермского края).** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Дается характеристика видов на территории охраняемого ландшафта регионального значения «Плотбище», входящих в Красную книгу Пермского края. Оценивается состояние популяций изученных видов.

The characteristic of species in terrain of a protected landscape of regional value «Plotbische», entering into the Red data book of the Perm edge is given. The state of populations of the studied species estimates.

Егорова Д.О., Первова М.Г. **Разложение технических смесей полихлорированных бифенилов с использованием естественных бактериальных процессов.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В работе рассматривается возможность уничтожения технических смесей полихлорированных бифенилов (ПХБ) различных торговых марок путем аэробной бактериальной деструкции. Для этих целей использован штамм *Rhodococcus* sp. В7а. Установлено, что данный штамм эффективно разлагает смеси ПХБ марок «Совол» и «Делор 103» (уровень деструкции достигает за 5 суток 87%), при этом в среде не накапливаются токсичные промежуточные соединения.

This study explored the possibility of expanding the technical mixtures of polychlorinated biphenyls (PCBs) of different brands by aerobic bacterial degradation. For this purpose was used strain *Rhodococcus* sp. В7а. Found that this strain efficiently decompose PCB mixture of brands «Sovol» and «Delor 103» (the level of destruction up to 5 days 87%), while in the medium does not accumulate toxic intermediates.

Абросимова О.В., Батт Е.С., Быкова М.А., Меркулова М.Ю. **Оценка токсичности снегового и почвенного покрова территории г. Саратова с помощью растительных тест-объектов.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В сообщении рассматривается оценка токсичности снегового и почвенного покрова г. Саратова с помощью тест-объектов: *Triticum durum* Desf. сорт Фаворит и *Raphanus sativus* L. сорт Красный с белым кончиком. Выявлены зоны высокой и средней фитотоксичности на территории г. Саратова.

We evaluated the toxicity of snow and soil cover of Saratov from using plants: *Triticum durum* Desf. (the variety “Favorite”) and *Raphanus sativus* L. (the variety “Red With a White Tip”). We have identified areas of high and medium phytotoxicity in Saratov.

Алексеев Г.А. **Оценка трансформации мерзлотных аласных почв по состоянию почвенной микро и мезофауны.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Аннотация: Проведенные исследования состояния почвенной микро- и мезофауны в трансформации мерзлотных аласных почв показали, что микроартроподы и люмбрициды чутко реагируют на сенокосно-пастбищное воздействие. При этом показана зависимость численности дождевых червей и почвенных гамазовых клещей от водно-физических свойств аласных почв.

The conducted researches of the role of micro and mesofauna in transformation of cryosolic alas soils testified that microarthropods and lumbricidies readily respond to mowing and grazing influence. Hereby it is indicated the dependence of earthworms and pedogenic mole mites numbers on hydrophysical properties of alas soils.

Андреев Д.Н., Санников П.Ю. **Антропогенная трансформация экосистем оопт «Черняевский лес» и «Осинская лесная дача».** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Приводится сравнительный анализ двух особо охраняемых природных территорий (ООПТ), основная лесообразующая порода на которых – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Определены экологические и геохимические показатели антропогенной трансформации экосистем сосновых лесов. Представлены результаты экологической оценки состояния ООПТ.

This article provides a comparative analysis of the two protected areas (PAs). *Pinus sylvestris* is the main forest-forming species in these areas. Environmental and geochemical characteristics human impacts of pine forests are defined. The article presents results of PAs environmental assessment.

Бодня М.С. **Природные алюмосиликатные материалы Астраханской области: потенциал применения в сфере охраны окружающей среды.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье приводится краткая характеристика алюмосиликатных пород используемых в сфере охраны окружающей среды. Дается характеристика перспективных материалов Астраханской области – опок.

The article provides a brief description of aluminosilicate rocks used in the field of environmental protection. The characteristics of advanced materials Astrakhan region - flasks.

Глыбина М.А. **Применение ГИС-технологий для оценки степени нарушенности природных экосистем.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье рассматривается опыт применения ГИС-технологий для оценки антропогенной нарушенности лесных экосистем Нижегородской области. Приводятся примеры исследований, где использовалась разработанная методика.

The article analyses a bulk of experience in using GIS technology to assess degradation of forests caused by human activity in Nizhny Novgorod region. The article

features a few examples of assessment projects that employed a technique developed by the authors.

