

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

*Кафедра биогеоценологии
и охраны природы ПГНИУ*

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

Материалы международной
школы-семинара молодых ученых
(6–9 декабря 2011 г.)

Пермь 2011

УДК 504.05:574

ББК 20.18

Н 347

Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка. Антропогенная трансформация природной среды: материалы междунар. школы-семинара молодых ученых (6–9 декабря 2011 г.) / Перм. гос. нац. иссл. ун-т. – Пермь, 2011. – 294 с.

ISBN 978-5-7944-1779-1

Сборник содержит материалы международной школы-семинара «Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка. Антропогенная трансформация природной среды», проведенной на кафедре биогеоэкологии 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*

Ответственный редактор *доц., к.г.н. С.А. Кулакова*

ISBN 978-5-7944-1779-1

© Пермский государственный
национальный исследовательский
университет, 2011

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

СОСТАВ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА

Почетный председатель школы-семинара:

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

Председатель школы-семинара:

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

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. Институт им. Юлиуса Кюна, федеральный институт изучения полезных растений (Германия) (JKI), д.н.;

РАЗУМОВСКИЙ В.М. зав. кафедрой региональной экономики и природопользования Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов, д.г.н., профессор;
РЕЙМЕРС А.Н. Доцент кафедры палеонтологии Московского государственного университета, к.г.-м.н.;

Председатель оргкомитета:

КУЛАКОВА С.А. – доцент кафедры биогеоэкологии и охраны природы, к.г.н.;

Секретарь оргкомитета:

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

Члены оргкомитета:

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

БАШИН Г.П. доцент кафедры биогеоэкологии и охраны природы, к.м.н.;

ЗАЙЦЕВ А.А. ст. преподаватель кафедры биогеоэкологии и охраны природы;

САННИКОВ П.Ю. ассистент кафедры биогеоэкологии 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;

АНДРЕЕВ Д.Н.	Технические секретари: инженер лаборатории эколого- геоинформационных систем ПГНИУ;
БАБУРИНА Л.В.	инженер кафедры биогеоценологии и охраны природы;

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	10
1. Проблемы антропогенной трансформации экосистем.....	11
<i>Бузмаков С.А.</i> Актуальные вопросы антропогенной трансформации экосистем.....	11
<i>Артамонова В.С., Лютых И.В.</i> Антропогенная трансформация почвенных экосистем.....	17
<i>Шепель А.И.</i> Изменение видового состава и распространения позвоночных животных Пермского края в связи с антропогенной трансформацией естественных мест обитания.....	22
2. Методы изучения антропогенной трансформации экосистем.....	26
<i>Андреев Д.Н.</i> Измерение флуоресценции хлорофилла хвой сосны обыкновенной.....	26
<i>Григорович М.А., Кудрин Б.И., Евдокимов А.Н., Плотникова О.М.</i> Влияние токсичных почвогрунтов на гематологические показатели лабораторных мышей.....	33
<i>Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е.</i> Методика выявления и оценки нарушений экосистем в долинах рек от воздействий низконапорных гидротехнических сооружений.....	38
<i>Май И.В., Маклакова Э.В.</i> Правовые аспекты регионального нормирования качества среды обитания в условиях длительного многокомпонентного загрязнения.....	44
<i>Проказов М.Ю., Затонский В.А., Волков Ю.В.</i> Геоэкологические исследования пойменно-островных комплексов северной части Волгоградского водохранилища (на примере острова Зеленый).....	49
<i>Феодоритов В.М.</i> Изучение динамики пойменных экосистем северного Подмосквья при гидротехническом воздействии.....	55
<i>Е.П. Паршакова</i> Совершенствование подходов к созданию и ведению Красных книг как важной формы сохранения биоразнообразия.....	61
3. Особо охраняемые природные территории (ООПТ): экологическое равновесие и устойчивость экосистем, биологическое и ландшафтное разнообразие.....	66
<i>Алейников А.А.</i> Первые итоги исследования биогеоценотического покрова верховий реки Печора (Печоро-Иычский заповедник).....	66

Безбородова А.Н., Миллер Г.Ф. Ландшафтно-биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий на примере плато Укок Горного Алтая.....	73
Беляченко А.А., Беляченко Ю.А. Хищные птицы заказника «Саратовский».....	77
Елесова Н.В. Антропогенная трансформация степной растительности Благовещенского заказника.....	82
Зайцев А.А. Трансформация экосистем на особо охраняемых природных территориях.....	88
Кадетов Н.Г., Садков С.А., Урбанавичуте С.П., Кораблева О.В. Пожары 2010 г. в Керженском заповеднике: первые результаты обследования.....	94
Кадетова А.А. Население и динамика численности грызунов в Хинганском заповеднике по наблюдениям 2006-2011 гг.....	100
Казьмин С.П. Климатические условия формирования геолого-геоморфологической основы ландшафтов.....	106
Кольцов С.А., Шкараба Е.М. Состояние ценопопуляции многорядника Брауна (<i>polystichum Braunii</i> (spenn.) fée) в ООПТ «Лунжежские горы».....	113
Пожидаева Ю.В. Проблемы сохранения геологических памятников природы Воронежской области.....	119
Санников П.Ю. Геоинформационная база данных ООПТ Пермского края.....	124
Ткачев А.Ю., Мартыновченко Ф.А. Промежуточные итоги исследования аранеофауны (<i>arachnida</i> , <i>aranel</i>) природного парка «Дьяконовский лес» (Саратовская область).....	130
Чичерина Г.С., Романенко В.Н., Панов В.В., Морозова О.В., Бахвалова В.Н. Антропогенная трансформация сообщества иксодовых клещей в Западносибирском природном очаге клещевого энцефалита.....	135
Мартыновченко Ф.А. Характеристика комплекса пауков биотопов горы Малая Хатипара (Тебердинский государственный заповедник).....	141
Слащев Д.Н. Применение природоохранного планирования для ведения лесного хозяйства на территории Лологского лесничества Пермского края.....	148

4. Техногенные экосистемы.....	153
<i>Берлякова О.Г., Двуреченский В.Г., Топоровская А.А., Ермак Н.Б.</i> Характеристика почвенно-экологического состояния природно-техногенных комплексов г. Новокузнецк.....	153
<i>Бочкарева Е.А., Беляченко А.А.</i> Динамика химического состава воды малых рек (на примере р. Чердым).....	159
<i>Гоголина Н.Е.</i> Эколого-геохимический анализ селитебных ландшафтов г. Перми.....	163
<i>Киричук Ю.А.</i> Критерии биохимической активности почв города Перми.....	167
<i>Костарев С.Н., Михайлова М.А.</i> Автоматизированное управление безопасностью природно-технических систем городского хозяйства.....	170
<i>Куркина М.В., Дедков В.П.</i> Структура микробоценоза почв лесных экосистем государственного природного национального парка «Куршская коса».....	173
<i>Митракова Н.В.</i> Изменение некоторых биохимических показателей почв в зоне подтопления Камским водохранилищем	179
<i>Протасова М.В., Кусакина М.Г.</i> Особенности некоторых окислительно-восстановительных процессов у растений в зоне солеватов г. Соликамска.....	182
<i>Сванидзе И.Г.</i> Воздействие геотермальных скважин на водосборы и малые реки юга Тюменской области.....	185
<i>Чижевская О.В., Кусакина М.Г.</i> Содержание сахаров, пролина и хлора у растений, произрастающих в условиях техногенного засоления.....	191
5. Урбоэкология и проблемы качества среды обитания человека: парки поселений, ООПТ местного значения, зеленые насаждения.....	194
<i>Едигарян М.</i> Настоящее и будущее «зеленых активов» города...	194
<i>Загайный В.В., Колесников С.С., Сорока И.Ю.</i> Качество городской среды как конкурентный ресурс.....	200
<i>Исупова М.А., Шарапов А.В.</i> Развитие системы зеленых насаждений г. Воронеж.....	205
<i>Нигматянова С.Э., Нигматянов М.М., Аляева О.В., Кухлевская Ю.Ф.</i> Ботанический сад Оренбургского государственного университета – основа зеленого каркаса г. Оренбурга.....	210
<i>Оборин М.С.</i> Местный лечебно-оздоровительный туризм и создание системы особо охраняемых природных территорий регионального уровня в Пермском крае.....	215

Оборин М.М. Инвентаризация зеленых насаждений города Перми.....	220
Попандопуло Д.С., Луковенко Е.В. Водосбережение – основная стратегическая задача модернизации деятельности ЖКХ.....	225
Райко М.В., Беляченко А.А. Жизненное состояние древостоев в лесных растительных сообществах природного парка «Кумысная поляна».....	231
Рубцова И.Ю. Распространение иксодовых клещей в пригородных районах Удмуртии.....	236
Федотов Р.Н. Оценка состояния зеленых насаждений г. Северодонецка.....	239
Семиколенных А.А. Экологические риски развития экологического туризма и его воздействие на почвенно-растительны покров при обустройстве тропы к столбам выветривания плато Мань-Пупунер (Печоро-Илычский заповедник).....	241
6. Экологические технологии: использование, восстановление, сохранение природных ресурсов и природной среды, экологическое природопользование.....	248
Валуйская С.В., Конашинская Е.П. Влияние инженерно-геологических условий на экономическое развитие урбанизированных территорий.....	248
Лычева М.А. Обоснование оптимальных параметров складирования отходов производства фосфорной кислоты – фосфогипса.....	252
Нерсисян Г.С. Изучение экологической устойчивости некоторых видов деревьев в условиях города Еревана.....	259
Панков Д.М. Пути сохранения популяций насекомых-опылителей и их роль в биологизации земледелия.....	262
Филатов Д.А., Иванов А.А. Влияние светокорректирующей пленки и гуминовых кислот на биохимическое окисление нефти в почве.....	269
Хафизова Л. А. Антропогенная трансформация земельных угодий водосборов (на примере водосборов Западного Башкортостана).....	275

ПРЕДИСЛОВИЕ

На основании решения международной конференции «Антропогенная трансформация природной среды» проводится III семинар молодых ученых «Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка» на базе Пермского государственного национального исследовательского университета.

В совместных трудах Н.Ф.Реймерс и Ф.Р.Штильмарк разработали фундаментальные представления о ресурсном, экономическом, социальном значении сохранения экологических экосистем, определили стратегические цели природоохранной деятельности, заложили основы для развития системы ООПТ нашей страны.

Продолжается разработка теории трансформации экосистем, единого понятийно-терминологического аппарата, определение пространственно-временных, структурно-функциональных закономерностей существования антропогенных экосистем. Научно-исследовательские работы обеспечивают экологизацию новых и «старых» технологий природопользования. Действительно экологичные технологии должны соответствовать принципам энергосбережения, замкнутости круговорота веществ, сохранения ландшафтного и биологического разнообразия, способствовать снижению антропогенной нагрузки на климатическую систему биосферы.

Кроме научных результатов, решаются и прикладные задачи. Так Пермский край приступил к составлению экологической программы и возможно в ней будут предусмотрены и изыскательские работы по созданию природного парка в регионе кластерного типа для сохранения и развития сети особо охраняемых природных территорий. Экологические технологии для восстановления, сохранения природных ресурсов и природной среды формируют устойчивое природопользование.

Надеюсь, что наше совещание внесет свои предложения для создания системы подготовки кадров, генерации новых знаний, деятельности по созданию экологических технологий.

С.А. Бузмаков

1. ПРОБЛЕМЫ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОСИСТЕМ

УДК 502.45

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОСИСТЕМ

С.А. Бузмаков

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

Рассмотрены вопросы развития теории и практики антропогенной трансформации экосистем. Дано районирование Пермского края, отражающее пространственное разнообразие природной среды и перспективы формирования современной сети особо охраняемых природных территорий.

Ключевые слова: антропогенная трансформация, экосистема, особо охраняемая природная территория, технологии восстановления, природный парк.

Развитие теории антропогенной трансформации экосистем неразрывно связано с решением методологических проблем, подбора адекватных методов исследования экосистем. Теория позволяет решать вопросы, связанные с оценкой состояния и прогнозирования природной среды, внедрением новейших методов изучения экологического равновесия и устойчивости, биологического и ландшафтного разнообразия.

Формирование сети особо охраняемых природных территорий требует сохранения эталонного участка Кунгурской лесостепи, резервирования земель для организации ООПТ до 2020 г.; создание местных и региональных ООПТ доступных для эколого-познавательной деятельности; рациональное использование экосистемных услуг сосновых лесов Пермского края; решение проблемы Полазненского бора и развитие экологической конфликтологии; обустройство деградированных и эколого-познавательных ООПТ. В итоге создание на базе существующих ООПТ и других земель со специальным режимом охраны природы экологической сети (каркаса) территорий в районах существенной антропогенной нагрузки.

Необходим анализ опыта использования ООПТ для рационального природопользования в районах добычи углеводородов. Создание природных каркасов обеспечивающих устойчивость природно-техногенных процессов и техногенных экосистем с заданными свойствами для повышения экологической безопасности

территорий нефтяных и других месторождений [1].

Решение проблем качества среды обитания видится через создание лесопарков, ООПТ местного значения, зеленых насаждений обеспечивающих восстановление благоприятных свойств для человека. Современные технологии должны обеспечивать использование, восстановление, сохранение природных ресурсов и природной среды [2] формируя экологическое природопользование.

Рассмотрим более подробно вопрос о создании природного парка в Пермском крае.

В природных районированиях России (СССР) на территории Пермского края, как правило, выделены две физико-географические страны: Русская равнина и Урал. Районирования равнинной части региона сходны: Прикамье относят к подзонам тайги и смешанных лесов, выделяют среднюю и южную тайгу и смешанные леса. На равнине расположены провинции Северных Увалов, Вятско-Камская и Тиманская (Печорская). Также иногда выделяют Уфимско-Сылвенскую провинцию. Горная часть Пермского края разделена на Северный и Средний Урал, где расположены меридиональные области (провинции) – Предуралье и Центральный Урал.

На равнине выделены районы средней и южной тайги, подтаежных (хвойно-широколиственных) лесов. На юго-востоке расположена Кунгурская лесостепь, однако, иногда данная территория бывает отнесена к подтаежным лесам. Представляется целесообразным выделение в Пермском крае районов: средней тайги, южной тайги, хвойно-широколиственных (подтаежных) лесов, Кунгурской лесостепи в равнинной части и Западного Урала и Центрального Урала в горах. Определенные районы сопоставимы по площади, во всех расположены особо охраняемые природные территории регионального значения. Репрезентативность сети ООПТ дана в табл.1. Необходимы изыскания по сохранению ландшафтного разнообразия лесостепи.

Таблица 1. Особо охраняемые территории Пермского края

<i>Географический района</i>	<i>Площадь района, тыс. га</i>	<i>Количество региональных ООПТ</i>	<i>Площадь региональных ООПТ, тыс. га</i>
Средняя тайга	4111,2	63	428,6
Южная тайга	5158,0	69	71,2
Хвойно- широколиственные леса	2034,6	23	58,2
Кунгурская лесостепь	675,6	24	5,4
Западный Урал	3246,6	75	89,3
Центральный Урал	867,2	3	90,3

Выделено 9 факторов воздействия, которые оказали влияние на

современное состояние ООПТ регионального значения (табл.2).

Создание лесной инфраструктуры, рубки леса, рекреационное использование приводит к очень слабой деградации базовых экосистем и собственно ООПТ. Воздействие этих факторов связано с механическими повреждениями рассматриваемых компонентов экосистем – обнажением гумусового горизонта, нарушением всех ярусов растительности. Рекреация также проявляется в захламлении экосистем мусором. Рекреационный фактор – один из самых распространенных. Воздействие прослеживается на 146 ООПТ на больших площадях [3]. После окончания рубок развиваются процессы восстановления, постепенно формируются лесные экосистемы с фоновым состоянием почвы и растительности.

Воздействие селитебного фактора, как правило, выражается в смене фазы трансформации экосистем, распространении синантропных видов растений, которые внедряются в окружающие лесные экосистемы, также формируются тропы, происходит захламление экосистем мусором. Влияние селитбы выявлено на 30 ООПТ, площадь влияния невелика – 4,4 тыс. га. Фактор приводит к очень слабой деградации базовых экосистем. Охраняемые территории являются недеградированными, что объясняется небольшой площадью воздействия.

Таблица 2. Воздействие на особо охраняемые природные территории регионального значения Пермского края

<i>Фактор воздействия</i>	<i>Кол-во ООПТ под воздействием</i>	<i>Деградация базовых экосистем</i>	<i>Деградация ООПТ под воздействием фактора</i>
Рекреационный	146	1,2	1,0
Создание лесной инфраструктуры	190	1,6	1,4
Рубки	240	1,8	1,1
Сельскохозяйственный	72	2,9	0,6
Селитебный	30	1,5	0,7
Транспортный	10	4,5	0,3
Добыча полезных ископаемых	10	4,4	0,1
Ветровалы	8	4,4	0,8
Пирогенный	2	2,3	0,5

Наиболее распространенные факторы воздействия на ООПТ: развитая лесная инфраструктура, рубки и рекреация. Ведение лесного хозяйства (обустройство, рубки) нужно рассматривать как фоновую антропогенную нагрузку на ООПТ региона. При таком подходе наиболее негативным по площади и степени деградации ООПТ становится рекреационное влияние. Другие факторы (селитебный,

сельское хозяйство, транспорт, добыча полезных ископаемых, ветровалы, пожары) приводят к существенной деградации небольших по площади экосистем, воздействуют локально. Общая деградация этих ООПТ существенно ниже, чем изменения от рекреации.

Регулирование антропогенной трансформации экосистем ООПТ Пермского края наиболее целесообразно через создание природного парка [4]. Предлагается на в качестве перспективных для создания природного парка нижеследующие ООПТ (табл.3).

Таблица 3. Перспективные территории для создания природного парка в Пермском крае

<i>Название территории</i>	<i>Типичные экосистемы</i>	<i>Уникальные природные объекты</i>	<i>Рекреационная нагрузка</i>	<i>Функции экологического равновесия</i>
Кваркуш	Типичные горно-таежные леса Центрального Урала	Экосистемы субальпийского пояса	высокая	Экологический коридор, устойчивое существование популяций позвоночных животных
Березовский	Типичные средне-таежные леса Западного Урала	Геологические объекты, сохранение редких и исчезающих видов растений и животных	высокая	Водорегулирующие функции,
Северо-Увальный	Сохранение типичных пихтово-еловых лесов Средней тайги	Сохранение редких и исчезающих видов растений и животных	низкая	Устойчивое существование популяций позвоночных животных
Адово озеро	Сосновые леса и эталонные водно-болотные комплексы Средней тайги	Ключевая орнитологическая территория России, сохранение редких и исчезающих видов растений и животных	низкая	Водорегулирующие функции
Ослянский	Типичные горно-таежные леса Западного Урала	Экосистемы субальпийского пояса	средняя	коридор, популяций позвоночных животных

Чусовской	Темнохвойные и светлехвойные таежные леса Западного Урала	Сохранение редких и исчезающих видов растений и животных	высокая	Водорегулирующие функции, поддержание функции самоочищения водоема
Оханский (Кунчуринский) бор	Сосновые леса боровых террас р. Кама	Сохранение редких и исчезающих видов растений и животных, сохранение уникальных почв	средняя	Устойчивое существование популяций позвоночных животных
Сылвенский	Типичные экосистемы лесостепи и хвойно-широколиственных лесов	Сохранение редких и исчезающих видов растений и животных, сохранение эталонных почв	высокая	Водорегулирующие функции, поддержание функции самоочищения водоема
Осинская лесная дача	Сосновых лесов боровых террас р. Кама	Сохранение редких и исчезающих видов растений и животных	высокая	Устойчивое существование популяций позвоночных животных
Куединский	Сохранение типичных экосистем хвойно-широколиственных лесов	Сохранение редких и исчезающих видов растений и животных	низкая	Устойчивое существование популяций позвоночных животных
Карагайский	Сохранение типичных экосистем Южной тайги	Сохранение редких и исчезающих видов растений и животных	средняя	Устойчивое существование популяций позвоночных животных

Создание природных и национальных парков кластерного типа является общепринятой, в мире, практикой. Такая конфигурация позволит охранять большее число видов. Это повысит эффективность сохранения биоразнообразия. Настоящее выделение, основывается на

представлении о том, что кластеры планируемого природного парка должны быть представлены во всех вышеперечисленных районах.