Журавлева А.Н. **Использование метода фитотестирования для оценки экологического состояния почв г. Ижевска.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

На основании изменения основных морфометрических параметров проростков тест-культур дается оценка токсичности почв различных категорий городских насаждений г. Ижевска.

On the basis of the changes of the main morphometric parameters of seedlings test-cultures provides an assessment of the toxicity of soils of different categories of urban plantings of the city of Izhevsk.

Симонова (Забродина) З.А., Ильясова М.С. **Изучение адаптивных потенциалов древесных растений, используемых при озеленении г. Саратова.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В работе определена активность пероксидазы в листьях древесных растений, произрастающих в различных районах г.Саратова. Установлена сезонная динамика активности данного фермента под влиянием негативных факторов городской среды. Выявлено, что *Populu spiramidalis* являются более устойчивым к негативным факторам городской среды по сравнению с *Betula pendula*.

Peroxidase activity of tree leafs growing in the different areas of Saratov was determined. In was established seasonal dynamics of peroxidase activity due to negative factors of urban environment. *Populus piramidalis* are more resistant to negative environmental factors compared with *Betula pendula*.

Завадская А.В., Яблоков В.М. **Устойчивость природных комплексов гидротермальных систем к рекреационным воздействиям (на примере долины р. Гейзерной, Кроноцкий заповедник, Камчатка).** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В работе представлены результаты оценки потенциальной устойчивости к рекреационным воздействиям редких и уникальных ландшафтов гидротермальных систем, а также обоснованы методы картографирования их рекреационной устойчивости на основе структуры растительного покрова. Для модельной территории (долины р. Гейзерной, Камчатский край) составлена крупномасштабная (1:2000) ландшафтно-рекреационная карта.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, в рамках научных проектов №№ 12-04-00272, 12-05-90812.

The paper is devoted to our research of durability of unique thermal ecosystems to recreational impacts and presents our findings in methodology of its mapping based on the structure of vegetation cover. The study is implemented on example of the famous Valley of Geysers (Kronotsky Reserve, Russian Far East), for which a series of large-scale maps, as well as a large-scale (1:2000) landscape recreational map has been created.

The study has been supported by RFBR, research projects № № 12-04-00272, 12-05-90812.

Кузьминова Н.С., Старкова А.В. **Влияние загрязнения морских акваторий на некоторые биохимические показатели скорпены.** В сб.: Антропогенная

трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В работе рассматривается связь между уровнем загрязнения акваторий прибрежной зоны г. Севастополя и биохимическими показателями, отражающими состояние печени, почек и желчного пузыря рыб. На примере донного черноморского вида рыб (скорпены) показано увеличение уровня креатинина и γ -ГТТ в печени скорпены из наиболее загрязненной бухты.

The connection between level of pollution of Sevastopol coastal area and biochemical parameters that describe the state of liver, kidney and gall bladder of fish is studied. It was showed on the example of bottom fish specie, *Scorpaena porcus*, that the concentration of creatinine and γ -GGT in liver of scorpion fish from contaminated bay were high.

Оборин М.С. Подходы и содержание изучения курортно-рекреационного природопользования. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье рассмотрено основное содержание рекреационного природопользования. Приведена структура рекреационного природопользования и представлены этапы изучения санаторно-курортных территорий. Выявлена роль ландшафтного планирования в формировании системы рекреационного природопользования.

In article the main content of recreational environmental management is considered. The structure of recreational environmental management is given and stages of studying of sanatorium territories are presented. The role of landscape planning in formation of system of recreational environmental management is revealed.

Панкратова К.В., Ларионова А.М. Изучение и прогнозирование техногенной трансформации грунтового массива. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В работе рассматриваются виды техногенного воздействия на грунтовой массив и как результат – изменение состава, состояния, физико-механических и водных свойств пород, изменение кислотно-щелочных условий, активизация микробной деятельности и возможность развития инженерно-геологических процессов и явлений. Рассмотрена необходимость прогнозирования времени протекания техногенных преобразований с целью дальнейшего их сопоставления со сроками эксплуатации сооружений.

The paper discusses the types of anthropogenic impacts on soil mass and as a result - the change in the composition, condition, physical, mechanical and water properties of rock, changing the acid-alkaline conditions, the activation of the microbial activity and the possibility of engineering-geological processes and phenomena. The necessity of predicting the time course of technological change, for the purpose of their further comparison with the operating life of structures, is examined.

Филатов А.В., Ивочкина М.А. Методические особенности инженерно-геологического изучения фосфогипсов, как техногенных грунтов. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Рассмотрены методические особенности инженерно-геологического изучения отвалов фосфогипсов в г. Воскресенск и Балаково. Отмечено, что фосфогипсы, характеризуются определенной спецификой, связанной с их химико-минералогическим составом, процессами химического, физического и физико-химического взаимодействия

с водой. Приведена методика изучения данных техногенных пород, включающая комплексное использование полевых и лабораторных инженерно-геологических методов.

Methodical features of geotechnical studying of phosphogypsum dumps' in town Voskresensk and Balakovo are considered. It is noted that phosphogypsum, are characterized by the certain specifics connected with their chemical and mineralogical structure, processes of chemical and physical interaction with water. The technique of studying of these technogenic rocks, including complex use of field and laboratory geotechnical methods is given.

Хайруллина Д.Н. **Антропогенная обусловленность сезонной изменчивости содержания ионов натрия в атмосферных осадках на севере Русской равнины.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье излагаются вопросы методики удлинения временных рядов до максимально возможного периода (1958-2007 гг.) на 14 метеостанциях (МС) севера Русской равнины. Поступление в атмосферу ионов натрия зависит от близости расположения основных источников их поступления и имеет сезонные особенности. Выявлено, что в холодный период поступления анализируемых ионов в атмосферные осадки значительно выше, чем в теплый период.

The article deals with questions of procedure of elongation for supervision rows in order to create the greatest possible period (1958-2007) on 14 meteorological stations (MS) in the north of the Russian plain. The maintenance of sodium ions of atmospheric precipitation depends on affinity of locating of the contamination sources and has seasonal features. Actually, ion concentration much more in the cold season.

Антонова Н.С., Беляченко А.А. **Сравнительная характеристика пойменных экотоннов Саратовского правобережья.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье приведены итоги геоботанического исследования экотонных фитоценозов в пойме малых рек и ручьев на территории Национального парка «Хвалынский», с одной стороны, и поймы малых рек долины р. Чардым, с другой. Выявлены основные параметры местных экотоннов путем измерений градиентов растительности. По итогам проведенной работы составлены профили пойменных фитоценозов.

The article results the comparative geobotanical research of ekotone plant communities in wet lands of the small rivers and streams within the territory of National park «Khvalynsky», on the one hand, and wet lands of the small rivers within Chardym valley, on another hand. Key parameters of the ecotones are revealed by means of measuring vegetation gradients. Profiles of wet land are based on the research.

Белозерцева О.А., Веснина Н.Н., Гижицкая С.А., Клещева А.Е., Турчанинова С.В. **Ботаническая характеристика памятников природы регионального значения Новосибирской области.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В данной статье представлены результаты инвентаризации памятников природы Новосибирской области. Проведена оценка флористического разнообразия, выявлены виды, занесенные в «Красную книгу» Новосибирской области.

This article presents the results of the inventory of natural monuments of the Novosibirsk region. An assessment of floristic diversity, identified species included in the "Red Book" of the Novosibirsk region.

Беляченко А.А. **Динамика населения водоплавающих птиц заказника "Саратовский"**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка., ПГНИУ – Пермь, 2012.

В работе приводятся данные о составе и структуре населения водоплавающих птиц особо охраняемой природной территории заказника «Саратовский». Выявлена биотопическая приуроченность различных видов водоплавающих птиц. На основании данных сплошных учетов рассмотрены особенности динамики различных видов водоплавающих птиц.

In work data on waterfowl population composition and structure of specially protected natural area at "Saratov" reserve are given. Biotope confinedness is revealed for various kinds of waterfowl. Based on the data of continuous counts dynamics for various waterfowl is shown.

Вашукевич О.Ю. **Оценка степени рекреационной дигрессии на территории экологической тропы Байкальского биосферного заповедника**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка., ПГНИУ – Пермь, 2012.

В работе рассматривается степень рекреационной дигрессии площадок расположенных на экологических тропах Байкальского биосферного природного заповедника.

Приводятся данные о степени антропогенной нарушенности почвенного покрова.

The article discusses the degree of degradation of recreational areas located on ecological trails Baikal Biosphere Nature Reserve. The data on the extent of anthropogenic disturbance of soil cover.

Галицкий Д.И. **Пространственное распределение и морфология прыткой ящерицы среднего Урала (*lacerta agilis linnaeus, 1758*)**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка., ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье приводятся сведения о плотности населения прыткой ящерицы из трех локалитетов на территории Свердловской области с разной степенью техногенной трансформации. Отмечается сходство ряда морфологических признаков *L. agilis* изучаемых территорий с таковыми у ящериц юга Западной Сибири.