С помощью пространственного анализа произведен отбор территорий, в наибольшей степени, отвечающих требованиям категории природного парка. В процессе выделения особое внимание уделялось существующим ООПТ и территориям, которые предлагались в качестве природного или национального парка ранее.

Библиографический список

1. Реймерс Н.Ф. Экология: Теория, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Россия Молодая, 1994. 367с.
2. Бузмаков С.А., Кулакова С.А. Природно-техногенные экосистемы на территории нефтяных месторождений (на примере Пермского края)// Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2011. №1. С.39-44.
3. Бузмаков С.А., Зайцев А.А. Состояние региональных особо охраняемых природных территорий Пермского края // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о земле. 2011. №3. С. 3-12.
4. Бузмаков С.А., Зайцев А.А., Санников П.Ю. Выявление территорий, перспективных для создания природного парка в Пермском крае // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. №1. С. 1492-1495.

SUMMARY

Questions of development of the theory and practice of anthropogenous transformation of ecosystems are considered. The division into districts of the Perm edge reflecting a spatial variety of environment and prospect of formation of a modern network of especially protected natural territories is given.

Keywords: anthropogenous transformation, ecosystem, especially protected natural territory, technologies of restoration, natural park.

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

В.С. Артамонова, И.В. Лютых

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, 630099, г. Новосибирск,
ул. Советская, 18, artamonova@issa.nsc.ru

Высокие антропогенные нагрузки и загрязнение почв обуславливают трансформацию среды обитания микроорганизмов, проявление ими экологической изменчивости.

Ключевые слова: почва, микроорганизмы, изменчивость, адаптация, среда обитания.

Антропогенное вмешательство в экологию почв, которое сопровождается ослаблением влияния факторов почвообразования и почвенных экотонных функций – гидросферных, атмосферных, литосферных, общепланетарных, этносферных, оказывается причиной деградации (обеднения) биологического и почвенного разнообразия. Трансформация (от позднелат. *transformatio* – превращение) почв трактуется обычно как изменение, а применительно к почвам – изменение физических, химических и биологических характеристик почвенной массы в результате внутреннего и внешнего массо- и энергообмена с соседними почвами в почвенном покрове и с окружающей средой. Наиболее частая антропогенная трансформация почв наблюдается при техногенном загрязнении и нарушении их горизонтов: уплотнении, разрыхлении, сносе. Особенно раним верхний, гумусированный, плодородный слой, где наиболее активны процессы почвообразования, самоочищения, формирования биогенности, в том числе запасов питания для всех обитателей почвы как жизненного пространства. Качество почв, их агрохимические, санитарно-гигиенические показатели в последние годы все чаще интересуют не только почвоведов, но и озеленителей, ландшафтных дизайнеров, лесоводов, простых граждан.

Почва в силу своих сорбционных возможностей адгезирует соединения из атмосферы, снеготалых и ливневых вод, промышленных, сельскохозяйственных, коммунально-бытовых стоков, которые содержат различные экотоксиканты, негативно влияющие на жилище и убежище почвенного населения. Исходя из представлений В.В. Докучаева и его современных последователей, что

почва – это живое тело, важно знать судьбу обитателей трансформированных сред, насколько устойчивы они к внешним химическим и физическим воздействиям, биологическим мигрантам, в том числе чужеродным, а также пригодность материальной среды для размножения, расселения, выживания, сохранности видов. Вместе с этим, чрезвычайно важна информация о микробиологической и протозоологической характеристике условий «проживания». Микроорганизмы и беспозвоночные животные: членистоногие, нематоды, дождевые черви, простейшие индицируют внутривертикальную неоднородность целинных почв, комбинацию условий отдельных горизонтов, их реликтовые признаки. Об этом неоднократно сообщали Д.Г. Звягинцев, Ф.Ю. Гельцер, Г.В. Добровольский, Е.Д.Никитин, И.Л. Клевенская и др.

Антропогенная трансформация почв многогранна, поскольку почва – это сложноорганизованная система со специфической иерархической структурой. Она в значительной степени определяет сложение, плотность, объемный вес и другие важнейшие показатели почвенных масс. Антропогенные нагрузки обуславливают дестабилизацию системы, ее повреждение, что ведет к повышенной гетерогенности горизонтов, их смещению по вертикали, утрате идентификационных признаков. Наиболее часто это происходит при механическом повреждении, которое провоцирует развитие эрозии – одного из наиболее интенсивно протекающих процессов разрушения педосферы. Не менее опасны изменения, которые вызывают повышение кислотности или щелочности, развитие восстановительных процессов, вторичное соленакопление, разрушение гумуса. В таких условиях жизнеобитания микробиота проявляет различные адаптации, в том числе специальные, которые позволяют ей поддерживать интенсивность энергетических процессов.

К настоящему времени накоплен многочисленный материал по развитию в почвах урбанизированных и техногенных территорий комплексов микроорганизмов, заметно отличающихся от таковых в условно чистых зрелых (фоновых) аналогах. По литературным и собственным наблюдениям в преобразованных почвах изменяется численность и структура микробных сообществ, нарушается соотношение постоянно живущих, размножающихся почвенных обитателей и мигрантов других жизнеобитаемых сред, что в определенные периоды приводит к локальному биологическому загрязнению почв. Подобные факты обострили решение ряда проблем: своевременного выявления токсигенных свойств почв (в том числе обязанные развитию микробных продуцентов токсинов),

диагностики оппортунистических (условно-патогенных) видов и новых биотопов, участвующих в усилении патогенности некоторых видов. Поэтому наряду с традиционным определением физиологических групп почвенных микроорганизмов, участвующих в круговороте азота, углерода, серы, фосфора, а также групп, способствующих быстрому разложению органических веществ в почве: спорообразующих бактерий (прежде всего бацилл), актиномицетов и грибов (в первую очередь пенициллов и кандид), возникла необходимость расшифровки санитарных аспектов. Следует подчеркнуть, что антропогенная трансформация жизнеобитаемой почвенной среды микроорганизмов возродила также интерес к расшифровке механизмов антагонизма, внутривидовой морфологической изменчивости, а также экологической, адаптивной, направленной.

Результаты наших многочисленных многолетних почвенно-микробиологических исследований городских и пригородных территорий (г. Новосибирск), а также посттехногенных самозарастающих отвалов и антропогенно восстанавливаемых (рекультивируемых) почв на углеотвалах, золошлаках, рудных шламах (г. Новокузнецк), свидетельствуют о том, что эмбриоземы и урбаноземы характеризуются присутствием экологически значимого пула жизнеспособных сапротрофных и олиготрофных бактерий. Последние высеваются на полуголодные и голодные питательные среды с дефицитом доступного углерода и азота. Кроме того, эти бактерии характеризуются высоким полиморфизмом колоний, как в новообразованных, так и деградированных почвах. Их разнокачественность выражается в присутствии мелких форм олиготрофов, в том числе точечных, или карликовых (минорных в зрелых фоновых почвах), наряду со средними и малочисленными крупными колониями. Сапротрофные поселенцы отличаются пигментообразованием, культурально-морфологической вариабельностью, слизиобразованием (особенно у бацилл и азотобактера). Эмбриоземы и урбаноземы богаты солями, в том числе легкорастворимыми, тяжелыми металлами, имеют высокую рН среды, расширенный тепловой диапазон. Местообитания с максимально высокими температурами регистрируются на пирогенных и постпирогенных участках угольных отвалов и в жаркие сухие летние периоды - вдоль автомагистралей. На поверхности зарегистрирован высокий пул термофильных сапротрофов (при $t = 60^{\circ}\text{C}$), что свидетельствует об их адаптации к пирогенезу, нагреванию асфальтовых покрытий. Экологическая изменчивость бактерий

регистрируется в эмбриоземах при самозаращении отвалов и лесной рекультивации (возраст фитоценозов 30-лет), но отсутствует в молодых почвах с добавками почвоулучшителей – осадков сточных вод, инокулированных микроорганизмами сибирских почв. Можно предположить, что в условиях антропогенной олиготрофности и полиметаллического загрязнения почвенной среды микробный пул реализует различные эколого-физиологические резервы и эколого-морфологическую изменчивость, что обеспечивает его выживание.

Вместе с тем, анализ природных местообитаний с высокой засоленностью легко- и труднорастворимыми солями, расположенных в континентальных широтах, на территории южной части Западно-Сибирской низменности, где испаряемость превышает сумму атмосферных осадков, показал определенное сходство экологической изменчивости бактерий. В целинных почвах генезис и химизм солей чрезвычайно сложный, имеет место досолончаковая солонцеватость, досолонцовое осолодение, десульфатизация, о чем в прошлом веке информировали Н.И.Базилевич, В.А.Ковда и другие почвоведы. Наряду с общеизвестными источниками солей: почвообразующие и подстилающие породы, грунтовые воды, широко распространенным, постоянно действующим и неиссякаемым поставщиком солей являются аэрогенные осадки, в том числе техногенного происхождения. Например, соединения натрия с серой ($\text{Na}_2\text{S}\text{O}_3$) помимо металлургических производств выбрасывается ТЭЦ, работающими на углях, и тем самым дополняют исходное засоление. В эколого-микробиологическом аспекте аэрогенная миграция солей и галохимическое разнообразие обитаемых мест имеют немаловажное значение. Мы сравнили природные экосистемы - мелководные минеральные озера, в том числе соленые с доминированием сульфатов либо хлоридов, а также массив зональных и интразональных почв. Оказалось, что прилегающие к озерам солонцы солончаковые: корковый и мелкий, представляют собой среды, в которых жизнеспособные бактерии формируют неоднородные (гетерогенные) колонии: по размерам, пигментам и диссоциантам. Тенденция измельчения колоний олиготрофных бактерий, снижения числа жизнеспособных зачатков азотобактера с выраженной культурально-морфологической модификацией нарастает по мере засоления среды обитания. Подобная картина складывается и в маловодных усыхающих водоемах. Так, в слабо минерализованных водах мелкоколониальные формы преобладают над средними и крупными. В соленых озерах и солонцах возрастает доля точечных (карликовых) форм. Полиморфность характерна как для олигокарбофилов, так и

олигонитрофилов. Интересно, что мелкие и точечные колонии олиготрофов способны, как и сапротрофы, продуцировать пигменты каротиноидного класса (желтого, розового цвета) в окружающую среду, но в определенном диапазоне солей. Так, в конце лета, когда концентрация солей достигла максимума в результате усыхания озера, продуцирование пигментов бактериями выражено слабо, но по мере уменьшения засоления (при разбавлении дистиллятом в 2 - 4 раза) оказалось очевидным: 60 % колоний синтезировали цветные экзометаболиты. Увеличение содержания NaCl в анализируемой пробе (добавка из расчета 4-10 г соли/100 мл к воде из усыхающего соленого озера) и повышение температуры (до $t = 60^{\circ}\text{C}$) позволило выявить высокую жизнеспособность высеваемых мелких и точечных форм, что присуще высокоспециализированным в физиологическом отношении экстремальным галофилам. Подобные ситуации складываются в местах обитания с высококонцентрированными или насыщенными растворами солей в разных частях мира. В солонцах солончаковых наряду с мелкими формами олиготрофных бактерий также выживают аммонифицирующие бактерии, нитчатые бактерии - актиномицеты, плесневые грибы, колониальные и нитчатые цианобактерии. Сохранность азотобактера важна для протеолитиков, нуждающихся в белковом питании и аминокислотах (при этом углеводы не используются).

Гетеротрофные микроорганизмы обнаруживают видовую изменчивость в присутствии высокого осмотического давления, что проявляется в морфологии клеток и раннем спорообразовании. Для многих микроорганизмов присутствие NaCl в концентрации выше 3 % нежелательно. Учитывая, что в реальности засоление комплексное, дальнейшие исследования следует ориентировать на значение преобладающих сульфатов магния. Особое внимание желательно уделить и калию, который по литературным данным может преобладать в сотни раз вместо натрия, несмотря на его высокое содержание во внешнем растворе. Фототрофные представители формируют биопленки и диагностируют признаки модификации морфогенеза особей, что отчасти связано с аккумуляцией экотоксикантов в биомассе. Галоморфоз цианобактерий дополняется синтезом пигментов разного генезиса. В культурах типичный дендроидный рост гетероцистных видов сопровождается появлением новых вариаций: завитков и ностокоподобных студней, присутствием закрученных трихомов, деформированных калиптр. Таким образом, популяционная и видовая изменчивость микроорганизмов обеспечивают им высокую жизнеспособность в интразональных и

антропогенно трансформированных почвах, где присутствуют ситуации с высоким осмотическим давлением и техногенным загрязнением. Изменчивость протистов, вероятно, генетически обеспечивает им адаптации к минеральным, в том числе промышленным субстратам. Однако следует иметь в виду, что бактерии, аккумулирующие экотоксиканты, не имеют специализированных депо, поэтому сами подвержены сильному воздействию, быстрому патогенезу и мутагенезу. В этой связи, антропогенную трансформацию почв желательно отслеживать комплексно и примером может оказаться практическая реализация системы химического мониторинга, в частности лесных почв, в зонах влияния промышленных предприятий в Северной Европе и функционирование сети мониторинговых площадей в России, оборудованных по международным стандартам программы ISP Forest. Такой подход уже обеспечил контроль за поллютантами, позволил развить концепцию питательного режима, акцентировать внимание на значение живого вещества и биогенных барьеров.

SUMMARY

Transformation in the habitat and manifestation ecological variability of microorganisms are caused by elevated anthropogenic press and soils pollution.

Key words: soil, microbes, variability, adaptation, habitat.

УДК 504.05:597/599

ИЗМЕНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ПЕРМСКОГО КРАЯ В СВЯЗИ С АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ ЕСТЕСТВЕННЫХ МЕСТ ОБИТАНИЯ

А.И. Шепель

Пермский государственный университет, 614600, г.Пермь,
ул. Букирева, 15, e-mail: shai53@mail.ru

На основании анализа материалов учетов и регистраций позвоночных животных в Пермском крае с 1970 г. прошлого столетия, а также литературных сведений конца XIX – первой половины XX века приводятся факты изменений в распространении 102 видов в связи с антропогенной трансформацией их естественных мест обитания.

Ключевые слова: позвоночные животные, Пермский край, видовой состав, границы распространения.

На территории Прикамья в течение двадцатого столетия в связи с активным хозяйственным освоением региона происходили и происходят в настоящее время существенные преобразования ландшафтов, что влечет за собой изменение видового состава, границ распространения и численности многих видов животных.

Значительно изменился гидрологический режим. В 50-60-е годы созданы три водохранилища (Камское, Воткинское и Широковское) общей площадью более 3 тыс. км², в результате чего появились обширные мелководья. Подтопление болот привело к формированию сплавин. В последние 150-200 лет в регионе было сформировано более 500 прудов, площадью свыше 100 км². Лес был вырублен на большей половине территории, поэтому появились обширные вырубки, непосредственно под сельскохозяйственные угодья раскорчевано 45% площади региона. В 70-80-е годы появляются пустыри на местах брошенных населенных пунктов (результат «брежневской» политики укрупнения сельских хозяйств). В поймах крупных и средних равнинных рек (Иньва, Обва и др.) проведены мелиоративные работы.

Но, к концу XX века и в настоящее время наблюдается зарастание мелководий, прудов и озер, а также эвтрофикация водоёмов (обмеление, уменьшение течения, зарастание рек и стариц). В связи с ликвидацией многих рыбопроизводных предприятий на прудах снижается уровень беспокойства. Происходит зарастание вырубок, сокращение (зарастание) площади сельхозугодий, появление отрытых пространств в таёжной зоне (на местах брошенных исправительно-трудовых лагерей), появление территорий, недоступных для человека, разрушение мелиоративной системы, износ плотин прудов, прекращение молевого сплава, закрытие шахт угольного бассейна и, как результат загрязнение водоемов шахтными водами.

Эти и другие факторы способствовали изменению видового состава, границ распространения и численности многих животных в крае.

Основой данного сообщения послужили материалы учетов и регистраций отдельных видов в Пермском крае и на прилегающих территориях с 1970 г., которые сравнивались с литературными данными конца XIX, первой половины XX века.

В настоящее время позвоночных региона насчитывают более чем 400 видов, из которых рыб – 42, амфибий – 9, рептилий – 6, птиц – 283, в том числе 225 гнездящихся, млекопитающих – 62. Существенные изменения в распространении и численности наблюдаются у 102 видов, которых можно объединить в следующие группы.

1. Ранее не встречались, появились в крае во второй половине XX столетия и осваивают территорию Прикамья. В подавляющем большинстве это южные виды: черноморско-балтийская тюлька, черноморская пухлощекая игла-рыба, ротан-головешка, бычок-кругляк, серошекая поганка, лебедь-шипун, красноголовый нырок, степной лунь, пастушок, малый погоныш, погоныш-крошка, камышница, ходулочник, белокрылая крачка, сплюшка, пеночка-трещотка, обыкновенный ремез, белошапочная овсянка.

2. Залетные виды птиц, которые ранее не встречались: малая поганка, кудрявый пеликан, обыкновенный фламинго, рыжая цапля, малый лебедь, красноносый нырок, белоглазая чернеть, азиатская бурокрылая ржанка, дутыш, грязовик, малый веретенник, черноголовый хохотун, тонкоклювая кайра, кольчатая горлица, домовый сыч, соловьиный сверчок, дроздовидная камышевка, проснянка.

3. Южные виды, продвигающиеся на север: европейский сом, обыкновенный тритон, озерная лягушка, веретеница ломкая, прыткая ящерица, обыкновенный уж, обыкновенная гадюка, черношейная поганка, большая поганка, большая выпь, серая цапля, малая чайка, сизая чайка, чёрная крачка, малая крачка, ушастая сова, клинтух, обыкновенная горлица, золотистая шурка, обыкновенный зимородок, чёрный дрозд, обыкновенный дубонос, садовая овсянка, обыкновенный ёж, заяц-русак, речной бобр, американская норка, кабан.

4. Проникают в горные районы: чёрный коршун, белая трясогузка, серая ворона, домовый воробей, домовая мышь, серая крыса.

5. Не гнездятся в северной части края: серая куропатка, сизый голубь.

6. Исчезли из южных районов: краснозобая и чернозобая гагары.

7. Не встречаются на территории региона с первой половины XX века: белуга, русский осетр, волжская сельдь, каспийский (волжский) лосось, ручьевая форель, а также залетные и пролетные виды птиц, такие как жёлтая цапля, каравайка, гуменник, белый гусь, чёрный гриф, белоголовый сип, средний, короткохвостый и длиннохвостый поморники, моевка, сизоворонка, степной конек.