The data about sand lizard population density from three sites with the different anthropogenic impact degree in Sverdlovsk region are presented. A number of *L. agilis* morphological parameters with it in southern West Siberia affinity are noticed.

Гижицкая С.А., Веснина Н.Н., Клещева А.Е., Белозерцева О.А. **Памятник природы «Дендрологический парк» в г. Новосибирске: проблемы сохранения и перспективы развития**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка., ПГНИУ – Пермь, 2012.

В данной статье представлены результаты инвентаризации памятника природы Новосибирской области «Дендрологический парк». Проведена оценка флористического разнообразия, выявлены основные факторы негативного развития, а также приведены перспективы развития памятника природы.

This article presents the results of the inventory the natural monument of the Novosibirsk region "Dendrology park." An assessment of floristic diversity, the major factors of negative developments, and provides prospects for natural monument.

Глазырина Ю.В., Жужгова Л.В. **Культура участия и межмузейные маршруты как способ сохранения геологических памятников природы.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка., ПГНИУ – Пермь, 2012.

В сообщении рассматриваются перспективные варианты по привлечению в музейные и экологические проекты заинтересованных сообществ с целью сохранения палеонтологических местонахождений и геологических памятников природы. Работа музея с местными сообществами, партнерами и посетителями выстраивается в духе культуры участия, инициирующей осмысление и интерпретацию геологического и палеонтологического наследия.

We discuss perspective ways of local community's implication into museums and environmental projects devoted to the paleontological localities and geological nature monuments preservation. Such ways of involving illustrate contemporary trend of participatory culture which initiate new ways of geological and paleontological heritage perception and interpretation.

Корнус А.А., Долгопят Н.Н. **Инсуляризация сети особо охраняемых природных территорий Сумской области.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка., ПГНИУ – Пермь, 2012.

В сообщении рассматривается степень инсуляризации элементов сети особо охраняемых природных территорий Сумской области. Приведена методика вычисления индекса инсуляризации. Проанализирована связь этого показателя с некоторыми традиционными параметрами, такими как «процент заповедности». Показаны территориальные отличия степени инсуляризации природоохраненных территорий в разрезе административных районов.

The report explores the insularization of specially protected natural territories objects of the Sumy region. The method of insularization index calculating is given. The compared of this indicator with some traditional parameters, such as «the percentage of wilderness protection» is analyzed. The territorial differences of protected areas insularization index is showed in the context of administrative districts.

Косевич Н.И. **Геоморфологическая характеристика островов Кандалакшского залива Белого моря.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка., ПГНИУ – Пермь, 2012.

В сообщении рассматриваются геоморфологические особенности островов на территории Кандалакшского государственного заповедника. Рассмотрены основные формы рельефа и процессы взаимодействия эндогенных и экзогенных факторов.

In the message the geomorphological features of the Kandalaksha Nature Reserve islands is considered. The basis landforms and landform-forming processes are resulted.

Маханцева В.А., Ковязин В.Ф. **Биологическое разнообразие древесных пород в лесопарке «Зеленая роща» города Череповца Вологодской области.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка., ПГНИУ – Пермь, 2012.

Приводятся результаты изучения биологического разнообразия древесных пород в лесопарке «Зеленая роща» города Череповца Вологодской области.

The results of the study of the biological diversity of tree species in the forest park "Green Grove" in Cherepovets city, Vologda region.

Мезенцев А.В., Семенов Н.В., Небжидская А.В. **Экологические описания в долине реки Сылва**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка., ПГНИУ – Пермь, 2012.

Проведено экологическое профилирование на левом и правом берегах долины реки Сылва. Проанализировано 24 геоботанических описания. По результатам описаний сделаны сравнения различных параметров сообществ. Итог нашей работы заключается в сравнении антропогенной нагрузки на фитоценозы на различных формах рельефа.

Ecological profiling of a valley of the river Sylva, on the left and right coast is carried out. 24 geobotanical descriptions are analysed. By results of descriptions comparisons of various parameters of communities are made. The result of our work consists in comparison of anthropogenous loading on various forms of a relief.

Хадеева Е.Р., Лопатовская О.Г. **Гумус засоленных почв Тажеранской степи**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Тажеранские степи Приольхонья являются частью Прибайкальского национального парка. Здесь располагаются минеральные озера тектонического, карстового происхождения. Вокруг озер формируются засоленные почвы – солончаки. Засоление варьирует от слабого до сильного. Уникальный природный объект – Таготский гидролакколит представляет собой бугор пучения, в котором обнажились погребенные горизонты, в том числе торфяные. Почва – регосоли. Содержание гумуса в почве высокое, не характерное для регосоли.

Tazheransky steppe part of OlkhonBaikalNational Park. There are tectonic mineral lakes, karst origin. Around the lakes formed saline soils - saline. Salinization varies from weak to strong. Unique natural object - Tagotsky gidrolakkolit a heaving mound, which laid bare buried horizons, including peat. Soil - regosol. Humus content in the soil is high, not typical regosoli.

Алексеев А.В., Иващенко Н.Г. **Геохимические особенности почв городов «миллионеров»**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В сообщении рассмотрено техногенное загрязнение почв 33-х крупнейших городов Европы, Азии, Африки и Австралии, выделены основные загрязняющие химические элементы, изучена скорость их накопления.

The technogenic pollution of soils of 33 largest cities in Europe, Asia, Africa and Australia is considered. The main contaminating chemical elements and the speed of contamination are defined.

Данилов П.П. **Техногенные поверхностные образования Мирнинского промышленного узла**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В сообщении рассматривается систематика техногенных поверхностных образований Мирнинского промышленного узла. Приводятся их сведения о свойствах и вещественном составе в исследуемом районе.

In the message systematization of technogenic superficial educations of the Mirminsky industrial hub is considered. Their data on properties and material structure are given in the studied area.

Зараковская М.С., Беляченко А.А. **Банк семян залежей Татищевского района Саратовской области**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В данной работе объектом изучения послужил почвенный банк семян растений на залежах Татищевского района Саратовской области. Исследование проводилось с мая по июль 2012 года в районе с. Сокур.

In this message a soil seed bank of plants on fallow lands Tatishchev region Saratov district was an object of the research. The study was conducted from May to July 2012 in an area Sokur.

Клочихина О.С. **Добыча нефти на территории ООПТ Пермского края.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Рассмотрены вопросы ведения хозяйственной деятельности на территории ООПТ. Приводятся примеры воздействия на ООПТ как на территории РФ, так и на территории Пермского края. Также выявлены ООПТ в Пермском крае, на территории которых ведется добыча нефти.

The problems of doing business in the protected areas are said in article. The examples of the impact on the protected areas on the territory of the Russian Federation and in the Perm region are shown. Protected areas with extraction of oil are also identified in the Perm region.

Колесниченко Ю.А., Беляченко А.А. **Состав и структура растительного покрова залежей на территории национального парка «Хвалынский».** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В сообщении рассматривается флористический состав залежей, расположенных на территории национального парка «Хвалынский», находящихся на разной стадии зацелинения. Приводятся сведения об обилии, характере размещения, фенофазах и проективном покрытии растительности на исследуемых территориях.

In the message the floristic composition of fallow lands the national park "Khvalynsky" in various stages restoration are considered. Data on the abundance, placement, phenological stage, projective cover on the study area are resulted.

Куликова М.В. **К проблеме естественной ренатурализации карбонатных карьеров в среднем Поволжье.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Исследовалось содержание минеральных форм азота и активность Azotobacter в почвогрунтах Усть-Сокского карьера (Самарская область).

A content of mineral forms of nitrogen and Azotobacter activity are investigated for soils of the Ust-Soksij quarry (Samara region).

Паршакова Е.П. **Негативные последствия экологического туризма в пермском крае.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье рассматривается экологический туризм как наиболее бурно развивающаяся отрасль, а также тенденции его развития в Пермском крае. Приводятся сведения об особо охраняемых природных территориях Пермского края. Актуализируется вопрос захламления туристических стоянок бытовым мусором, что создает угрозу сохранения биоразнообразия и естественных экосистем. Представляется отчетная информация об экологической акции на территории охраняемого ландшафта «Чусовской».

There is an ecological tourism, as most roughly developing branch, and also tendencies of its development in Perm Krai in the article. The author supplies information of

especially protected natural territories of Perm Krai. The question of a cluttering of tourist parking by household garbage is actual because it creates threat of preservation of a biodiversity and natural ecosystems. The description of an ecological action reveals on an example of a protected landscape «Chusovsky».