8. Перемещаются в юго-западном и южном направлении: турпан, глухая кукушка, пятнистый конек, горная трясогузка, пеночка-таловка, лапландский подорожник, длиннохвостая чечевица, серый снегирь. Последние два вида встречаются в осенне-зимний период.

9. Перемещаются в восточном и северо-восточном направлении: крапивник, ястребиная славка, индийская камышевка.

Особый интерес представляет процесс освоения животными населенных пунктов, в том числе и крупных городов. Особенно ярко синантропизация наблюдается у птиц. Так, сизый голубь в Прикамье в последние десятилетия гнездится только в населенных пунктах, растет численность кряквы, для которой характерно зимнее пребывание в нашем регионе, черного стрижа, садовой камышевки, серой и садовой славки, рябинника, белобровика и певчего дроздов, обыкновенного соловья, зеленушки, зяблика и др. Заметно меняется и поведение птиц, гнездящихся в городе. У серых ворон в период вылета из гнезд птенцов уровень агрессии достигает такого высокого уровня, что они нападают на людей.

SUMMARY

Based on the analysis of the data recording and registration of vertebrate animals in the Perm region in 1970, the last century, as well as literature data the end of XIX - first half of XX century are evidence of changes in the distribution of 102 species associated with anthropogenic transformation of their natural habitats.

Keywords: vertebrate animals, Perm region, species composition, distribution boundaries.

2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОСИСТЕМ

УДК 577.355:582.475.4

ИЗМЕРЕНИЕ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Д.Н. Андреев

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

Рассмотрены фотосинтетические особенности живых организмов и методы измерения некоторых параметров флуоресценции хлорофилла. В результате работы составлены методические рекомендации при регистрации замедленной флуоресценции хлорофилла хвои сосны обыкновенной с применением флуориметра «Фотон 10».

Ключевые слова: флуоресценция хлорофилла, сосна обыкновенная, Фотон 10, биоиндикация, загрязнение окружающей среды.

Загрязнение окружающей среды – один из основных факторов вредного антропогенного воздействия на природу. В экологической науке важным приоритетным направлением является выявление загрязненных экосистем, изучение реакции живых организмов на такое воздействие. В настоящее время существует множество методов индикации загрязнения окружающей среды, однако большинство из них не помогут выявить нарушения в экосистеме на ранней стадии изменения ее экологического состояния.

Для прогнозирования изменения отдельных компонентов экологической системы в результате различных внешних воздействий и на основании этого предсказать дальнейшую эволюцию экосистемы во времени необходимо получение экспресс-информации состояния клеток живых организмов. Имеется в виду информация, которая позволила бы уже на ранних этапах диагностировать изменение клеточного метаболизма под влиянием внешних факторов. Принципиально важно получить эту информацию задолго до того, как результат внешних воздействий на организмы проявится в видимых признаках, таких, как изменение формы и задержка роста клеток, уменьшение численности клеточной популяции и общей биомассы. Конечно, эти признаки также важны для характеристики состояния как отдельных компонентов, так и экосистемы в целом. Однако на основании их изменения можно констатировать лишь конечный эффект оказанного воздействия, результат того, что уже произошло.

Такие признаки могут служить источником информации для ранней диагностики нарушения состояния клетки при внешних воздействиях. Современные биофизические методы экспресс-диагностики состояния клеток основаны на регистрации начальных нарушений клеточного метаболизма в основном на мембранном уровне организации клетки [1]. Наиболее широкое распространение в экологическом мониторинге получили биофизические методы измерения параметров фотосинтетического аппарата растений.

Фотосинтез – один из важнейших процессов в живой природе. За счет фотосинтеза растения усваивают энергию солнечного света, синтезируют органические соединения, используемые в качестве продуктов питания животными, и наполняют атмосферу кислородом, обеспечивая тем самым необходимые условия для сохранения и развития жизни на Земле. Фотосинтетические системы – это высокоорганизованные саморегулирующиеся системы. Важнейшей особенностью работы фотосинтетического аппарата являются высокая эффективность преобразования энергии солнечного света, умение фотосинтетических систем адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды и защищать себя от различных неблагоприятных воздействий [2].

Фотосинтез – процесс создания органического вещества из неорганического, определяет специфику зеленых растений. Он является начальным звеном сложной и разветвленной последовательности реакций метаболизма, обеспечивающей в конечном итоге рост и развитие растения в соответствии с генетической программой. Фотосинтез является процессом преобразования световой энергии солнца в химическую энергию тканей фотосинтезирующих организмов. Источником углерода для построения молекул органических соединений служит углекислота атмосферы. Суммарное уравнение фотосинтеза не дает никакого представления о химизме и промежуточных продуктах реакции. Весь процесс фотосинтеза может быть разделен на две стадии. В первичной (световой) энергия поглощенных квантов света используется для разрыва химических связей восстановителя, в случае высших растений для фотоллиза воды, а часть энергии, в конечном счете, запасается в новых химических связях. В последующей (темновой) стадии фотосинтеза запасенная энергия используется для восстановления углекислоты до сахаров в восстановительном пентозофосфатном цикле [3].

При освещении растительной клетки достаточно коротковолновым светом, наблюдается ее свечение – испускание света

с большей длиной волны, называемое флуоресценцией. Источником флуоресценции в растительной клетке являются светособирающие молекулы пигментов, причем подавляющая часть флуоресценции в нормальных условиях обусловлена хлорофиллом фотосистемы II (возбуждаемая коротковолновым светом) [4].

У растений реакции фотосинтеза протекают в хлоропластах – специальных энергопреобразующих органеллах, которые за счет энергии солнечного света обеспечивают синтез углеводов из углекислого газа и воды. В хлоропластах источником энергии для синтеза углеводов являются молекулы аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) и восстановленного никотинамидадениндинуклеотидфосфата (NADPH) [2].

Характер изменения первичных стадий фотосинтеза непосредственно отражается в изменении флуоресценции хлорофилла в фотосинтетических мембранах клеток. Для понимания этой взаимосвязи достаточно напомнить, что поглощение кванта света переводит молекулу хлорофилла в электронное возбужденное состояние, энергия которого в растворе при отсутствии фотосинтеза переходит либо в тепло, либо во флуоресценцию. В фотосинтетической мембране энергия электронного возбуждения хлорофилла используется в реакционных центрах (РЦ) для генерации потока электронов в первичных стадиях фотосинтеза, необходимых для восстановления NADPH и образования АТФ. Напомним, что первичные процессы фотосинтеза высших растений осуществляются при участии двух фотосистем, функционирующих последовательно. Фотосистема II разлагает воду с выделением свободного кислорода и отдает электрон через цепь переносчиков на фотосистему I, которая уже восстанавливает NADPH. В клетке в основном флуоресцирует хлорофилл, принадлежащий фотосистеме II, и именно изменения его флуоресценции говорят о состоянии реакционных центров этой фотосистемы. При активном фотосинтезе, когда все РЦ находятся в открытом рабочем состоянии, в условиях слабого освещения почти вся поглощенная энергия света используется в процессе фотосинтеза [1].

Небольшая часть энергии электронного возбуждения (не более 3%) переходит в энергию света флуоресценции в виде так называемой фоновой флуоресценции F_0 . Как правило, в нормальных условиях величина F_0 мала, что говорит об активном использовании клетками энергии поглощенного света. Но если при каких-либо воздействиях нарушается состояние фотосинтетических мембран, то центры (РЦ) переходят в неактивное (закрытое) состояние, когда происходит прекращение потока электронов в первичных процессах фотосинтеза.

В этих условиях поглощенная энергия света уже не может использоваться в фотосинтезе, поэтому и флуоресценция хлорофилла возрастает. Можно полностью вывести из рабочего состояния РЦ, например при действии ингибитора потока электронов диурона. В этом случае флуоресценция сильно возрастает и приближается к своим максимальным значениям F_m . Закрывать центры можно создавая также избыточную освещенность клеток, когда происходит световое насыщение фотосинтеза. Фотосинтетическая цепь переноса электрона как бы захлебывается от избытка поглощенной световой энергии, переводя все большую часть поглощенной энергии света во флуоресценцию. Можно найти разницу между интенсивностями флуоресценции хлорофилла при закрытых и открытых РЦ ($F_v = F_m - F_0$), которую называют переменной флуоресценцией (F_v) хлорофилла в клетках. Величина F_v соответствует той части энергии света, которая используется открытыми реакционными центрами в фотосинтезе, то есть может характеризовать активность начальных стадий фотосинтеза. На практике оценивают отношение F_v/F_m , величина которого тесно связана с первичной продуктивностью фитопланктона в природных водоемах [1].

Другим источником информации о характере функционирования фотосинтетического аппарата является процесс замедленной флуоресценции (ЗФ), обнаруженный Арноном и Стреллером в 1951 году. Это явление состоит в том, что после светового возбуждения в фотосинтезирующих клетках наблюдается слабое, длительно затухающее свечение, испускаемое хлорофиллом. Это свечение возникает уже после прекращения флуоресценции (F_0) за счет энергии, выделяемой в ходе темновых реакций первичных фотопродуктов фотосинтеза в РЦ [1].

Многочисленные исследования свидетельствуют о перспективности использования замедленной флуоресценции хлорофилла для оценки воздействия техногенного загрязнения атмосферы на растения городской среды [5].

Особенность изучения замедленной флуоресценции хлорофилла состоит в том, что необходимо использовать специальные инструментальные методы исследования. В данной работе рассмотрен метод регистрации параметров фотосинтетических параметров живых организмов с применением флуориметра «Фотон 10». Прибор предназначен для регистрации у различных растительных объектов (хлоропласты, водоросли, хвоя и листья растений, лишайники) несколько параметров быстрой (БФ) и замедленной (ЗФ) флуоресценции хлорофилла.

Сосна обыкновенная активно применяется в качестве тест-объект при биоиндикации загрязнения окружающей среды как российскими, так и зарубежными учеными [6].

Метод регистрации ЗФ хлорофилла у таких древесных пород, как сосна обыкновенная и ель сибирская обеспечивает надежное выявление начальных стадий повреждения растений при загрязнении атмосферы. Данный метод может быть применен для оперативной и недорогой биоиндикации воздушных загрязнений при экологическом мониторинге окружающей среды вокруг промышленного центра. Кроме того, его можно использовать для сравнительной оценки состояния зеленых насаждений в различных по загрязнению атмосферы районах города [5].

Для использования метода регистрации ЗФ хлорофилла хвои сосны обыкновенной с применением флуориметра «Фотон 10» необходимо составить методические рекомендации для проведения исследований по индикации загрязнения окружающей среды. Это необходимо для последующего сопоставления и анализа полученных данных. Важно чтобы образцы хвои отбирались в аналогичных условиях и анализировались в одном диапазоне параметров. Рекомендации составлялись совместно с автором метода регистрации ЗФ хлорофилла у растительных объектов Ю.С. Григорьева.

В лабораторию материал для анализа необходимо доставлять в виде срезанных веток, погруженных нижней частью в емкости с водой. Для обеспечения минимизации влияние на них увядания, а также изменения внешних и внутренних факторов период от начала сбора образцов до момента регистрации ЗФ не должен превышать двух часов. Важно, чтобы для сравниваемых образцов время после срезания и началом измерением флуоресценции было примерно одинаковым и весь этот период они находились в равных световых и температурных условиях. Ветки нужно срезать с одной и той же стороны анализируемых деревьев, чтобы иметь равные световые условия формирования хвои. Поскольку хвоя сосны довольно гетерогенна, то в кювету (на ее дно) надо одновременно помещать несколько хвоинок из разных частей исследуемой ветки или веток, располагая их так, чтобы они не перекрывали друг друга. Поскольку целые хвоинки не могут поместиться в кювету, то делаются высечки из срединной части каждой хвоинки длиной 20-25 мм.

При работе с неводными образцами (листья, хвоя) нулевую кювету следует оставлять пустой. Количество повторений (кругов) достаточно трех. Самый первый (нулевой) круг нельзя использовать для снятия данных, т.к. он предназначен для приведения всех образцов

одной заправки к одному состоянию. Дело в том, что при перемещении растения со света в темноту и обратно происходят изменения в фотосинтетическом аппарате растений со светового состояния в темновое и наоборот. При этом изменяется его активность и как следствие показатели интенсивности быстрой и замедленной флуоресценции. При включении возбуждающего света наблюдаются характерные изменения интенсивности флуоресценции, т.н. индукция флуоресценции в результате постепенного запуска процесса фотосинтеза. Она продолжается несколько минут до того как скорость фотосинтеза выйдет на стационарный (световой) уровень. После выключения света фотосинтетический аппарат возвращается в свое темновое состояние в течении 10-15 минут. В приборе «Фотон 10» на нулевом круге все образцы получают равные порции света, что позволяет перевести их в одно и тоже промежуточное состояние, т.к. свет подается при измерении каждого образца только несколько секунд. После такой короткой засветки к следующему кругу растения возвращаются к своему темновому состоянию, но благодаря установленному жесткому временному регламенту оно у всех образцов будет одинаковым. Дополнительные 2-3 круга позволяют еще более выровнять исследуемые объекты по этому состоянию. Однако при этом сохраняются все различия в структурно-функциональной организации фотосинтетического аппарата растительных образцов, которые сформировались при их произрастании.

Примерные настройки прибора «Фотон 10» при работе с хвоей сосны:

1. Чувствительность – 2500-2800;
2. Усиление – 1-2;
3. Действующий свет – 4095;
4. Измерительный свет – 500-1000;
5. Высокий свет – 20 мс;
6. Низкий свет – 0,25 мс.

Первые два параметра устанавливаются такими, чтобы все кривые укладывались в шкалу прибора. Настройки проверяются на первом круге замера. Необходимо, чтобы наиболее интенсивно флуоресцирующий образец не зашкаливал. Измерительный свет, должен быть таким, чтобы показатель нулевой флуоресценции (F_0) был в диапазоне 200-500 единиц. Относительный показатель замедленной флуоресценции (ОПЗФ) должен быть в диапазоне 2-5 единиц. В сравнительных экспериментах выбранные один раз настройки должны быть постоянными. Изменять можно только

«Усиление», если происходит зашкаливание. Перевод на один шаг (цифру) увеличивает или уменьшает размах шкалы ровно в два раза.

Метод регистрации ЗФ хлорофилла хвои сосны обыкновенной перспективен для биоиндикации загрязнения окружающей среды в Пермском крае. В данном регионе сосновые леса испытывают различную антропогенную нагрузку, которая связана как с выбросами крупных промышленных предприятий, так и рекреации и других факторов. Для оценки степени воздействия антропогенной деятельности на фотосинтетический аппарат необходимо провести комплексное экологическое обследование экосистем сосновых лесов с применением метода регистрации замедленной флуоресценции хлорофилла с использованием флуориметра «Фотон 10».

Библиографический список

1. Рубин А.Б. Биофизические методы в экологическом мониторинге // Соросовский образовательный журнал, 2000, №4. С. 7-13.
2. Тихонов А.Н. Регуляция световых и темновых стадий фотосинтеза // Соросовский образовательный журнал, 1999, №11. С. 8-15.
3. Рубин А.Б., Кренделева Т.Е. Регуляция первичных процессов фотосинтеза // Успехи биологической химии, т. 43, 2003. С. 225—266.
4. Полякова И.Б. Фотосинтез и его регуляция // Биология, N33/2002., <http://bio.1september.ru/2002/34/5.htm>
5. Григорьев Ю.С. Флуоресценция хлорофилла в биоиндикации загрязнения воздушной среды // Вестник Международной академии наук экология и безопасность жизнедеятельности (МАНЭБ), 2005, т.10, №4. С. 77-91.
6. Мелехова О.П. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений. М.: Академия, 2007. 288 с.

SUMMARY

Photosynthetic features of live organisms and methods of measurement some parameters of chlorophyll fluorescence are considered. As a result of work was made methodical recommendations at registration of the slowed down chlorophyll fluorescence by needles of *Pinus sylvestris* with application fluorometer «Photon 10».

Keywords: chlorophyll fluorescence, *Pinus sylvestris*, Photon 10, bioindication, environmental contamination.

ВЛИЯНИЕ ТОКСИЧНЫХ ПОЧВОГРУНТОВ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ

М.А. Григорович, Б.И. Кудрин, А.Н. Евдокимов, О.М. Плотникова
Региональный Центр по обеспечению государственного
экологического контроля и мониторинга объектов по хранению и
уничтожению химического оружия по Курганской области, Россия,
640022, г. Курган, Сибирская, 8; e-mail: kurgan-rc@yandex.ru

Загрязнение природной среды агрессивными токсическими компонентами требует экологического контроля. Токсичность образцов может быть определена по реакции системы крови лабораторных животных.

Ключевые слова: экологический мониторинг, лабораторные животные, показатели крови, совтол-10.

Целью данной работы явилось проведение токсиколого-гигиенических исследований образцов проб почвогрунтов на хроническую токсичность при пероральном введении экстрактов образцов лабораторным животным. Объектами исследования явились почвы загрязненные совтолом-10, отобранные в районе расположения свалок опасных отходов в Пензенской области. Всего исследовано 6 проб. Из каждой пробы почвы для исследований готовили нативные экстракты $m(\text{почвы}): m(\text{воды}) = 1:1$ и растворы первого разведения согласно разделу 5.5 (п. 5.5.7) СП 2.1.7.2570-10. Первичные исследования токсичности экстрактов из проб почв показали их принадлежность к 4 классу опасности.

Исследования ответа системы крови лабораторных животных на токсичное воздействие водных экстрактов образцов почв под шифрами ПТ-3, ПТ-4, ПТ-6, ПТ-8, ПТ-9 и ПТ-10 проведены для всех особей из каждой группы. Всего в эксперименте использовано 35 белых лабораторных мышей линии СВА, выделенных в группы по 5-6 особей для каждого образца почвы. Водные экстракты из этих образцов почв в концентрации 1:10 вводились лабораторным мышам интрагастрально по 1 мл еженедельно в течение 4 недель. Оценивались следующие гематологические показатели: а) количество эритроцитов; б) количество лейкоцитов; в) содержание гемоглобина; г) лейкоцитарная формула.

Полученные в эксперименте данные сопоставлялись с аналогичными параметрами контрольной группы (10 мышей), в качестве которой служили животные из той же партии, но подвергавшиеся процедуре интрагастрального введения не экстракта почвы, а 1 мл физиологического раствора (0,9% раствор хлористого натрия) с той же периодичностью. Величины гематологических параметров контрольной группы вполне укладываются в пределы для параметров здоровых мышей, приводимых в литературных источниках [1, 4]. На основании полученных данных рассчитаны границы нормальных значений для данной партии мышей. Расчет нормы проводился по общепринятой методике [2]. В соответствии с методикой коридор нормальных значений рассчитывался по формуле $M \pm 2\sigma$.

Данные сравнения гематологических показателей (М) каждой экспериментальной группы животных представлены в таблице 1. Жирным шрифтом выделены те показатели критерия-т Стьюдента для сравнимых групп, значения которых статистически достоверны при уровне доверительной вероятности $p < 0,05$. Критерий-т Стьюдента не применялся для сравнения показателей эозинофилов и базофилов в связи с их малой относительной численностью и односторонним ограничением случайного распределения.

Средний уровень гемоглобина в крови животных всех экспериментальных групп был выше среднего значения гемоглобина в контрольной группе. Максимально он выражен в группе ПТ-6, минимально – в группе ПТ-8. Аналогичная тенденция просматривается и в показателях содержания эритроцитов в периферической крови. Здесь среднее число эритроцитов в крови животных всех экспериментальных групп выше среднего показателя контрольной группы, кроме ПТ-8. Выявленные изменения состава красной крови, могут быть связаны с тем, что токсикант в малых дозах может оказывать слабое стимулирующее влияние на эритропоэз, тем самым увеличивая число эритроцитов и уровень гемоглобина в периферической крови подопытных животных.