Петров А.А. Почвовосстановление на посттехногенных ландшафтах западной Якутии. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Впервые для территории Западной Якутии получены сведения о начальных стадиях развития почвенного покрова на посттехногенных ландшафтах. Выделены классы и типы молодых почв согласно профилльно-генетической классификации почв техногенных ландшафтов. Экспериментально показано, что выделение этих типов почв вследствие низкой скорости почвообразования пока возможно только по почвенно-биологическим показателям. Установлено, что микробное сообщество молодых почв на отвалах Мирнинского ГОК имеет характерные черты для начальной стадии почвообразования.

For the first time in Western Yakutia obtained information on the initial stages of soil development. According to the profile-genetic soil classification of technogenic landscapes morphologically identified types of young soils. Experimentally shown that because of the low speed of soil formation, the selection of soil types is possible on soil biological indication. Established, the microbial community of young soils in the Mirny mine dumps has features characteristic of the initial stage of soil formation.

Чайкин С.А. Техногенная трансформация природных компонентов на территории нефтяных месторождений Пермского края. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Оценка влияния нефтедобычи на природные компоненты является актуальной задачей для обеспечения экологической безопасности Пермского края. В данном сообщении проводится оценка техногенной трансформации природных компонентов путем анализа состояния атмосферного воздуха, поверхностных вод и почвенного покрова на территории ряда месторождений Пермского края.

Environmental impact assessment of oil production is an actual task for ecological safety of the Perm Territory. In this message assesses the technogenous transformation of the natural components through analysis of ambient air, surface water and soil in a number of oil-fields of Perm region.

Мокшина Д. Д. Система устойчивых зеленых насаждений и ее функции. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье рассматривается роль зеленых насаждений и их функции для города.
In article the role of green plantings and their function for the city is considered.

Скачкова М.Е. Классификация территорий зеленых насаждений Санкт-Петербурга для целей их учета и мониторинга. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье приводятся основные виды территорий зеленых насаждений Санкт-Петербурга. Даны определения «объекты зеленых насаждений», «территории зеленых насаждений». Сформирована классификация зеленых насаждений Санкт-Петербурга.

The article describes the main types of green space area of St. Petersburg. Presents a definition of «green space objects», «territory of greenery». Classification of green plantings of St. Petersburg is created.

Хачоян А. Г., Оганесян А. А., Нерсисян Г. С., Бужделев В. В. **Биогеохимическое исследование кольцевого парка города Еревана.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье дана биогеохимическая оценка участка Кольцевого парка г. Еревана, находящегося между улицами Е.Кочара и Ханджяна. Выявлено загрязнение почв и растений тяжелыми металлами, особенно молибденом и никелем. Максимальные концентрации элементов обнаружены в листьях вяза мелколистного, ясеня обыкновенного и шелковицы белой, растущих вдоль улиц. К загрязнению тяжелыми металлами были наиболее устойчивы ясень обыкновенный, платан восточный, тополь белый и клен ясенелистый.

The article provides a biogeochemical assessment of Yerevan Ring Park section located between Ye.Kochar and Khanjian streets. As established, soils and plants are polluted with heavy metals emphasizing molybdenum and nickel. Maximal concentrations of elements were determined in the leaves of elm tree, ash tree and white mulberry growing along the streets. Best tolerant to heavy metal pollution are *Fraxinus excelsior*, *Platanus orientalis*, *Populus alba* and *Acer negundo*.

Шарапов А.В. **Эколого-геохимические характеристики урбоэкосистем.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В данной работе авторами рассмотрены экологические проблемы, связанные с ростом и развитием городов. Также авторами были изучены классические представления о геохимии окружающей среды, ее анализу, моделированию в контексте городских экосистем.

In this paper the authors considered the environmental problems associated with growth and development of cities. Also they studied classical concepts of environmental geochemistry, analyzing, modeling in the context of urban ecosystems.

Иванов А.В., Смирнов Ю.Д. **Оценка влияния работы карьера на окружающую среду и способы предупреждения распространения основных загрязнений.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье рассматриваются основные площадные источники пылевыведения, приводятся наиболее рациональные способы пылеподавления на площадных источниках.

In the article the main areal dusting sources are considered, the most rational ways of a dust suppression on areal dusting sources.

Кислицина М.Н. **Ответные реакции водных растений на действие сточных вод целлюлозно-бумажного комбината.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Представлены материалы исследований по оценке влияния поллютантов сточных вод целлюлозно-бумажного комбината на биохимические показатели водных растений. Показаны про- и антиоксидантные реакции растений в связи с промышленным загрязнением. В результате проведенных исследований установлено, что изученные

растения подвержены негативному влиянию поллютантов деревоперерабатывающего предприятия, но степень их воздействия может различаться в зависимости от вида растения.