Таблица 1. Сравнение гематологических показателей животных после интрагастрального введения водных экстрактов почв с аналогичными показателями контрольной группы.

Группа животных	Стат. показатель	Гемоглобин	Эр.	Лейк.	Н	п	с	Л	М	Абс. Л	Абс. Н
Контроль	М	121,4	8,45	5,67	21,8	2,7	19,2	75,0	2,6	3,27	1,66
	±m	3,0	0,29	0,46	2,2	0,5	2,0	2,5	0,5	0,22	0,21
ПТ-3 1:10	М	144	9,38	9,1	20	3,2	16,8	78,0	2,0	7,32	1,58
	±m	7	0,83	1,5	5,568	1,34	4,3	5,6	0,7	1,57	0,22
	t	3,051	1,055	2,237	0,301	0,349	0,503	0,492	0,693	2,564	0,261
ПТ-4 1:10	М	150	9,15	9,4	16,0	1,8	14,3	83,0	1,0	7,88	1,40
	±m	7	0,48	1,7	5,3	0,6	4,7	6,1	1,0	1,69	0,40
	t	3,610	1,235	2,102	1,010	1,182	0,967	1,214	1,431	2,700	0,593
ПТ-6 1:10	М	156	9,02	6,1	20	2,4	17,6	75,6	4,2	4,56	1,30
	±m	4	0,84	1,2	2,9	0,8	3,1	2,8	1,1	0,81	0,41
	t	6,650	0,641	0,356	0,493	0,308	0,432	0,159	1,285	1,549	0,781
ПТ-8 1:10	М	137	7,19	6,80	20,4	3,0	17,4	77,2	2,4	5,37	1,27
	±m	7	0,50	0,79	7,5	1,6	7,1	8,0	1,3	1,03	0,38
	t	1,953	2,195	1,233	0,180	0,181	0,245	0,264	0,143	1,997	0,906
ПТ-9 1:10	М	152	9,51	10,1	19,5	1,8	17,8	80,3	0,3	8,14	1,96
	±m	4	0,30	1,7	3,9	0,6	3,3	4,0	0,3	1,43	0,57
	t	5,944	2,516	2,501	0,515	1,182	0,374	1,120	4,204	3,364	0,489
ПТ-10 1:10	М	149	10,15	9,1	21,8	2,3	19,5	77,5	0,8	7,05	2,02
	±m	11	0,89	1,5	4,4	1,0	4,2	4,8	0,5	1,22	0,47
	t	2,356	1,800	2,215	0,010	0,393	0,065	0,462	2,673	3,037	0,686

Примечание: Эр. - эритроциты (млн/мкл), Лейк. - лейкоциты (тыс./мкл.), Н - общее содержание нейтрофилов (%), п - палочкоядерные нейтрофилы (%), с - сегментоядерные нейтрофилы (%), Л - лимфоциты (%), М - моноциты (%), Абс.Л - абсолютное содержание лимфоцитов (тыс./мкл), Абс.Н. - абсолютное содержание нейтрофилов (тыс./мкл). Жирным шрифтом выделены значения критерия-t, значения которого достоверны на уровне $p < 0,05$.

Под воздействием экотоксикантов в ряде экспериментальных групп наблюдались достоверные изменения абсолютного содержания эритроцитов и лейкоцитов в периферической крови, а также относительного и абсолютного содержания нейтрофилов и лимфоцитов. Реакция белой крови на воздействие токсикантов выражена более ярко, чем реакция красной крови (см. рис. 1). Это может быть связано с большей мобильностью лейкопоэза в сравнении с эритропоэзом.

На рисунке 1 видно, что показатели индивидуального содержания лимфоцитов в периферической крови у мышей экспериментальной группы ПТ-4 в большинстве случаев находятся либо у верхней границы доверительного интервала нормы, либо за её пределами. Мы считаем, что нарушения в организме животных проявляются в области иммунных реакций, как следствие ответной реакции организма на воздействие токсикантов.

Границы коридора нормальных значений представлены на графике черными линиями, где верхняя линия соответствует максимальному значению, а нижняя - минимальному значению нормы.

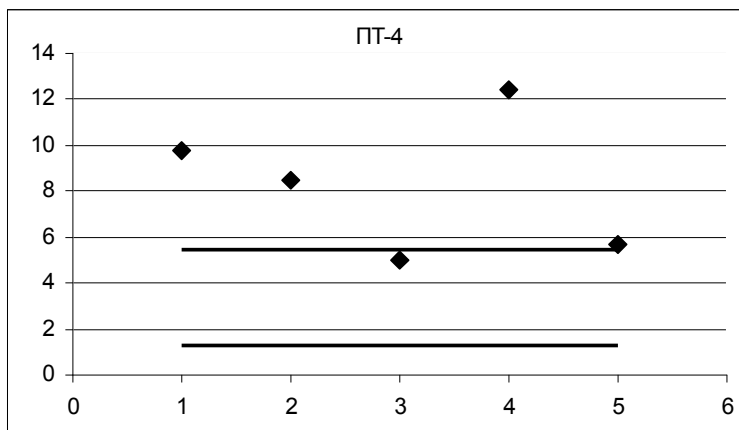


Рис. 1. Абсолютное содержание лимфоцитов в крови у мышей из группы ПТ-4.

С целью определения сравнительного влияния токсикантов из различных образцов почв на организм подопытных животных, нами проведено сопоставление их воздействия на организм мышей по числу тех индивидуальных гематологических параметров, значения которых вышли за пределы доверительного интервала контрольной группы

животных (экссессы). Результаты такого сопоставления приведены на рисунке 2.

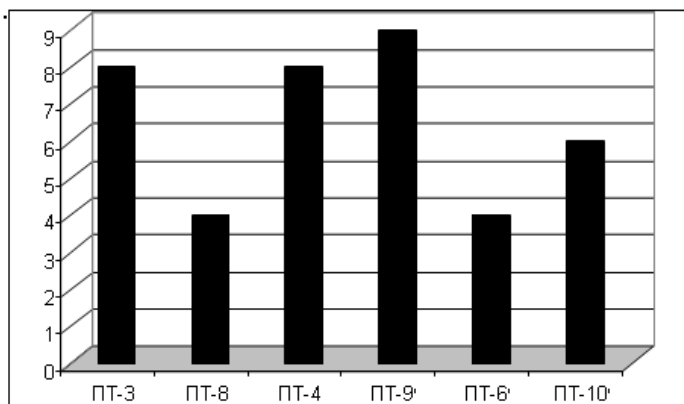


Рис. 2. Количество экссессов по гематологическим показателям после введения опытным группам животных экстрактов почв.

Из рисунка 2 видно, что экстракты образцов ПТ-3, ПТ-4, ПТ-9 наиболее интенсивно воздействуют на гематологические показатели экспериментальных животных. По реакции красной и, особенно, белой крови млекопитающих все исследованные образцы почвогрунтов могут быть ранжированы по токсичности от максимума к минимуму следующим образом: ПТ-9, ПТ-3, ПТ-4, ПТ-10, ПТ-8, ПТ-6.

Результаты исследования указывают на токсическое влияние экстрактов почв, отобранных в районе расположения свалок опасных отходов в Пензенской области, которое выражается в изменении гематологических показателей крови лабораторных животных.

ВЫВОДЫ:

1. Изменения со стороны красной и белой компоненты системы крови, а также изменения лейкоформулы, показывают, что относящиеся к 4 классу опасности исследуемые образцы почвогрунтов обладают разной степенью токсичности.

2. Полученные результаты указывают, что при проведении экотоксикологических исследований образцов почвогрунтов, необходимо определять не только LD50, но и выполнять хронический эксперимент на лабораторных животных для оценки эффекта суммарного воздействия экотоксикантов на организм млекопитающих.

Библиографический список:

1. *Западнюк И.П., Западнюк В.И., Захария Е.А.* Лабораторные животные. Киев: «Вища школа», 1983. С. 383.
2. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. М., «Высшая школа», 1973, С. 343.
3. СП 2.1.7.2570-10. <http://www.referent.ru/1/150256>
4. <http://www.labanimal.ru>

SUMMARY

Pollutions of nature by chemical toxicity components needs in ecological control. Toxicity of ground samples may be investigated by blood reactions of laboratory animals.

Keywords: ecological monitoring, laboratory animals, blood parameters, sovtol-10.

УДК 556.5; 581.524; 634.0.1

МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ И ОЦЕНКИ НАРУШЕНИЙ ЭКОСИСТЕМ В ДОЛИНАХ РЕК ОТ ВОЗДЕЙСТВИЙ НИЗКОНАПОРНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Ж.В. Кузьмина¹, С.Е. Трешкин²

¹ Учреждение Российской Академии наук Институт водных проблем РАН, 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3, e-mail: jannaKV@yandex.ru

² Российская академия сельскохозяйственных наук, 117218, г. Москва, ул. Кржижановского, д. 15, корп. 2, e-mail: biost@yandex.ru

Разработан метод определения нарушений экосистем пойменных гидроморфных и полуавтоморфных территорий с наличием различных гидротехнических сооружений (в основном низко- (НГС) и средненапорных (СГС)), применимый для нескольких географических зон (южной тайги, широколиственных лесов, лесостепей, пустынь). При сохранении современной тенденции изменения климата на Европейской равнине, разработанный метод может использоваться для выявления последствий климатических изменений на автоморфных территориях.

Ключевые слова: антропогенные изменения речного стока, экологические уровни поймы, экосистемы, речной сток, климатические изменения, экосистемы, флуктуационная изменчивость, растения - индикаторы.

На территории большей части Европейской России в настоящее время основными тенденциями климатических изменений являются: сокращение амплитуды колебания температуры приземного воздуха (повышение зимой и понижение летом) и повышение среднегодовой температуры на фоне увеличения годовой суммы атмосферных осадков и повышения расходов и уровней воды в реках [4, 8]. Сценарий гумидного потепления в Европейской части России

наиболее реален и в будущем [7]. Потепление и увеличение осадков особенно сильно проявляется в холодное полугодие и способствует изменению сложившихся почвенно-грунтовых условий как в поймах, так и на водосборных территориях, инициируя там стабилизацию и подъем грунтовых вод, увеличение глееобразования в верхних и средних почвенных горизонтах, что приводит к утрате естественной древесно-кустарниковой растительности [3, 4, 12, 13].

Сегодня естественные процессы, связанные с климатическими изменениями на Европейской равнине, большей частью, приводят к увеличению увлажнения территорий. В то же время, повышение увлажнения территорий является главным следствием воздействия гидротехнических сооружений [1, 9, 10, 11, 13], особенно средне- (СГС) и низконапорных (НГС). Возникающие в результате этого изменения и нарушения достоверно диагностируются разработанным способом оценки гидротехнического воздействия на экосистемы. Поэтому для изучения влияния современных климатических изменений на экосистемы Европейской равнины можно использовать *метод оценки гидротехнического воздействия на экосистемы* [5, 6].

Исследовательская работа по установлению способа оценки гидротехнического воздействия на экосистемы базируется на многолетних (1996-2010 гг.) полевых исследованиях авторов, которые проводились в разных зонах – в зоне широколиственных лесов (бассейны рек Ельбы, Саале, Дуная), в лесостепной и степной (бассейн р. Сейм), а также в зоне южной тайги (бассейн верхней Волги) и пустынной зонах (бассейн р. Амударьи). Исследования проводились в разные по водности годы на реках и их участках – с естественным (незарегулированным) стоком и при зарегулировании. Анализ полевых материалов проводился на основе многолетнего сравнения и мониторинга более 20 поперечных (расположенных перпендикулярно основному руслу водотоков) топо-экологических инструментальных профилей протяженностью от 300 м до 2 км на которых проводились сезонные ежегодные наблюдения за изменением растительности, почв и уровня безнапорных грунтовых вод (УГВ) с подробным описанием растительности и почвенных разрезов, отбором почвенных проб для дальнейших анализов и измерением не только УГВ, но и открытой (свободной) поверхности водных объектов (рек, проток и каналов).

Анализ многолетних материалов позволил разработать алгоритм решения проблемы негативного влияния НГС на наземные пойменные экосистемы [2, 3, 5], который является универсальным и применим во всех географических зонах с наличием любых гидротехнических

сооружений: высоконапорных (ВГС), низко- и средненапорных. Этот алгоритм или иначе – способ определения и оценки нарушений экосистем при гидротехническом воздействии может быть использован для выявления последствий климатических изменений на большей части европейской территории России. Разработанный способ оценки состоит из трех основных этапов, каждый из которых имеет свою последовательность действий:

- *установление направлений фоновых изменений гидрологических и метеорологических характеристик (или их отсутствия) для региона исследований:* а) анализ изменений водного режима за весь период инструментальных наблюдений (колебание во времени среднегодовых, максимальных и минимальных уровней и расходов воды) и выявление направленных достоверно значимых трендов (или их отсутствия); б) выявление аналогичных и сезонных изменений атмосферных осадков и температуры воздуха с определением достоверно значимых трендов (или их отсутствия);

- *выявление наличия изменений в обводненности территорий:* а) сравнение характеристик водного режима для зарегулированных и незарегулированных (условно “естественных”) рек и их участков с учетом совместного воздействия зарегулирования и тенденций фоновых многолетних изменений; б) выявление нарушений в ритмах частоты затопления пойм (повторяемость затоплений для биотопов различных экологических уровней); в) выявление изменений в амплитуде колебания уровня грунтовых вод (УГВ) и установление ее кризисных значений, на основе сравнения таковой для естественных и нарушенных территорий; г) выявление нарушений в распределении глеевых горизонтов и характера ожелезнения и/или засоления в почвенном профиле;

- *определение наличия и степени нарушений в экосистемах:* а) определение характера нарушений в эволюционно-динамических рядах природных комплексов для разных режимов функционирования пойм; б) выявление и использование видов растений-индикаторов зарегулирования НГС для определения наличия воздействия НГС на экосистемы, в том числе на начальных его стадиях; в) определение и использование индикационных изменений в структуре экосистем для оценки степени нарушенности и необходимости восстановительных мероприятий в поймах.

Таким образом, на первых двух этапах работы, вслед за выявлением и оценкой характера антропогенных изменений речного стока на фоне естественных гидрологических и климатических флуктуаций, определяются наличие нарушений в формировании и

функционировании пойменных территорий – *выявляется наличие изменений в обводненности территорий.*

В результате многолетних исследований было установлено, что основные направления нарушений в обводненности территорий от воздействия ГС различного масштаба (НГС, СГС, ВГС) сходны и могут проявляться также при гумидном потеплении. Ими являются: а) сокращение амплитуды колебания УГВ по сезонам и годам (наибольшее для НГС – в 1.5-5 раз от первоначальной); б) нарушение характера залегания УГВ: для НГС – изменение направления падения потока безнапорных грунтовых вод с прямого на обратный (образование постоянного направления от основного русла к водоразделу) и установление равного положения УГВ под лесными и луговыми экосистемами; для СГС И ВГС – значительное заглубление УГВ ниже расположения ГС и существенный подъем УГВ в верхних бьефах плотин; в) нарушение в функционировании типичных почвенных процессов в поймах: для НГС – в распределении оглеения и ожелезнения в почвах (возникновение глеевых горизонтов в верхних частях почвенного профиля – 0-1 м, редукция ожелезнения); для аридных регионов, СГС и ВГС – в появлении процессов засоления и отакиривания почв в поймах.

Наибольшая трудность при изучении влияния современных климатических изменений на биоту заключается в том, чтобы найти территории-аналоги без влияния гидротехнического воздействия. На них, при наличии характерных региональных климатических изменений (трендов осадков и температур, а также расходов и уровней воды в реках), выявляются изменения в обводненности территорий и затем, определяется степень нарушений в экосистемах по наличию (а) и проявлению (б) видов растений – индикаторов, а также по наличию (в) и выраженности (г) сопутствующих нарушениям биологических показателей.

Индикационное значение смен растительности при нарушении обводненности территорий возможно установить только при выполнении третьего этапа алгоритма. *Наличие и степень нарушений в экосистемах* от гидротехнического воздействия или климатических изменений определяется только после *выявления наличия изменений в обводненности территорий.* На этом этапе, в зависимости от гранулометрического состава почвогрунтов, залегания УГВ в межень и изменения характера паводковых затоплений устанавливаются виды растений – индикаторов изменения обводненности территорий. Для зоны широколиственных лесов и лесостепи такими видами индикаторами являются: дурнишник, горец земноводный, различные

виды бодяков, чертополохов, хвощей и др. [5].

По проявлению установленных индикаторных видов растений на лугах и в травяном ярусе лесов можно установить степень нарушенности пойменных экосистем и необходимость восстановительных мероприятий. Нами была разработана 6-и балльная шкала для оценки происходящих изменений [3, 5].

В ходе определения индикационных изменений в структуре экосистем в результате воздействия НГС и СГС были определены биологические показатели, которые обязательно сопутствуют нарушениям от воздействия ГС и будут проявляться при современных климатических изменениях, особенно по сценарию гумидного потепления. К ним относятся: флуктуационная изменчивость, изменение видового разнообразия и продуктивности [3, 5].

Было установлено, что устойчивое функционирование пойменных экосистем после зарегулирования стока реки возможно лишь при сохранении минимального характера флуктуаций (ежегодных изменений) в составе сообществ. Присутствие постоянных видов растений в размере менее 70% от ежегодного флористического списка местообитания и менее 50% от общего многолетнего флористического состава этого же местообитания указывает на удовлетворительное состояние наземной пойменной экосистемы и естественный характер флуктуаций в ней.

Если процент постоянных видов растений превышает допустимый уровень в 70% (от ежегодного) и в 50% от многолетнего флористического списка (того же местообитания) – экосистемы следует считать антропогенно нарушенными, для них следует разрабатывать специальные меры реабилитации [3, 5]. При этом показатели флуктуационной изменчивости для нарушенных и естественных пойменных экосистем, разработанные для зоны широколиственных лесов и лесостепи полностью соответствуют таковым как для южнотаежной зоны, так и для пустынной [3, 6].

Таким образом, при современных тенденциях климатических изменений *метод определения и оценки нарушений пойменных экосистем при гидротехническом воздействии* может использоваться на большей части Европейской России не только для пойменных (гидроморфных) территорий, но и для автоморфных (с изначально неглубоким залеганием грунтовых вод 5-7 м).

Библиографический список

1. *Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и сопредельных государств в конце XX столетия*/Отв. ред.

Н.И. Коронкевич и И.С. Зайцева. М.: Наука, 2003. 367 с.

2. *Кузьмина Ж.В.* Оценка последствий изменения режима речного стока для пойменных экосистем при создании малых гидротехнических сооружений на равнинных реках//Метеорология и гидрология. 2005. № 8. С. 89–103.

3. *Кузьмина Ж.В.* Воздействие низконапорных гидротехнических сооружений на динамику наземных экосистем зоны широколиственных лесов Центральной и Восточной Европы. Автореф. дисс. на соиск. учён. ст. д. геогр. н. 2007. С. 1–44.

4. *Кузьмина Ж.В.* Анализ многолетних метеорологических трендов на Юге России и Украины (от лесостепи до пустынь)//Аридные экосистемы. 2007. Т. 13. № 32. С. 47–61.

5. *Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е.* Методика определения и оценки нарушений пойменных экосистем при гидротехническом воздействии//Аридные экосистемы. 2008. Т. 14. № 35-36. С. 94–108.