The investigations materials by the pulp and paper plant sewage effect on the aquatic plants biochemical parameters are presented. The pro-oxidant and antioxidant plants responses in connection with industrial pollution is showed. It is known, that aquatic plants exposed the timber processor pollutants effect. The pollutants impact can vary according to the aquatic plant species.

Косткина А.Д. **Оценка уровня экологической опасности систем питьевого водоснабжения на примере МУП «водоканал» (г. Хабаровск).** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье рассматривается степень загрязненности сточных вод МУП «Водоканал» и их влияние на реку Амур. Приводятся сведения о содержании загрязнителей в сточных водах и технологиях для совершенствования процесса водоподготовки.

In the article the degree of pollution of waste waterMunicipal Unitary Enterprice «Water canal» and their impact on the Amur River are considered. Data on the content of pollutants in waste water and technologies forthe improvement of process of water treatment are resulted.

Кудашов Е.С. **Оптимальная программа инженерно-геологических исследований для обоснования проектов размещения отходов производства фосфорных удобрений на предприятиях «ФОСАГРО».** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Рассмотрены особенности фосфогипсов, определяющие закономерности формирования инженерно-геологических свойств техногенных грунтов при складировании фосфогипсов гидравлическим способом. Разработана оптимальная программа исследований с целью обоснования расчетных схем и параметров для оценки устойчивости гипсонакопителей при их эксплуатации.

In the article a phosphogypsum's particular qualities are considered which determine common factors of forming of technogenic grounds' engeneering-geological properties in the process of storage operation of phosphogypsum with hydraulic method. Also the optimal programme of researches is developed with the purpose of substantiation of design circuit and parameters for definition of gypsum accumulators' stability in the process of their exploitation.

Мессинева Е.М., Мануйлова Н.Б., Федотова Н.В. **Опыт восстановления почвы с помощью микроорганизмов.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В работе рассмотрена возможность применения микроорганизмов для очистки почвы от загрязнения нефтепродуктами на примере опыта Вооруженных Сил Российской Федерации. Рассмотрены основные требования, предъявляемые к биопрепаратам и опыт применения биотехнологии Сойлекс на территории Валдайского Заповедника в местах бывшей дислокации ВС РФ.

In this work the possibility of microorganisms application for weeding from oil products pollution on an example of experience of Armed forces of the Russian Federation is considered. The main requirements to biological products are listed. Also the experience of the Soyleks biotechnology application in the Valdai Reserve territory in places of the former dislocation of VS Russian Federation is considered.

Суворова Г.М. **Условия реализации проекта «сохраним парки в Ярославской области»**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В сообщении рассматриваются условия реализации проекта «Сохраним парки в Ярославской области». Приводятся сведения о многообразии парков в Ярославской области, их состоянии, восстановлении, охране и значении для жизни человека.

In the message study the conditions of realization of the project "Keep parks in Yaroslavl region". Provides information about the diversity of parks in the Yaroslavl region, their condition, restoration, protection and value for human life.

Тукаленко П.С., Ковязин В.Ф. **Эколого-хозяйственная характеристика земель поселка Коробицыно**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье рассматривается экологическая и хозяйственная характеристики земель поселка Коробицыно. Также приводятся сведения о площади сельскохозяйственных земель птицефабрики «Роскар», расположенной в данном поселке.

In article it is considered ecological and economic characteristics of lands of the settlement of Korobitsyno. Also data on the area of farmlands of an integrated poultry farm "Roskar" located in this settlement are given.

Утятникова О.Б., Костылева Н.В. **Государственный экологический надзор. История вопроса**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье рассматривается история создания государственного экологический надзора как одна из важнейших правовых мер обеспечения охраны окружающей среды

In article the history of creation state ecological supervision as one of the most important legal measures of ensuring environmental protection is considered.

Федорова И.И. **Биотестирование отходов**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье рассматривается метод биотестирования отходов производства и потребления. Приводятся основная нормативно-правовая база регламентирующая применение методики биотестирования отходов, а также объяснение причины использования методики биотестирования в качестве экспериментальной оценки токсичности отходов.

The article describes a method of bioassays waste production and consumption. Provides the main legal framework governing the use of bioassay methods of waste, as well as an explanation of the reasons for using bioassay technique as an experimental assessment of the toxicity of waste.