6. *Кузьмина Ж.В., Каримова Т.Ю., Трешкин С.Е., Феодортов В.М.* Влияние климатических изменений и зарегулирования речного стока на динамику растительности долин рек//Использование и охрана природных ресурсов в России. 2011. №2(116). С. 34–40.

7. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Техническое резюме. М.: Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), 2008. 89 с.

8. *Шикломанов И.А., Георгиевский В.Ю.* Сток рек России при глобальном потеплении климата // Тезисы докладов Всероссийского конгресса работников водного хозяйства, 9-10 декабря 2003. М, 2003. С. 18–19.

9. *Шульга В.Д.* Устойчивость мелиоративных древостоев степных ландшафтов: методология и практика адаптации. Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2002. 158 с.

10. *Henrichfreise A.* Zur Erfassung von Grundwasserstandsschwankungen in Flussauen als Grundlage fuer Landeskultur und Planung – Beispiele von der Donau//Anwendte Landschaftsoekologie. 2000. Н. 37. S. 13–21.

11. *Hugin G., Henrichfreise A.* Vegetation und Wasserhaushalt des rheinnahen Waldes. Bonn-Bad Godesberg: Landwirtschaftsverlag GmbH, 1992. 48 S.

12. *Kouzmina J.V.* The impact of natural and human-induced changes in the river flow and the climate on flood plain ecosystems in the middle Elbe river basin//Ecological Engineering and Environment Protection. 2004. № 2. P. 5–15.

13. Kouzmina J.V., Treshkin S.Y., Avetjan S.A., Henrichfreise A. Assessment of consequences change of river flow regime for floodplain ecosystems under building small and middle hydrotechnical constructions//Journal of Hydrology and Hydromechanics. 2005. Vol. 53. № 1. P. 3–16.

SUMMARY

The method for determining broken of floodplain ecosystems hydromorphic and semiautomorphic areas with the presence of various hydraulic constructions (mostly low- (LWH) and middle water head (MWH)) applicable for several geographic zones (southern taiga, broad-leaved forests, forest steppes, deserts) is developed. At preservation the current trend of climate change on the European plain, the developed method can be used to determine the effects of climate change on automorphic territories.

Key words: anthropogenic changes of river flow, ecological levels of floodplain, ecosystems, river flow, climate change, fluctuating variability, plant- indicators.

УДК 349.6

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РЕГИОНАЛЬНОГО НОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

И.В. Май, Э.В. Маклакова

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, Россия, г. Пермь, ул. Орджоникидзе, 82, e-mail: makella@fcrisk.ru

На основе анализа российской нормативно-правовой базы обоснована необходимость разработки региональных нормативов качества среды обитания, что связано с длительным комбинированным загрязнением. Подготовлены предложения по совершенствованию правового обеспечения установления региональных нормативов качества среды обитания с учетом состояния и особенностей конкретных территорий.

Ключевые слова: нормативы качества среды обитания, здоровье населения, региональные особенности среды обитания

Состояние окружающей среды на территории Российской Федерации не в полной мере соответствует требованиям российского законодательства: в атмосферном воздухе ряда городов отмечается превышение допустимых концентраций вредных веществ, качество воды значительного числа водных объектов Российской Федерации не отвечает санитарно-гигиеническим и рыбохозяйственным нормативам, сохраняется тенденция деградации и загрязнения почвенного покрова

и т.д. Важнейшей регулирующей мерой, направленной на сохранение благоприятной среды обитания и здоровья населения, является установление для хозяйствующих субъектов нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и сбросов в водные объекты.

В соответствии с действующим российским законодательством нормирование загрязняющих химических веществ в окружающей среде, кроме воды водных объектов рыбохозяйственного значения, осуществляется на основании гигиенических нормативов, установленных с учетом безопасности для здоровья и утверждаемых Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека [1-3, 5, 6].

Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения разрабатываются в соответствии с Методическими указаниями по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения и устанавливаются Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации [7, 8].

Отечественный и зарубежный опыт свидетельствует, что установление и использование гигиенических нормативов для управления качеством окружающей среды не может гарантировать полную безопасность в отношении последствий для окружающей среды и природных экосистем, как в масштабах всей страны, так и в конкретном регионе. Кроме того, соответствие содержания химического вещества в среде обитания гигиеническому нормативу не обеспечивает приемлемый уровень воздействия на здоровье населения в условиях многосредового длительного комбинированного действия нескольких токсикантов.

Экологическое и гигиеническое нормирование ориентировано на командно-контрольный механизм управления, учитывает в основном один лимитирующий признак вредности, один путь поступления в организм, один объект окружающей среды, рассматривает эффекты для некоего «среднего» индивидуума, слабо оценивает комбинированность и комплексность взаимодействия факторов риска для здоровья населения и природных объектов.

Данное обстоятельство обуславливает необходимость установления нормативов химических веществ в окружающей среде, которые в своей основе должны учитывать всю совокупность возможных вредных эффектов, множество путей поступления, множество объектов окружающей среды (все воздействующие среды,

транспортирующие и трансформирующие среды, межсредовые переходы), особенности воздействия на конкретную популяцию (и ее различные подгруппы) и природный объект, неблагоприятные эффекты, определяющиеся конкретным сочетанием факторов, уровнями и продолжительностью экспозиции, оценивать комплексное поступление, целостно рассматривать все факторы и выделять приоритеты. Все данные факторы и определяют совокупность региональной специфики среды обитания, в том числе, природный геохимический фон [10].

Разработка региональных нормативов качества окружающей среды особенно актуальна для крупных городов с высоким уровнем загрязнения воздуха, почвы и воды. Эта актуальность подтверждена посланием Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 30.11.2010, в котором Правительству поручено разработать нормативы качества окружающей среды с учетом состояния и особенностей конкретных территорий и положить их в систему нормирования воздействия хозяйствующих субъектов на окружающую среду [4].

Органы государственной власти субъектов Российской Федерации наделены правом устанавливать экологические нормативы (нормативы качества окружающей среды), которые не могут быть ниже требований и норм, установленных на федеральном уровне [2]. В ряде субъектов Российской Федерации данные положения закреплены в региональном законодательстве. Так, в соответствии со ст. 10 Закона Пермского края «Об охране окружающей среды Пермского края» Правительство региона вправе утверждать краевые нормативы качества окружающей среды, содержащие соответствующие требования и нормы не ниже требований и норм, установленных на федеральном уровне [9].

Гигиенические нормативы, предназначенные для применения на отдельной территории субъектов Российской Федерации, в соответствии с действующей нормативно-правовой базой утверждаются и вводятся в действие главным государственным санитарным врачом Российской Федерации [6].

Учитывая вышесказанное, экологические нормативы, устанавливаемые на территории субъекта РФ, должны быть жестче гигиенических, т.е. обеспечивать благоприятную окружающую среду и безопасность ее для человека.

Для обоснования региональных нормативов качества окружающей среды следует:

1. Оценить экологическое состояние территорий субъекта Российской Федерации и выделить проблемные территории (с высоким уровнем загрязнения среды обитания),

2. Проанализировать заболеваемость выделенных проблемных территорий,

3. Проанализировать негативное воздействие факторов среды обитания на организм человека и выделить фактор, определяющий состояние здоровья человека (атмосферный воздух, поверхностная вода, почва);

4. Сформировать перечень приоритетных загрязняющих веществ, характерных для территории субъекта Российской Федерации и воздействующих на здоровье человека. Установить зависимости «среда обитания - здоровье человека». Установить концентрации токсикантов в окружающей среде, недействующие на организм человека.

Для Пермского края обоснована необходимость разработки региональных нормативов качества атмосферного воздуха для следующих загрязняющих веществ: формальдегид, бенз(а)пирен, фенол, бензол, марганец, никель, свинец, медь, твердые частицы размером менее 2,5 мкм.

Опыт разработки региональных нормативов качества среды обитания в Пермском крае показал, что для отдельных территорий, где в атмосферный воздух и водные объекты поступает огромное количество химических веществ разной природы и состояния, обоснованным является ужесточение требований к уровням допустимого присутствия химических компонентов в окружающей среде. Основная сложность установления региональных нормативов качества среды обитания заключается в отсутствии правового регулирования порядка обоснования и утверждения региональных нормативов качества среды обитания. Установление на федеральном уровне порядка разработки региональных нормативов качества среды обитания и наработка органами государственной власти субъектов Российской Федерации опыта утверждения и внедрения региональных нормативов решит эту проблему и позволит снизить техногенную нагрузку на окружающую среду и реабилитировать население, проживающее в зонах повышенного экологического риска, и, тем самым, создать условия для повышения качества жизни, улучшения здоровья населения и демографической ситуации, обеспечения экологической безопасности населения территории региона, сохранения и восстановления природных экосистем.

Библиографический список

1. *Федеральный закон* от 04.05.1999 N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (ред. от 19.07.2011)
2. *Федеральный закон* от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 19.07.2011)
3. *Федеральный закон* от 03.06.2006 N 73-ФЗ «О введении в действие Водного кодекса Российской Федерации» (ред. от 14.07.2008)
4. *Послание* Президента РФ Федеральному Собранию от 30.11.2010 «Послание Президента РФ Дмитрия Медведева Федеральному Собранию Российской Федерации»
5. *Постановление* Правительства РФ от 02.03.2000 N 182 «О порядке установления и пересмотра экологических и гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых уровней физических воздействий на атмосферный воздух и государственной регистрации вредных (загрязняющих) веществ и потенциально опасных веществ» (ред. от 15.02.2011)
6. *Постановление* Правительства РФ от 24.07.2000 N 554 «Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании»
7. *Постановление* Правительства РФ от 28.06.2008 N 484 «О порядке разработки и утверждения нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»
8. *Приказ* Росрыболовства от 04.08.2009 N 695 «Об утверждении Методических указаний по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»
9. *Закон* Пермского края от 03.09.2009 N 483-ПК «Об охране окружающей среды Пермского края» (ред. от 27.04.2010)
10. *Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А.* Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Под ред. Рахманина Ю.А., Онищенко Г.Г. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.

SUMMARY

On the base of the Russian legislation analysis the necessity of regional environment standards developing have been justified. It is the result of a multi-compartment combined

pollution. Proposals to improve the legal support for a regional habitat quality standards, taking into account the status and characteristics of specific areas are prepared..

Keywords: standards of quality living environment, public health, regional characteristics of habitat.

УДК 911.52(282.247.41)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЙМЕННО-ОСТРОВНЫХ КОМПЛЕКСОВ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВА ЗЕЛЕНый)

М.Ю. Проказов, В.А. Затонский, Ю.В. Волков

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83, географический факультет, кафедра физической географии и ландшафтной экологии, fiz-kafedra@yandex.ru

В данной статье рассматривается проблема трансформации пойменно-островных геосистем реки Волги после создания Волгоградского водохранилища (на примере острова Зеленый). В работе также определены прочие негативные факторы антропогенной деятельности, влияющие на компоненты пойменных ландшафтов. В статье важное место отводится итогам современных полевых геоэкологических исследований на волжских островах.

Ключевые слова: пойменно-островные ландшафты; Волгоградское водохранилище; остров Зеленый; антропогенная нагрузка.

В настоящее время Волга представляет собой каскад водохранилищ, преобразовавших реку практически на всем её протяжении. В волжском бассейне проживает значительная часть населения России, здесь находятся крупнейшие городские агломерации, промышленные производства, транспортные узлы и магистрали. Сложно переоценить антропогенную нагрузку на уже в значительной степени преобразованную каскадом ГЭС Великую Русскую реку. Тем не менее, в приплотинных верхних участках водохранилищ, там, где благодаря особенностям затопления, сохранились пойменные островные участки, река еще не утратила свои природные черты. Пример таких территорий – озеровидное расширение северной части Волгоградского водохранилища в районе г. Саратова (рис. 1).

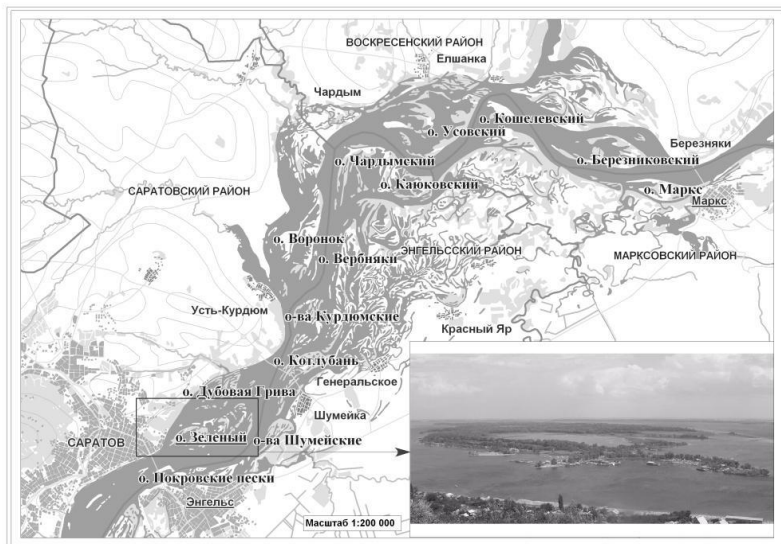


Рис. 1. Пойменные острова озеровидного расширения северной части Волгоградского водохранилища в районе г. Саратова

На этом участке была затоплена лишь низкая пойма островов и в настоящее время сформированная природно-антропогенная геосистема функционирует как по естественным ландшафтообразующим законам, так и подчиняясь потребностям человека. Выявить последствия подтопления пойменных островов, изменения в структуре их ландшафтных компонентов, хозяйственном использовании и, в целом, геозоологическом состоянии – основные цели статьи. В данной работе они реализованы на примере острова Зеленый – обширного пойменного массива, расположенного в непосредственной близости от областного центра – города Саратова.

В первую очередь необходимо дать представление о волжской пойме в районе Саратова до создания Волгоградского водохранилища. Большой вклад в изучение данного пойменного участка внесли сотрудники Волжской биологической станции, изучавшие флору и фауну саратовской Волги в начале XX века [4]. Важнейшим картографическим источником, дающим представление о прежнем облике острова, оказался атлас АССР Немцев Поволжья 1935 года, с картами масштаба 1:100000.

До затопления водами Волгоградского водохранилища остров Зеленый (старое название – Беклемишев [5]) имел территорию свыше

22 кв.км. (без многочисленных внутренних озер – 21 кв.км.). Над меженным уровнем реки остров в среднем возвышался на 8-10 м. Почти вся территория была покрыта лесом, также большие площади занимали открытые слабо закрепленные растительностью пески. Земли острова использовались саратовцами в качестве садов и огородов.



Рис. 2. Остров Зеленый в 1935 и 2000 годах

После создания в 1958 году Волгоградского водохранилища площадь острова сократилась до 5 кв.км. Исчезли уникальные комплексы внутренних озер, под водой оказалась вся низкая пойма, обширные песчаные пространства, нижняя кромка леса, луговые урочища. С середины XX века в юго-западной части острова разрабатывалось нефтегазовое месторождение. На территории разместилось большое количество турбаз. Чтобы оценить современное геоэкологическое состояние пойменного массива, с 2007 года по 2011 год сотрудниками географического факультета Саратовского госуниверситета было организовано несколько полевых экспедиций (рис. 3). В разных частях острова (рис. 2) были заложены почвенные шурфы, отбирались образцы почв. Проводилось топографическое нивелирование, с целью выявления современных пойменных уровней. Описывались геоботанические площадки. Также оценивалась рекреационная нагрузка на территорию и выделялись типы природопользования.

Опираясь на данные предыдущих исследователей, и на материалы, полученные в ходе собственных полевых работ можно сделать следующее описание острова и его современного геоэкологического состояния.

Остров является молодой территорией, сформировавшейся в голоценовое время, в пределах которой до сих пор идет рельефообразование благодаря аллювиальным и эоловым процессам. Территория острова сложена преимущественно песками различного механического состава и глинами [1]. *Рельеф* острова сложный, есть возвышенные гривистые участки с относительной высотой от уреза водохранилища в 3-4 метра, в центральной части остров выровнен, по

периферии расположено множество понижений, вытянутых вдоль острова.



Рис. 3. Полевые работы на острове Зеленый (октябрь 2007 г., август 2009 г., март 2011 г.)

Почвенный покров на острове представлен аллювиальными песчаными и суглинистыми слоистыми почвами, различающимися по мощности гумусового горизонта в зависимости от пойменного уровня и, соответственно, растительного покрова. Химический анализ почвенных образцов, отобранных вблизи законсервированного в настоящее время нефтегазового месторождения (юго-западная часть острова), показал значительные превышения по содержанию в них ряда тяжелых металлов: цинк - 208,50 мг/кг (ПДК – 58 мг/кг), кадмий 17,80 мг/кг (ПДК – 2 мг/кг), мышьяк 15,86 мг/кг (ПДК – 2 мг/кг). В других частях острова таких превышений выявлено не было, поэтому логично предположить, что связаны они именно с недавней добычей здесь углеводородов. В настоящее время загрязнение нефтепродуктами происходит на функционирующих здесь лодочных базах, где не всегда соблюдается экологические нормы.

В древесном *растительном покрове* острова преобладают дубравы. В настоящее время, в виду общего переувлажнения территории (последствие создания водохранилища), на острове наблюдается смена сукцессий, когда дуб замещается более гигрофитными породами – ивой и тополем [3]. Травянистый покров представлен луговыми видами; на высокой пойме есть небольшие участки степной растительности. Прибрежные мелководные полосы зарастают камышово-рогозовыми сообществами. В растительном покрове встречаются виды, занесенные в Красную книгу Саратовской области (ирис аировидный (*Iris pseudacorus* L.)) [2]. Большую часть *фауны* составляют различные виды грызунов и птиц. Среди насекомых также есть краснокнижные виды - жук-олень (*Lacanus cervus* (Linnaeus, 1758) [2].

В зимний период 2011 года на острове проводилась снегомерная съемка с целью определения запасов воды в снеге. В таблице 1 представлены результаты измерений по нескольким ключевым точкам на территории острова. Зимние экспедиции в последующие годы должны показать динамику снежного покрова на исследуемой территории. Кроме того, было выявлено, что рекреационная деятельность со всеми её негативными последствиями, активно проходит здесь и в зимние месяцы. Снежный покров является важным экологическим индикатором, и последующие исследования позволят выявить влияние городской среды на геосистему острова.

Таблица 1. Запас воды в снеге (март 2011 г.)

№ точки	Средняя высота снежного покрова, см	Средняя масса снега, г	Средняя плотность снега, г/см ³	Запас воды в снеге, мм
1	45	7	0,155	490
2	33,5	5,4	0,161	291,6
3	46,6	7,43	0,159	552,05
4	50	8,85	0,177	783,22

На острове можно выделить следующие виды использования территории:

- промышленная зона – нефтегазовое (Соколовогорское) месторождение;
- рекреационные зоны – прибрежные участки практически во всех частях острова;
- садово-дачные участки – неравномерно разбросаны по территории, занимают наименьшую площадь.

Что касается *рекреации*, то на острове проблема её регулирования встает особенно остро. Множество расположенных здесь туристических баз отдыха в абсолютном большинстве сохранили инфраструктуру двадцатилетней давности, которая за долгие годы обветшала и производит в настоящее время неблагоприятное впечатление. Мусор, оставляемый здесь отдыхающими, не всегда выбрасывается в контейнеры, его можно обнаружить и в прилегающих к турбазе лесных массивах. На многочисленных «диких стоянках» туристы не утруждают себя вывозом мусора, а оставляют его огромные кучи непосредственно в том месте, где и проходил отдых. За последние годы структура бытовых отходов изменилась в сторону преобладания в ней пластика и целлофана, трудно разлагающихся в природной среде. Многие находящиеся недалеко от берега понижения заполнены горами пластиковых бутылок, пополняемыми ежегодно.

Ко всему прочему, на острове обнаружено множество несанкционированных рубок, рыболовных сетей браконьеров.

В итоге, можно сказать что геоэкологическая обстановка на острове весьма напряженная. Водохранилище затопило большую его часть и продолжает оказывать негативное влияние на ландшафтные компоненты пойменного массива. Сохранилось отрицательное воздействие законсервированного нефтегазового промысла. В наибольшей степени экологию острова нарушает слабoreгулируемая рекреационная деятельность. И если борьба с влиянием нефтедобычи и водохранилища – весьма сложные задачи, то контроль над рекреационной деятельностью вполне по силам местным властям. В сложившейся ситуации вполне возможно придание территории природоохранного статуса (на местном или региональном уровне). В ближайшие годы планируется продолжить полевые исследования на острове Зеленый с целью разработки мер по нормализации здесь экологической обстановки. В заключении отметим, что остров может стать научно-исследовательским стационаром СГУ, где будут проходить работы по исследованиям пойменно-островных геосистем в условиях повышенной антропогенной нагрузки. Здесь возможна организация полевых практик для студентов географического, геологического и биологического факультетов Саратовского госуниверситета.

Библиографический список

1) *Востряков А.В., Ковальский Ф.И.* Геология и полезные ископаемые Саратовской области. СГУ, 1986. -126 с.

2) *Красная книга* Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Комитет охраны окружающей среды и природопользования Сарат. обл. – Саратов: Изд-во Торгово-промышленной палаты Сарат. Обл.; 2006 г. – 528 с.

3) *Пискунов В.В.* Растительность пойменно-островных экосистем Волгоградского водохранилища. Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. Саратов: издательство Саратовского гос. университета; 2002 г. Вып. 1. С. 23-31.

4) *Проказов М.Ю.* История изучения пойменных ландшафтов Волги в районе Саратова. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия наук о Земле. Издательство Саратовского гос. университета. Саратов, 2008 г. – С.17-21

5) *Хижняк Л.Г.* Зеленый остров, Серый ключ, Красная речка. Приволжское книжное издательство, Саратов, 1994 г. – 103 с.

SUMMARY

The problem of Volga River floodplain-island geosystems transformation (after Volgograd storage pond construction) with Zeleniy island as an example is considered in the article. Other negative factors of anthropogenic activity that influence to floodplain landscapes components are detected. Important place in the article gives to up-to-date field geoeological researches on Volga islands.

Key words: floodplain-island landscapes, Volgograd storage pond, Zeleniy island, anthropogenic load.

УДК: 581.524.34

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРНОГО ПОДМОСКОВЬЯ ПРИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

В.М.Феодоритов

Институт водных проблем РАН, 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3,
e-mail: biogeodvijenie@yandex.ru

Научный руководитель - д.г.н, в.н.с., Ж.В. Кузьмина

В долинах малых рек Северного Подмосквья в зоне южной тайги определены основные тенденции динамики экосистем в связи с антропогенными изменениями (гидротехническое воздействие). Результаты получены на основе 3-х летнего ряда полевых исследований в антропогенно-измененных долинах и поймах рек бассейна Дубны и Волги на территории Дубненско-Яхромской низины. В исследовании применен комплексный ландшафтно-экологический метод, позволяющий оценивать состояние и динамику всех компонентов природного комплекса.

Ключевые слова: пойменные экосистемы; динамика растительности; гидротехническое воздействие; долины рек; природный комплекс.

Строительство гидротехнических сооружений, регулирование рек, создание искусственного русла, гидромелиоративные мероприятия и другие виды гидротехнического воздействия могут привести к комплексному изменению структуры экосистем пойм и долин рек [3,1]. А изменения растительного покрова, почвенно-грунтовых условий и других компонентов экосистем, в свою очередь незамедлительно повлияют на характер хозяйственного использования территории.

Целью представленной работы являлось выявление основных направлений трансформации и динамики природных комплексов речных долин в условиях антропогенных (гидромелиоративных) изменений, а также с учетом влияния современных климатических изменений. Также определялась степень влияния антропогенного фактора на долинные экосистемы района исследования в целом, и на

конкретные природные комплексы долин рек, охваченные экологическими профилями. В соответствии с поставленной целью в ходе работы решался ряд основных задач: 1) изучение естественной динамики растительности в долинах и поймах рек; 2) определение степени и направления антропогенного воздействия на экосистемы долин рек; 3) установление определенных особенностей компонентов экосистем (виды растений и сообществ, физико-химические свойства почвы и грунтовых вод), индицирующих изменение обводненности территорий на различных уровнях поймы и долины в условиях регулирования стока; 4) проведение комплексного экологического обследования заложенных профилей для установления изменений в структуре и функционировании долинных экосистем.

Исследование проводилось в летний период 2009-2011 гг. в Талдомском и Сергиево-Посадском районах Московской области. Объектом были экосистемы и их составляющие, в наибольшей степени растительность (как основной индикатор динамики и состояния экосистемы). Были изучены долины малых рек бассейна верхней Волги и Дубны (Дубна, Выюлка, Кильма, Костенка, Павловка, Сулать), подверженные в разное время различным гидромелиоративным изменениям (зоны: влияния водохранилищ, углубления и спрямления русла, осушения открытой и закрытой дренажной сетью) [4]. В ходе полевых исследований были получены данные натурных наблюдений по точкам топо-экологических профилей, заложенных в различных типах ландшафтов пойм и долин рек:

- нарушенные и слабонарушенные экосистемы (условно принятые за естественные);
- экосистемы с различной степенью нарушенности вследствие того или иного типа гидротехнического влияния;

Большинство исследуемых долин рек подверглись в прошлом гидротехническому воздействию (Дубна и ее притоки – регулированию русла и организации мелиоративной сети в пойме; Сулать, Павловка – организации низконапорных сооружений и созданием водохранилищем; Выюлка, Кильма, Костенка – спрямлению русла, мелиорации поймы и террас). Именно последствия этого воздействия в совокупности с высокой природной степенью заболоченности (до начала осушения) территории Дубненско-Яхромской низины и обеспечивают изменения в структуре и функционировании долинных экосистем. Однако, некоторые изменения, особенно в условно естественных экосистемах, являются следствием климатического влияния. Фактор современных климатических изменений, проявляющийся в повышении

среднегодовой температуры, сокращения амплитуды колебания температур воздуха и увеличении годовой суммы атмосферных осадков, действует параллельно с антропогенным фактором, сильнее проявляя себя в слабонарушенных экосистемах [2]. Потепление и увеличение осадков (особенно в холодный период) ускоряет изменения почвенно-грунтовых условий в поймах и долинах, что ведет к подъему грунтовых вод, увеличению глееобразования в верхних горизонтах почвы, и как следствие - к трансформации экосистемы в сторону заболачивания. Таким образом, климатические изменения усиливают обводнение, вызванное гидротехническим воздействием, что проявляется как в нарушенных, так и в условно естественных (в большей степени) сообществах [3].

При проведении исследований, в рамках комплексного ландшафтного подхода, рассматривались и анализировались качественные и количественные показатели экосистем, характеризующие разногодичные и сезонные состояния состава и структуры экосистем под влиянием водного фактора [7]. Основные составляющие методики полевых исследований:

- составление стандартных геоботанических описаний (видовой состав, проективное покрытие, обилие видов, состояние нарушенности сообщества), с акцентом на виды-индикаторы изменения обводненности и эдификаторы сообществ;

- заложение почвенных шурфов (полное описание генетических горизонтов, бурение до грунтовых вод, забор образцов из каждого горизонта на определение влажности и общехимических свойств почвы);

- инструментальная нивелировка всех профилей с целью привязки УГВ к меженному уровню воды в русле водотока и составления профиля УГВ (в том числе нивелировка от отметок меженного уровня прошлого года);

- фиксирование географических координат всех модельных и промежуточных точек профилей при помощи прибора GPS с целью дальнейшей их привязки к картографическим материалам и облегчению дешифрирования растительности по космическим снимкам;

- выявление видового состава и численности видов флоры (сбор гербарных листов, геоботанические описания);

- забор образцов грунтовых вод (в почвенных шурфах и колодцах) и поверхностных вод (в основных водотоках, мелиоративных канвавах, верхнем и нижнем бьефе водохранилищ, старичных водоемах);

Для более четкой интерпретации полученных данных и получения наиболее полной картины выявленных тенденций изменения экосистем был выполнен первичный анализ данных: 1) лабораторный анализ на кислотность, электропроводность и общее засоление образцов почв, а также поверхностных и грунтовых вод; 2) составление комплексных таблиц: сводной почвенной и геоботанической; 3) составление комбинированных экологических профилей (графически отображающих рельеф, почвы, растительность и уровень грунтовых вод каждого заложенного профиля).

На основе лабораторного анализа образцов были составлены графики кислотности и общего засоления для каждого из почвенных разрезов и сравнительные диаграммы кислотности и засоления грунтовых вод различных профилей. А на основании почвенной и геоботанической таблиц были выявлены основные различия в структуре долинных экосистем и виды растений и сообщества-индикаторы изменения обводнения территории, а также характеристик почв, индицирующие этот процесс трансформации.

На основе полученных данных и их анализа были сделаны следующие выводы:

1) На всех исследованных профилях, вне зависимости от степени антропогенной трансформации долины реки отмечена тенденция к повышению обводнения, что приводит к изменению структуры экосистем как пойменных уровней, так и всей долины;

2) На профилях, заложенных через долины рек с низконапорными сооружениями наблюдается: обеднение видового состава сообществ, увеличение доли сорных и болотных видов, подъем и стабилизация зеркала грунтовых вод, усиление процессов оглеения в верхних горизонтах почв, выпадение коренных пород древесного яруса (ель, береза, осина) и замена их на черную ольху, заболачивание берегов водохранилища (верхний бьеф);

3) В целом для пониженных уровней пойм Дубненско-Яхромской низины характерны смены разнотравных луговых и кустарниковых экосистем на сорнотравные и крупнотравные болотные экосистемы с минимальным видовым разнообразием. Для более повышенных участков долин рек (верхний уровень пойм и террасы) отмечена тенденция смены хвойно-широколиственных лесов на черноольшанники на болотных почвах, и смены суходольных и пойменных разнотравно-злаковых лугов на сорнотравные фитоценозы с сильно обедненным составом;

4) Отмечена тенденция развития ранней стадии заболачивания на большинстве ранее мелиорированных территорий на всех уровнях долины (поймы, террасы, водоразделы), не взирая на наличие или отсутствие работающей дренажной системы. Эти изменения во многом вызваны влиянием современных климатических изменений;

В ходе полевых исследований были выявлены данные о состоянии различных экосистем пойм и долин рек нарушенных и слаборазрушенных ландшафтов на Севере Подмосквья. Получены количественные показатели для природных комплексов долин малых рек различной степени нарушенности, характеризующие их состояние и структуру под влиянием флуктуации водного фактора (химизм и минерализация грунтовых вод и почв, численность, видовой состав и обилие видов флоры, УГВ, участие индикаторных видов растений в сообществе). Полученные данные о состоянии и структуре экосистем и выявленные тенденции в значительной степени отражают особенности антропогенного изменения исследуемых территорий (зарегулированность речного стока, мелиоративные мероприятия, влияние низконапорных плотин и водохранилищ). Отмечена общая для всех профилей тенденция к повышению обводненности, отражающая современные климатические изменения в Центральной части Европейской России (общее потепление на фоне повышения влажности) [6].

Данное исследование имеет высокую значимость в ключевых оптимизации управления водными ресурсами и водохозяйственной деятельности. В связи с значительным объемом собранных и проанализированных данных, в исследованных долинах рек, на основании определенных тенденций в функционировании экосистем, можно определять направление будущей хозяйственной деятельности. Данные о функционировании, структуре и развитии долинных экосистем в районе исследований имеют определяющее значение для организации хозяйственной деятельности на этих территориях, так как в них отражены прямые и обратные связи различных видов природопользования [5]. На основании мониторинга экосистем на модельных профилях возможно составление прогноза их дальнейшего развития и определение их устойчивости и адаптации к воздействию разных видов водохозяйственной деятельности. В связи с выявленными тенденциями развития и особенностями состояния и структуры природных комплексов можно составлять рекомендации по наиболее рациональному землепользованию на данных территориях [8]. Причем эти рекомендации могут быть применимы и к другим

ландшафтам со схожими природными условиями и типом водопользования.

Библиографический список

1) *Изменение* гидрохимического режима водных объектов в результате зарегулирования рек и развития орошаемого земледелия / Тарасов М.Н., Кривенцов М.И., Павенко И.М. и др. // Труды IV Всесоюзного гидрологического съезда / Т. 9. Качество вод и научные основы их охраны. Л.: Гидрометеиздат. 1971. С.227 – 235.

2) *Кузьмина Ж.В.* Оценка последствий изменения режима речного стока для пойменных экосистем при создании малых гидротехнических сооружений на равнинных реках// Метеорология и гидрология 2005. №8. С. 67-81.

3) *Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е.* Антропогенное изменение пойменных экосистем и их охрана // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2010. № 5 (113). – С. 58-64.

4) *Марков Е.С.* Мелиорация пойм Нечерноземной зоны. М.: Колос, 1973. 320с.

5) *Оценка* влияния изменения режима вод суши на наземные экосистемы. М.изд. Наука. 2005. 365с.

6) *Оценочный доклад* об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Тех резюме. –М.: Росгидрометиздат, 2008. – 89с.

7) *Формирование* экосистем на первичных элементах пойменного рельефа в естественных и антропогенно измененных условиях. М.: РАСХН, 2005. 197с.

8) *Экосистемы* речных пойм: Проблемы рационального использования и охраны/ Отв. ред. В.С.Залетаев М.: РАСХН, 1997. 596с.

SUMMARY

In the valleys of small rivers of Northern Moscow Region in the zone of south taiga the main trends of ecosystem dynamics in connection with anthropogenic changes (hydrotechnical impact) were defined. The results were received on the basis of 3 year-lasting field investigations in the anthropogenic-changed valleys and floodplains of the Dubna and Volga basin rivers in the Dubnen-Yahroma lowland area. Complex landscape-ecological approach was applied in this investigation. It allows us to examine conditions and dynamics of all the components of the natural complex.

Keywords: floodplain ecosystems, vegetation dynamics, hydrotechnical impact, river valleys, landscape-ecological approach.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ К СОЗДАНИЮ И
ВЕДЕНИЮ КРАСНЫХ КНИГ КАК ВАЖНОЙ ФОРМЫ
СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ**

Е.П. Паршакова

Пермский государственный научный исследовательский университет,
614990, ул. Букирева 15, г. Пермь,
e-mail: parshakova2007@yandex.ru

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

В статье актуализируется вопрос о необходимости сохранения биологического разнообразия в процессе увеличения антропогенной трансформации экосистем и биосферы в целом. Приводятся примеры некоторых проблем существующей системы создания Красных книг, особое внимание уделяется Пермскому краю. Настоящая статья имеет практическое значение, поскольку сформулированные недостатки могут быть учтены при составлении комплексных программ по охране окружающей среды, включающих в себя раздел о сохранении биоразнообразия и устойчивости экосистем.

Ключевые слова: биологическое разнообразие; антропогенная трансформация; биосфера; устойчивость экосистем; вид; Красная книга, категория.

В настоящее время общепризнано, что воздействие человека на биосферу приобрело глобальный характер, а его масштабы и темпы продолжают возрастать. В результате как прямого, так и косвенного антропогенного воздействия происходит изменение и разрушение мест обитаний многих биологических видов, приводящее к уменьшению численности видов или их популяций до критического уровня, а в некоторых случаях к полному исчезновению ряда видов растений и животных. Это, в свою очередь, влечет за собой обеднение видового состава, возможность воспроизводства вида, снижение стабильности и продуктивности, нарушение экологического баланса экосистем, что создает угрозу самому существованию человечества. Воздействие человека на сообщества живых организмов стало настолько мощным, что они уже не в состоянии противостоять процессам антропогенной трансформации и утрачивают важнейшее свойство природных сообществ — способность к самовосстановлению. Одной из стратегических задач, осознанных мировым сообществом в рамках устойчивого развития, является сохранение биологического разнообразия, главного природного и генетического ресурса.

Биологическое разнообразие имеет ключевое экологическое, социальное, экономическое и эстетическое значение, является своего рода потенциалом самоорганизации биосферы, обеспечивающим ее регенерацию, устойчивость к негативным природным и антропогенным воздействиям, ресурсом для компенсации потерь отдельных биотических элементов [1].

В международном, национальном и региональном масштабе осуществляются меры по сохранению редких и исчезающих видов растений и животных, принимаются соответствующие законодательные акты и решения.

Важной формой сохранения биоразнообразия является учреждение Красных книг. Они стали инструментом инвентаризации редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, научным фундаментом их охраны, главным оружием экологического просвещения [9].

В соответствии со статьей Н. Поляковой в еженедельной деловой газете «Пермский обозреватель», в Перми состоялось заседание Консультативного совета при Управлении Росприроднадзора по Пермскому краю. Выводы, сделанные учеными-экологами, крайне удручают. За последние 400 лет с поверхности Земли исчезли 83 вида млекопитающих, 113 видов птиц, 384 вида растений. Под угрозой исчезновения 414 видов млекопитающих, 924 вида птиц, 1355 видов рептилий, 320 видов рыб, 20 тысяч видов растений [11]. Доктор географических, профессор ПГНИУ, заслуженный эколог РФ Г.А. Воронов констатировал: «Красная Книга Тверской области (вдвое меньшей по площади, чем Пермский край) содержит 183 вида растений и 160 видов животных, а Красная Книга Пермского края – всего 102 вида растений и животных, вместе взятых». Кроме того, учеными было высказано, что Красная книга Татарстана в четыре раза больше Пермской, охрана природы у нас в крае ведется по остаточному принципу, а в целях снижения общих расходов по ее ведению отмечено намерение чиновников уменьшить количество включаемых видов.

На сегодняшний день разные специалисты по-разному трактуют вопрос о том, нужно ли включать «федеральные» виды в краевой список. С одной стороны, если законом РФ принято, что данный вид охраняется на территории республики, то нет смысла еще раз утверждать это подписью губернатора Пермского края – верховенство федерального закона действует и так; но не все субъекты федерации идут по такому пути: большинство из них включают в свои перечни и все виды из федеральной Красной книги [3]. С другой стороны, на

практике приходится считаться со сложившейся законотворческой казуистикой (федеральные виды оказались в компетенции Управления федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Пермскому краю, региональные - Управления по охране окружающей среды Пермского края), вызванной несогласованием юридическими отделами документов.

Стоит отметить, что в современных изданиях можно встретить такой термин, как «кандидаты» в Красную книгу. Есть ли в данном случае необходимость «загружать» Красные книги излишними терминами. По своей сути, под «кандидатами» понимаются точно также редкие и уязвимые виды, и их разумно относить в соответствии с общей шкалой, другое дело, что сама шкала требует выработки более четких критериев отнесения видов к той или иной категории редкости.