Черемхина А.П. **Опыт ведения мониторинга безопасности на гидроотвалах Кузбасса**. В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

Рассмотрены результаты ведения мониторинга безопасности на гидроотвалах Кузбасса, особенности изменения порового давления в намывных массивах при непрерывной эксплуатации (гидроотвал «Бековский») и после длительного периода консервации (гидроотвал на реке Прямой Ускат).

Results of conducting monitoring of safety on hydraulic fills of Kuzbass, feature of change of interstitial pressure in alluvial massifs are considered at continuous operation (a

hydraulic fills "Bekovsky") and after the long period of preservation (a hydraulic fills on the river Pryamoi Uskat).

Югова Е.О. **Экологическая диагностика качества окружающей среды.** В сб.: Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, ПГНИУ – Пермь, 2012.

В статье рассматриваются методы экологической диагностики качества окружающей среды. Значительное внимание уделено особенностям метода биотестирования. Приводятся различные российские и зарубежные методики биотестирования и дается их краткая характеристика.

Scientific Director - Dr., Prof. S.A. BuzmakovThe article deals with methods of environmental quality diagnostic environment. Considerable attention is paid to the peculiarities bioassay method. The various Russian and foreign bioassay techniques and give them a brief description.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Абросимова О.В.	30
Алексеев Г.А.	34
Алексеенко А.В.	137
Андреев Д.Н.	37, 126
Антонова Н.С.	86
Артамонова В.С.	11

Б

Баландин С.В.	21
Батт Е.С.	30
Белова Т.В.	141
Белозерцева О.А.	89, 104
Беляченко А.А.	86, 92, 148, 164
Бодня М.С.	42
Бужделев В. В.	198
Быкова М.А.	30

В

Вашукевич О.Ю.	96
Веснина Н.Н.	89, 104

Г

Галицын Д.И.	100
Гижицкая С.А.	89, 104
Глазырина Ю.В.	108
Глыбина М.А.	46

Д

Данилов П.П.	144
Долгопят Н.Н.	112

Е

Егорова Д.О.	25
--------------	----

Ж

Жужгова Л.В.	108
Журавлева А.Н.	50

З

Завадская А.В.	57
Заравковская М.С.	148

И

Иванов А.В.	207
Ивашенко Н.Г.	137
Ивочкина М.А.	77

Ившин А.О.	152
Ильясова М.С.	54

К

Кислицина М.Н.	211
Клещева А.Е.	89, 104
Клочихина О.С.	157
Ковязин В.Ф.	118, 236
Колесниченко Ю.А.	164
Косевич Н.И.	115
Косткина А.Д.	215
Костылева Н.В.	241
Корнус А.А.	112
Кудашов Е.С.	217
Кузьминова Н.С.	63
Куликова М.В.	167

Л

Ларионова А.М.	73
Лопатовская О.Г.	129

М

Мануйлова Н.Б.	221
Маханцева В.А.	118
Мезенцев А.В.	122
Меркулова М.Ю.	30
Мессинева Е.М.	221
Михайлова В.В.	171
Мокшина Д. Д.	189

Н

Небжицкая А.В.	122
Нерсисян Г. С.	198

О

Оборин М.С.	68
Оганесян А. А.	198

П

Панкратова К.В.	73
Паршакова Е.П.	176
Патрушева Е.Н.	225
Первова М.Г.	25
Петров А.А.	181

С	
Санников П.Ю.	37, 126
Семенов Н.В.	122
Симонова З.А.	54
Скачкова М.Е.	194
Смирнов Ю.Д.	207
Старкова А.В.	63
Суворова Г.М.	230
Т	
Тукаленко П.С.	236
Турчанинова С.В.	89
У	
Утятникова О.Б.	241
Ф	
Федорова И.И.	246
Федотова Н.В.	221
Филатов А.В.	77
Х	
Хадеева Е.Р.	129
Хайруллина Д.Н.	82
Хачоян А. Г.	198
Ч	
Чайкин С.А.	185
Черемхина А.П.	250
Ш	
Шарапов А.В.	202
Ю	
Югова Е.О.	253
Я	
Яблоков В.М.	57

Научное издание

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

Материалы международной школы семинара молодых ученых
(12-14 декабря 2012 г.)

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 04.12.2012. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 16,04. Тираж 150 экз. Заказ №

Редакционно-издательский отдел Пермского государственного
национального исследовательского университета
614990. Г. Пермь, ул. Букирева, 15

Типография Пермского государственного национального
исследовательского университета
614990. Г. Пермь, ул. Букирева, 15