Один из пунктов при описании вида Красной книги - меры охраны. В Прикамье исчезла ручьевая форель. Она водилась в единственной реке – Ирени. В ней очень жёсткая вода, которая для этой рыбы подходит. Однако ручьевую форель выловили местные жители. В верховьях Ирени есть пруд, в котором специалисты филиала Санкт-Петербургского центрального института по внутренним водоёмам пытались разводить этот исчезнувший вид рыбы [3]. Но с паводком всю форель унесло. Однако не всё потеряно: можно повторить попытку. В Пермском крае имеется положительный опыт с восстановлением численности бобра. Это животное в Прикамье было совершенно исчезнувшим. В 20-е годы бобра поселили в верховьях Камы, и постепенно он распространился по всей территории края. Занималась этим акклиматизационная комиссия при РАН, и специалисты биологического факультета ПГНИУ. Для сохранения «краснокнижников» применяется метод создания коллекций. Именно этим занимается ботанический сад при ПГНИУ, где под «краснокнижные» растения отведены специальные делянки. Со временем укоренившиеся и размножившиеся растения вновь распространяются в природе. Эффективный способ защиты редких видов рыб – рейды рыбоохраны во время нереста. Меры охраны требуют разработки специальных программ.

Также замечено, что утверждение видов в Красную книгу сопровождается субъективным, личностным подходом, в зависимости от специализации ученых, входящих в комиссию.

Рассмотренные выше аспекты не являются исчерпывающими, однако уже можно судить о наличии некоторых разногласий, спорных моментов и неточностей. Поэтому в настоящее время подготовка материалов и реализация самой идеи Красной книги требует новых

тенденций и подходов как на федеральном, так и на региональных уровнях. Вопрос совершенствования подходов к созданию и ведению Красных книг требует комплексного изучения и анализа, выработки единых критериев включения видов в них, совершенствования законодательной базы и др.

Библиографический список

1. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Кривоуцкий Д.А., Мяло Е.Г. Биogeография с основами экологии: Учебник. – 4-е изд. / – М.: Изд-во МГУ: Изд-во «Высшая школа», 2002. – 392 с.
2. Зиновьев Е.А., Овеснов С.А., Переведенцева Л.Г., Шепель А.И., Лоскутова И.А., Лоскутов А.В. Жемчужины Прикамья (По страницам Красной книга Пермской области) / Авт. – Пермь, 2003. – 128 с.
3. Кашафутдинова Н. Раритеты Пермской природы Красная книга: сокровища, щит, инструмент? // Газета «Пермские новости». 2008. №11 (226), 48 с.
4. Красная книга России: правовые аспекты. – М., 2000. – 134с.
5. Красная книга РСФСР (животные) / АН СССР. Гл. упр. охотн. хоз-ва и заповедников при Совете Министров РСФСР; Гл. редколл.: Н.В. Елисеев (пред.) и др.; сост. В.А. Забродин, А.М. Колосов. – М.:Россельхозиздат, 1983. – 454 с.
6. Красная книга РСФСР (растения) / АН СССР. Ботан ин-т им.В.Л. Комарова; Всесоюз. ботан. общ-во; Гл. упр. охотн. хоз-ва и заповедников при Совете Министров РСФСР; Гл. редколл.: В.Д. Голованов и др.; Сост. А.Л. Тахтаджян. – М.: Росагропромиздат, 1988, 590 с.
7. Красная книга Среднего Урала (Свердловская и Пермская области): Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Под ред. В.Н. Большакова и П.Л. Горчаковского. – Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 1996. – 279 с.
8. Красная книга СССР: Книга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений / Главная ред. коллегия: А.М. Бородин и др. – М.: Лесная пром-сть, 1978. – 460 с.
9. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 624 с.
10. Официальный сайт «Природа Пермского края». www.permecology.ru
11. Полякова Н. Чиновники экономят на «красной книге» Пермского края // Еженедельная деловая газета «Пермский обозреватель», 2011. №45 (554), 16 с. www.permoboz.ru

12. *Электронная версия Красной книги Пермского края.*
www.permecology.ru/redbook/008_pred.html/

SUMMARY

In article the question on necessity of preservation of a biological variety in the course of increase in anthropogenous transformation of ecosystems and biosphere as a whole is staticized. Examples of some problems of existing system of creation of Red books are resulted, the special attention is given to the Perm edge. The present article has practical value as the formulated lacks can be considered at drawing up of complex programs on the preservation of the environment, including section about preservation of a biodiversity and stability of ecosystems.

Key words: biological variety; anthropogenous transformation; biosphere; stability of ecosystems; kind; Red book, category.

3. ОСОБООХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ (ООПТ): ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОСИСТЕМ, БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

УДК 630*182+630*228.81(1-924.93)

ПЕРВЫЕ ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКОГО ПОКРОВА ВЕРХОВИЙ РЕКИ ПЕЧОРА (ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКИЙ ЗАПОВЕДНИК)

А. А. Алейников

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, 117997, г.
Москва, ул. Профсоюзная д. 84/32, e-mail: aaacastor@gmail.com

Подведены первые итоги исследований среднетаежных лесов в верховьях реки Печоры (Печоро-Илычский заповедник). Разработана типология микросайтов, определены годовичная динамика их температурного режима; оценено таксономическое, структурное разнообразие, определена фитомасса напочвенного покрова. Охарактеризована древесная сингузия и ценопопуляции видов-эдификаторов.

Ключевые слова: среднетаежные леса, Северный Урал, экосистемы, биоразнообразие, ценопопуляции, ключевые виды, микросайты.

Актуальная задача современного природопользования – его переориентация на сохранение и восстановление экологических функций экосистем, в том числе - функции поддержания максимального биологического разнообразия. Решение этой задачи должно основываться на знании закономерностей организации и функционирования природных экосистем и их ландшафтных комплексов как эталонных объектов. Для этого разработан новый методологический подход к оценке современного состояния и к составлению прогнозов развития экосистем и их комплексов. Он основан на реконструкции потенциального состояния экосистем и на определении давности, интенсивности и направлении их преобразований. Основу реконструкции составляет концепция ключевых видов (экосистемных инженеров) растений и животных, согласно которой основные особенности структурно-функциональной организации и динамики природных экосистем в целом определяют средообразующие воздействия популяций этих видов [18, 13, 14]. Общие представления о составе ключевых видов лесного пояса Европейской России, их ареалы и средообразующие воздействия

описаны [5]. На этой основе разработана согласованная система методов исследования растительности, почв и почвенной биоты, организованных средообразующей деятельностью ключевых видов [7].

Район исследования - лесной массив бассейн реки Большая Порожня, правого притока реки Печоры (60°02' с. ш. и 59°00' в. д.). Он расположен в пределах Печоро-Илычского заповедника, где сохранились леса, уникальные для европейской России. По лесорастительному районированию эта территория относится к Западно-Уральской предгорной увалисто-равнинной провинции Уральской горно-увалисто-равнинной области [12]. В геоморфологическом отношении водосбор реки расположен в пределах денудационно-тектонических возвышенностей, низкогорных и среднегорных массивов. Преобладают кислые кристаллические почвообразующие породы [6]. Климат умеренно континентальный со сложным ходом годовых погодных явлений. Он формируется под воздействием западного переноса воздушных масс и частного вторжения с севера вдоль горных хребтов холодного арктического воздуха. Среднегодовая температура воздуха равна – 0,4° С. Период с отрицательными температурами воздуха длится 175-185 дней. Средняя температура января – -15,0-17,5°С, июля – +15,5+16,5°С. Увлажнение избыточное, ГТК по Т. Г. Селянинову равен 1,5-1,8 [4]. Территория модельного массива, по сравнению со всей площадью лесов заповедника, в течение нескольких последних столетий была наименее освоена. Сплошные рубки отсутствовали полностью, местное население проводило выборочные рубки кедра сибирского и ели сибирской на участках, прилегающих к Печоре и вдоль наиболее крупных (судоходных) притоков.

Основную группу ключевых видов этой территории составляют темнохвойные деревья; их средообразующее воздействие проявляется на внутриценотическом и на ценотическом уровне в пределах водораздельных ландшафтов. Кроме того, в модельном массиве восстанавливается популяция бобра речного (*Castor fiber*); его средообразующее воздействие, несомненно, окажет существенное влияние на структуру и биологическое разнообразие долинных ландшафтов.

Конечная цель исследований: определить, какие черты структурно-функциональной организации лесного покрова на внутриценотическом, ценотическом и ландшафтном уровне обусловлены средообразующей деятельностью ключевых видов, спецификой экотопов и предшествующими антропогенными

воздействиями, и на этой основе разработать модельную реконструкцию потенциального лесного покрова.

В данном сообщении представлены итоги исследований лесного покрова на нескольких пространственных уровнях: элементов биогеоценоза (микросайтов), биогеоценоза и биогеоценотического покрова.

Микросайт - это основной элемент внутриценотической мозаики, формирующийся в результате жизни и смерти деревьев. Воздействие дерева на окружающее пространство четко проявляется в конце прегенеративного периода, когда становятся различимы ствол и крона. С этого времени начинают формироваться особые местообитания (микросайты) - подкроновые пространства, которые обладают специфическими экологическими свойствами в результате затенения, перераспределения осадков и преобладания древесного опада над травяным [10]. В дальнейшем, в результате смерти и падения взрослого или старого дерева формируется комплекс новых микросайтов или *ветровально-почвенный комплекс* - ВПК который включает следующие элементы:

бугор, который состоит из части якорных корней с сохранившейся на них почвой и фрагментами напочвенного покрова;

яму, в которой на дневной поверхности оказываются почвенные горизонты, расположенные глубже основной массы якорных корней;

валежину (упавший ствол и крону) – новый биогенный субстрат.

По разным причинам (например, поражение стволовыми и корневыми гнилями) падение дерева не всегда сопровождается выворачиванием части корневой системы с комом земли. Основание ствола может обламываться, в результате, образуется *ветровальный комплекс* - ВК, который включает только два микросайта: *пень-облом* и *валежину*. Предложенная ранее система микросайтов [11] принята нами за основу при исследовании микромозаичной организации бореальных лесов Европейской России.

Выделены 13 типов микросайтов, формирующихся в процессе жизни и смерти деревьев. Определение видового состава, набора доминантов среди сосудистых растений и мхов, а также фитомассы напочвенного покрова в микросайтах разных типов выявило существенное разнообразие этих показателей. Определение доли микросайтов разных типов в общей площади биогеоценоза позволило количественно оценить их вклад во внутриценотическое биологическое разнообразие напочвенного покрова

Существование в пределах одного биогеоценоза в микросайтах разных типов экологически различных видов, например, бореальных

кустарничков и неморальных трав, в значительной степени определяется особенностями их температурного режима и почвенного богатства. Определение динамики температур в течение года на постоянных пробных площадях выявило следующие особенности: диапазон среднемесячных температур воздуха на высоте 2 м над уровнем поверхности составляет около 36°, в то время как тот же показатель на поверхности почвы в межкроновом пространстве – около 11°. Наиболее контрастные условия обитания на валеже и, в меньшей степени - на бугре, причем отрицательные температуры на валеже и буграх отмечены в апреле, когда на высоте 2 м температура уже положительная. В то же время в ямах и межкроновых пространствах условия менее контрастны. Почвы микросайтов разнообразны и по морфологическому строению, и по химическому составу [2].

Биогеоценозы. Для исследования ключевой роли деревьев на ценогическом уровне, модельный массив разделен на биогеоценозы по доминирующим эколого-ценотическим группам видов в напочвенном покрове. Маршрутные исследования выявили несколько групп типов биогеоценозов: крупнопоротниковые, высокотравные, сфагновые и зеленомошные, сформировавшиеся в результате предшествующих антропогенных и природных воздействий. Изучение популяционной структуры древесных растений показало, что в древесном ярусе всех изучаемых биогеоценозов постоянно встречаются 4 вида: ель сибирская (*Picea abies*), пихта сибирская (*Abies sibirica*), кедр сибирский (*Pinus sibirica*) и береза пушистая (*Betula pubescence*). В высокотравных и крупнопоротниковых лесах единично встречается рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*). Однако соотношения этих видов неодинаково в разных сообществах, приуроченных к разным элементарным ландшафтам. Так, доля пихты в древостое постепенно уменьшается от автоморфных (крупнопоротниковые леса) и транзитных ландшафтов с проточным увлажнением (высокотравные леса) к аккумулятивным ландшафтам с застойным увлажнением (сфагновые леса), в которых ее доля минимальна [1, 3]. Древесный ярус в целом неравномерен как по сомкнутости, так и по структуре: распределение групповое, полнота древесного полога различна. Наибольшая плотность деревьев отмечена в сфагновых и зеленомошных лесах, а наименьшая - в крупнопоротниковых и высокотравных лесах. В большинстве сообществ ценопопуляции пихты и ели абсолютно-разновозрастные и представлены шестью- семью классами возраста (1 класс - 40 лет), что свидетельствует об устойчивом обороте поколений. Совсем иная ситуация с кедром,

определить точный возраст которого невозможно из-за стволовой гнили, однако можно предположить, что в большинстве типов леса преобладают кедров одного-двух старших поколений и единично могут встречаться более молодые особи, что свидетельствует о неустойчивом обороте поколений. Онтогенетические спектры пихты и ели нормальные с высокой плотностью во всех исследованных лесах. В сообществах, относящихся к разным секциям, эти виды представлены в древостое особями v_1 - g_3 онтогенетических состояний, и только в сфагновых лесах нет особей пихты старше g_1 . Ценопопуляции березы чаще всего имеют спектр, близкий к нормальному, но с разной плотностью. Кроме исследования популяционной структуры в каждом биогеоценозе ведутся исследования особенностей микросайтной структуры, почвенного покрова и почвенной микро- и мезофауны [9].

Биогеоценотический покров бассейна - совокупность биогеоценозов речного бассейна. Дешифрирование космических снимков высокого разрешения позволили определить пространственное расположение биогеоценозов в модельном массиве и их приуроченность к элементам рельефа. Крупнопорошковые леса занимают обширные хорошо дренированные участки в верхних частях склонов. Их суммарная площадь составляет около 20% исследованного участка. Господствующие почвы - подзолы иллювиально-гумусово-железистые.

Высокотравные леса занимают разные позиции в рельефе. Большие массивы описаны на пологих верхних и средних частях дренированных склонов, и примыкают к крупнопорошковым лесам; более мелкие - на средних и нижних частях склонов и в долинах водотоков. Их суммарная площадь - около 13% площади исследованного участка. По положению в рельефе высокотравные леса разделены на плакорно-склоновые и приручьевые. В пихто-ельниках высокотравных наиболее часто встречаются буроземы грубогумусные.

Зеленомошные леса приурочены к средним и нижним частям склонов, дренированным в разной степени. Помимо относительно крупных массивов, расположенных между крупнопорошковыми и сфагновыми лесами, суммарная площадь которых около 14%, есть участки лесов этой секции, расположенные в пределах крупного массива сфагновых лесов. В почвенном покрове преобладают железометаморфические почвы - ржавоземы. Сфагновые леса доминируют по площади (суммарная площадь более 40%) и приурочены к нижним частям плохо дренированных склонов. Здесь так же, как и в пихто-

ельниках зеленомошных, преобладают ржавоземы с мощной оторфованной подстилкой, но доля глееземов значительно больше.

Первые результаты исследований биогеоценотического покрова исследуемого района подтвердили его относительную сохранность и малую нарушенность по сравнению с другими территориями. Выявленное таксономическое и структурное разнообразие растительного и почвенного покрова биогеоценозов уникально для Европейской части России и требует дальнейших длительных стационарных исследований.

Работа выполнена при поддержке фонда РФФИ (проекты 07-04-00565, 10-04-00355) и Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России».

Библиографический список

1. Алейников А. А. Состав и строение древостоев сфагновых ельников в верховьях реки Печора (Печоро-Илычский заповедник // Известия Самарского НЦ РАН. Том 13 (39), № 1 (4). 2011. С. 960-964.
2. Алейников А. А., Бовкунов А. Д. Микромозаичная организация крупнопоротниковых и высокотравных пихто-ельников Печоро-Илычского заповедника // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2011. № 25. С. 25-39.
3. Алейников А. А., Лазников А. А., Ефименко А. С. Структура древесной синузии пихто-ельников крупнопоротниковых в верховьях реки Печора (Печоро-Илычский заповедник) / Актуальные проблемы лесного комплекса. Сборник научных трудов. Вып. 28. Брянск: БГИТА, 2011. С. 3-8.
4. Бобрецов А. В., Теплов В. В. Природные условия Печоро-Илычского заповедника / Закономерности полувековой динамики биоты девственной тайги Северного Предуралья. Сыктывкар, 2000. С. 6-21.
5. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность / Отв. ред. О. В. Смирнова. М.: Наука, 2004. Кн.1. 479 с. Кн.2. 575 с.
6. Ильчуков С. В. Ландшафты Печоро-Илычского биосферного заповедника/Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010. Вып. 16. С. 68-83.
7. Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки / Под ред. Л. Б. Заугольной, Т. Ю. Браславской. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 383 с.

8. *Смирнова О. В.* Популяционная организация биоценоотического покрова лесных ландшафтов//Успехи совр. биол. 1998. №2. С. 25-39.
9. *Смирнова О. В., Алейников А. А., Семиколенных А. А., Бовкунов А. Д., Запрудина М. В., Смирнов Н. С.* Пространственная неоднородность почвенно-растительного покрова темнохвойных лесов в Печоро-Илычском заповеднике//Лесоведение. 2011. № 6. С. 67-78.
10. *Смирнова О. В., Бобровский М. В.* Онтогенез дерева и его отражение в структуре и динамике растительного и почвенного покрова//Экология. 2001, №3. С. С. 177-181.
11. *Смирнова О. В., Торопова Н. А., Луговая Д. Л., Алейников А. А.* Методология исследования популяционной организации и сукцессионной динамики лесных экосистем (биогеоценозов) // Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки / Под ред. Л. Б. Заугольной, Т. Ю. Браславской М.: 2010, с. 20 - 40.
12. *Смолоногов Е. П.* Комплексное районирование Урала/Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: УГЛТА, 1995. Вып. 18. С. 24-41.
13. *Hastings A., Byers J.E., Crooks J.A., Cuddington K., Jones C.G., Lambrinos J.S., Wilson W. G.* Ecosystem engineering in space and time. Review and synthesis//Ecology letters. 2008. Vol. 10. P.153-164.
14. *The mosaic-cycle concept of ecosystems/Ed. Remmert H.* 1991. Berlin, N.Y. 168 p.

SUMMARY

The first results of research in middle taiga forest of the upper Pechora River basin (Pechoro-Ilychskii Reserve) are presented. Typology of microsites was elaborated. The annual dynamics of the microsite temperature regime was revealed, the taxonomic structural diversity was assessed, and the phytomass of the ground cover and chemical indices of the soils characteristic of different microsites were determined. Tree sinusia and coenopopulations of key-stone species (edificators) are characterized.

Keywords: middle-taiga forests, the North Urals, ecosystems, biodiversity, coenopopulation, microsites.

ЛАНДШАФТНО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ ПЛАТО УКОК ГОРНОГО АЛТАЯ

А.Н. Безбородова, Г.Ф. Миллер

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, Россия, 630099, г.
Новосибирск, ул. Советская, 18, e-mail: anna555_83@mail.ru

Статья посвящена анализу ландшафтно-биологического разнообразия плато Укок Горного Алтая. Описаны природные условия, формирующие облик исследуемой территории. Авторы обращают внимание на сложившуюся экологическую обстановку, связанную с изменением ландшафтно-биологического разнообразия, вызванным началом работ по строительству газопровода.

Ключевые слова: экологические факторы; плато Укок; антропогенная нагрузка; биологическое разнообразие; деградация; почвенный покров.

Плато Укок, являющееся объектом всемирного природного наследия ЮНЕСКО, относится к особо охраняемым территориям практически не затронутым хозяйственной деятельностью человека. Однако, в связи со строительством газопровода и сопутствующих коммуникаций, ландшафтно-биологическое разнообразие находится под угрозой.

Рассматриваемая территория занимает крайнее южное положение на современной территории Республики Алтай. Оно находится на стыке четырех государственных границ: России, Казахстана, Китая и Монголии.

Особенности природы Укока позволяет отнести его к высокогорному ландшафтному ярусу, который по внутренним различиям может быть разделен на следующие высотные ландшафтные пояса: тундровый и гляциально-нивальный. Тундровый пояс (высотный интервал от 2200 до 3100 м) подразделяется в свою очередь на подпояса: тундровый (2200-3100 м), тундрово-альпийский (2300-2900 м), тундрово-альпийско-степной (2400-2800 м), тундрово-степной (2200-2600 м), горно-степной (2200-2500 м). Довольно широко распространены болотные и озерные ландшафты [4].

Одним из основных природных факторов, образующих неповторимый облик территории плато Укок является рельеф. Он характеризуется холмисто-увалистыми формами с комплексом моренно-озерно-ледниковых образований. С севера плато Укок окаймлено Укокским хребтом (3157-3244 м), в центральной части

расположена Бертекская котловина (более 2100 м); на юге плоскогорье заканчивается макросклоном хребта Южный Алтай (3843 м), массивом Табын-Богдо-Ола (4049 м) и западной частью хребта Сайлюгем (до 3505 м) [1].

Большая часть водных потоков плато Укок характеризуется летним половодьем, поскольку фактически являются нивально-гляциальными водотоками на высотах более 2,5 тыс. м, имея в основном ледниковое питание.

По большей части реки плато Укок относятся к бассейну р. Аргут. Самой крупной рекой является р. Ак-Алаха и ее притоки – рр. Калгуты и Ак-Кол. Кроме того, важными речными артериями Укока являются также реки Самаха и Джазатор.

Все эти реки относятся к горному и среднегорному типам рек. Их основные расходы по большей части имеют снеговое, ледниковое и смешенное происхождение. Минимальные расходы воды на реках плато Укок наблюдаются зимой; суровость зимних условий такова, что все реки бертекской котловины промерзают до дна.

Очень широко на плато Укок представлены озера. В основном, они относятся к двум типам: термокарстовому и морено-подпрудному. Они располагаются, как правило, на днищах западин или в речных поймах. Самыми крупными озерами являются озера Укок, Белое, Кара-Коль-Нур и др. Самые глубокие из озер плоскогорья – каровые [4].

Географическое положение плато Укок (расположение в центре Евразии, большая удаленность от океанов, значительные абсолютные высоты) определяет ультраконтинентальность климата территории. Вследствие своего достаточно южного положения, если говорить о географической широте местности, Укок получает большое количество суммарной солнечной радиации – до 120 ккал/см² в год; это заметно больше, чем в городах Западной Сибири. Помимо этого, велика величина инсоляции (т.е. продолжительности солнечного сияния); особенно с апреля по сентябрь, достигая 1450 часов [4].

По причине суровости климатических условий, переход к зиме замечен уже в сентябре. Зимой происходит образование западного отрога Азиатского антициклона. В это время количество осадков незначительно, к тому же на зимний период их приходится 15-20% от годового количества, составляющего 160-290 мм/год; устойчивый снежный покров, как правило, не формируется, температуры могут падать до – 60°C; характерны мощные ветры [4].

Переход на летний циркуляционный режим приходится на май. В целом же весна является сухой и холодной, с быстрой сменой погоды. Отрог Азиатского антициклона разрушается.

Летний период на плато Укок отмечается тем, что нельзя выделить период с суммой температур более 10°C. Это связано с постоянной возможностью резких падений температуры воздуха. В целом лето короткое и прохладное.

Осень и весна являются временами года с наиболее неустойчивым состоянием циркуляции атмосферы.

Аридность и суровость климата увеличивается с запада на восток; при этом отмечается неравномерное распределение осадков в зависимости от экспозиции склонов; наиболее увлажнены западные и северо-западные склоны хребтов.

По классификации А.В. Куминовой [1960] исследуемая территория подразделяется на два растительных пояса: опустыненных и настоящих степей, поднимающихся с днищ котловин по склонам до стыка с высокогорно-тундровыми растительными формациями. При этом на прилегающих Южно-Чуйском и Сайлюгемском хребтах полностью выпадает лесной пояс [2].

Почвенный покров Укока тесно связан с растительностью и в определенной мере повторяет ее особенности. По почвенно-географическому районированию территория плато Укок входит в состав трех почвенных районов. Западная и восточная части с преобладанием поднятий отнесены к поясу горно-тундровых и горно-луговых почв высокогорий (2600-3500 м). В западной части преобладают горно-луговые слаборазвитые и дерновые почвы альпийских лугов, а также горно-тундровые торфянистые и глеевые почвы тундровых формаций, развивающиеся на суглинисто-щебнистом элювии коренных пород. Восточная часть занята горно-тундровыми дерново-перегнойными и торфянистыми почвами в комплексе с горно-луговыми слаборазвитыми и дерновыми почвами с фрагментами лугово-степных черноземовидных и каштановидных почв[3]. Материнскими породами служат маломощные суглинисто-щебнистые элювиальные и элювиально-дерновые отложения. В обоих районах также значительные площади заняты скальными обнажениями, осыпями, моренами и снежниками.

В связи с климатическими особенностями исследуемой территории (очень суровый климат) маломощностью и высокой степенью щебнистости почв, формирующихся на крутых неровных поверхностях, развитие здесь земледелия не представляется возможным. Поэтому наиболее перспективно вовлечение горно-луговых субальпийских и альпийских почв в сенокосы и летние пастбища. При этом необходимо строго соблюдать регламент по выпасу скота: в противном случае бесконтрольное животноводство

приведет к деградации почвенного покрова, а следовательно, и к резкому снижению продуктивности пастбищ.

Центральная часть плоскогорья включает Бертекскую котловину и долины рек Ак-алаха, Укок и других более мелких рек и временных водотоков. Преобладание степных формаций определило характер почвенного покрова района, отнесенного к межгорным почвенным районам высокогорий, среднегорий и низкогорий.

Различия в климатическом режиме разных гипсометрических уровней определяют формирование разнообразных по свойствам и признакам каштановых почв. Район исследования относится к третьему уровню и имеет значения среднегодовых температур от -6 до -9°C , а количество осадков от 100 до 200 мм в год. Основной фон растительного покрова сухих котловин и долин составляет типчаковые, мятликовые, тонгоноговые, полынно-осочково-злаковые, ковыльковые опустыненные и полукустарничковые опустыненные формации [3]. Почвы формируются на четвертичных маломощных отложениях (до 100-150 см) скелетных и преимущественно карбонатных супесей и суглинках. Характеризуются каштановые почвы: небольшой мощностью гумусового горизонта, сильной щебнистостью, особенно с глубиной, отсутствием в большинстве почв признаков засоления и солонцеватости, а также наличие горизонта скопления карбонатов под гумусовым горизонтом. Данные почвы используются для животноводства, а именно использования под угодья сенокосов и пастбищ.

На сегодняшний день остро стоит проблема перед экологами и местными жителями республики Алтай, как сохранить неповторимые и невозполнимые территории в первозданном виде. На данный момент по данным СМИ: «...Местные жители в большинстве своем против строительства. Кто-то считает Укок священным местом, которое нельзя тревожить. Экологи резонно указывают на неминуемый ущерб экосистеме. Со своей стороны подтверждаю - ущерб неизбежен, какие бы современные технологии строительства и эксплуатации ни применялись. Алтайская природа очень хрупка. На Укоке так просто мало места и нет леса, все открыто на все четыре стороны. Зверь и птица здесь уже сегодня крайне уязвимы. Газопровод и дорога могут сделать гибель локальных экосистем неотвратимой. Большинство же местных жителей против потому, что вполне прагматично опасаются разрушения традиционного для них типа хозяйствования - скотоводства, охоты, рыболовства, сбора лекарственных растений.» [5].

Таким образом, рассмотрев ландшафтно-биологическое разнообразие уникальной территории плато Укок и учитывая сложившуюся ситуацию, связанную со строительством коммуникаций и обслуживанием газопровода, можно считать, очевидны следующее. В первую очередь, существенный урон экосистеме, почвенно-растительному покрову. Поэтому целесообразно при освоении территории учитывать особую ранимость горных экосистем без того чувствительных к различным стрессогенным факторам. Применять природоохранные мероприятия по сохранению ландшафтно-биологическому разнообразию.

Библиографический список

1. *Атлас Алтайского края*. М.; Барнаул: Изд-во ГУГК, 1978. 221с.
2. *Куминова А.В.* Растительный покров Алтая. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. С. 450.
3. *Почвы Горно-Алтайской автономной области* / Под ред. Р.В. Ковалева. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1973. С. 353.
4. *Рудой А. Н., Лысенкова З. В., Рудский В. В., Шилин М. Ю.* Укок: Прошлое, настоящее, будущее. Барнаул: Изд-во АГУ, 2000. С. 172.
5. «Московские новости», официальный сайт. www.gyzkov.ru.

SUMMARY

Article is devoted the analysis of a landscape-biological variety of a plateau of Ukok of Mountain Altai. An environment forming shape of investigated territory is described. Authors pay attention to the developed ecological conditions connected with change of a landscape-biological variety, the caused beginning of works on gas pipeline building.

Keywords: ecological factors; a plateau of Ukok; anthropogenous pressing; a biological variety; degradation; a soil cover.

УДК 57.045

ХИЩНЫЕ ПТИЦЫ ЗАКАЗНИКА «САРАТОВСКИЙ»

А.А. Беляченко¹, Ю.А. Беляченко²

¹Саратовский государственный технический университет им. Ю.А.

Гагарина, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77, корпус 5,

e-mail: belyachenkoa@mail.ru

²Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,

410600, г. Саратов, ул. Астраханская, 83, корпус 5,

e-mail: juliabelyachenko@mail.ru

В работе приводятся данные о составе и структуре населения хищных птиц особо охраняемой природной территории заказника «Саратовский». Выявлена биотопическая приуроченность различных видов мелких соколов и крупных хищных

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

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

Хищные птицы являются важным звеном трофических цепей и регулируют численность объектов охоты (крупных насекомых и мелких мышевидных грызунов). Некоторые виды являются редкими и занесены в Красную книгу Саратовской области и Красную книгу РФ [1, 2]. Поэтому изучение состава, структуры и динамики населения хищных птиц заказника «Саратовский» является очень актуальной задачей.

Изучение населения хищных птиц проводилось с мая по октябрь 2011 г. методом сплошного учета на постоянных маршрутах длиной не менее 100 км в полосе шириной 200 м [3]. При этом учитывались методические рекомендации, приведенные в работе Buckland at al. [4]. Места встреч хищных птиц фиксировались по GPS-навигатору Garmin 60 CSx в координатах в проекции WGS 84 и впоследствии наносились на карту при помощи пакета прикладных программ OziExplorer 4.1q. Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета программ Statistica 6.0, с учетом методических рекомендаций Э. Мэгарран [5].

Население хищных птиц заказника Саратовский представлено девятью видами. Это обыкновенная пустельга, чеглок, кобчик, черный коршун, луговой лунь, болотный лунь, орлан-белохвост, обыкновенный канюк и степной орел. Первые шесть видов гнездятся на территории заказника. Остальные отмечены в период осенней миграции. Все виды хищных птиц на территории заказника являются редкими и очень редкими. Их обилие в гнездовой период колеблется от 0,001 до 0,138 особи/км², в послегнездовой – от 0,019 до 2,161 особи/км², в миграционный – от 0,011 до 0,356 особи/км². Численность различных видов птиц представлена в таблице 1.

Гнездование мелких соколов приурочено к лесополосам. При этом численность этих видов птиц тем выше, чем больше структурная сложность древесного яруса посадок и выше сами деревья. Если лесополосы окружены полями, то численность мелких соколов здесь велика. Если структурно сложные посадки находятся между распаханными полями или старовозрастными залежами, то численность этих видов птиц будет достаточно низкой. Наконец, когда посадки разделяют поле и степную балку то в них наиболее высока численность обыкновенной пустельги, охотящейся в балках, но гнездящейся в посадках. Обыкновенная пустельга является самым

многочисленным видом мелких соколов на территории заказника. При этом ее численность мало отличается в структурно простых и структурно сложных посадках. Чеглок и кобчик менее многочисленны на территории заказника. Они также гнездятся в лесополосах, однако их распространение связано со степными балками, в которых имеются водоемы, а также с поймой р. Еруслан. Часто птицы гнездятся на деревьях вблизи плотин прудов.

Таблица 1 – Численность хищных птиц заказника «Саратовский»

Вид	Среднемесячное обилие птиц, особей/км ²						Среднее обилие, особей/км ²
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Обыкновенная пустельга	0,242	0,128	0,098	0,314	0,176	0	0,159
Чеглок	0,012	0,017	0,059	0,236	0,057	0	0,064
Кобчик	0,095	0,041	0,098	0,079	1,356	0	0,278
Орлан-белохвост	0,008	0,012	0	0,019	0,011	0,026	0,013
Обыкновенный канюк	0,015	0,006	0	2,161	1,266	0,026	0,579
Черный коршун	0,037	0	0,059	0,707	0,034	0	0,139
Луговой лунь	0,074	0,006	0,019	0,039	0,011	0,026	0,029
Болотный лунь	0,124	0,048	0,138	0,117	0,057	0	0,081
Степной орел	0,001	0	0	0	0	0	0
Число видов	9	7	6	8	8	3	0,159
Суммарное обилие, особей/км ²	0,608	0,258	0,471	3,672	2,968	0,078	-

Мелкие сокола охотятся в поле, часто используют для высматривания добычи и охоты фиксированные точки – присады. Пустельга и чеглок чаще всего устраивают присады на высоких сухих и усыхающих деревьях вяза мелколистного в лесополосах. В степных балках и на залежах в качестве присады часто используются одиночные крупные подсолнухи и сухие кусты. При охоте вблизи дорог и населенных пунктов птицы высматривают добычу и отдыхают на столбах линий электропередач. Кобчики часто охотятся, взлетая с земли. Большое количество птиц было отмечено на залежах первого года, располагающихся на возвышенностях с хорошим обзором или на дорогах.

Гнездование орлана-белохвоста на территории заказника не подтверждено, однако в районе исследования несколько раз была зафиксирована взрослая птица и однажды – молодая. Все регистрации приурочены к степным балкам (балка Лесная) и крупным рыбопродуктивным прудам (пр. Ягодный, пр. Николаевский). Взрослые

птицы часто охотятся на рыбу в этих мелководных водоемах. Вблизи пр. Николаевский обнаружена присада хищника, а также погадки и перья. Также перо было найдено вблизи посадок у пр. Третий.

Гнезда черного коршуна обнаружены в пределах многих населенных пунктов. В селах Николаевка и Семеновка они располагались на высоких деревьях в пойме р. Еруслан. На пр. Красный (окрестности с. Калдино) гнездо расположено в колонии грачей.

Луговой лунь отмечается в степных балках, часто охотится вблизи полевых дорог, на полях и залежах. Осенью часто отмечается на стерне.

Болотный лунь гнездится в зарослях рогоза на пр. Николаевский, Ягодный, Новоморцовский, Ветелки, Парубатка, а также в пойме р. Еруслан. Охотится вблизи водоемов, не покидая своего гнездового участка.

Обыкновенный канюк на территории заказника не гнездится, однако птицы отмечаются в период осенних и весенних миграций.

Степной орел отмечен в районе с. Николаевка в мае.

В послегнездовой период молодые птицы, особенно мелкие сокола, часто держатся вместе, предпочитая коллективную охоту индивидуальной. Выводки пустельги распадаются быстрее всех остальных. Коллективная охота чеглоков отмечена через две недели после вылета птенцов. При этом в охоте принимали участие пять молодых и две взрослых птицы. Выводки кобчиков держатся вместе самое продолжительное время (в течение месяца после вылета птенцов из гнезда).

В миграционный период отмечен массовое перемещение крупных стай обыкновенных канюков (до 72 штук в стае) и кобчиков (до 56 штук в стае). Миграции остальных видов хищных птиц идут менее интенсивно и более растянуты во времени. Все птицы в миграционный период активно используют для отдыха и охоты искусственные лесные насаждения.

Два вида из приведенного списка занесены в Красную книгу Саратовской области и Красную книгу РФ. Это орлан-белохвост и степной орел. Орлан-белохвост - малочисленный вид с относительно стабильным ареалом (категория 3). На территории заказника отмечается вблизи крупных прудов и степных балок. Охотится на крупную рыбу в мелководных рыбопродуктивных водоемах. Вблизи прудов птицы часто устраивают присады. За период наблюдений встречен четыре раза: 24.04.2011, пр. Николаевский, взрослая птица; 30.05.2011, пр. Николаевский, взрослая птица; 25.06.2011, балка

Лесная, молодая птица; 3.09.2011, пр. Третий, отмечена взрослая птица, охотившаяся на рыбу в спускаемом пруду; 15.10.2011, пр. Ягодный. Степной орел – малочисленный, угнетенный вид с медленно снижающейся численностью (категория 3). На территории заказника отмечен один раз: 30.05.2011, окр. пр. Николаевский, взрослая птица.

Таким образом, территория заказника «Саратовский» является очень важной для птиц в гнездовой и миграционный периоды. Несмотря на значительные площади агроценозов и существенную хозяйственную освоенность территории заказника она остается привлекательной как для мелких, так и для крупных хищных птиц.

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. *Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P.* at al. Introduction to distance sampling. Estimating abundance of biological populations. Oxford: Oxford University Press, 2005. 432 p.
5. *Мэгарран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. – 184 с.

SUMMARY

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

Key words: birds of prey, "Saratov" reserve, population composition, structure and dynamics.

УДК 581.5 (571.150)

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО ЗАКАЗНИКА

Н.В. Елесова

Алтайский государственный университет, 656049, г. Барнаул,
пр. Ленина 61, e-mail: elesovanv@mail.ru

В статье содержатся некоторые данные о современном состоянии и способах антропогенной трансформации растительного покрова Благовещенского заказника.

Ключевые слова: Благовещенский заказник, растительность, пастбищная дигрессия.

В Алтайском крае до перестройки наиболее напряженная экологическая ситуация складывалась в степной зоне: 90% площади Центральной Кулунды было распаханно, а всего антропогенно нарушено 95% земель. Сохранившиеся участки степных биомов охраняются на территории Благовещенского заказника в окрестностях Кулундинского озера.

Благовещенский природный комплексный заказник краевого значения был создан в 1975г. по решению администрации Алтайского края. Он находится в Благовещенском районе Алтайского края и включает восточное побережье озера Кулундинского и 500-метровую часть его акватории вдоль всего побережья. Южная граница проходит по правобережью р. Кулунды, северная совпадает с административной границей с Суетским районом, восточная граница проходит по дороге Мельниковка-Шимолино.

Государственные природный заказник Благовещенский включают весь комплекс ландшафтов лесных, луговых, степных, водно-болотных и других угодий, общей площадью 49255 га и создан для сохранения природных экосистем и мест естественного обитания птиц, животных и растений степного и водно-болотного комплексов.

Территория заказника относится к центральной, наиболее пониженной части Кулундинской котловины (Кулундинская депрессия) с абсолютными отметками 115-120 м, ограниченной обширной террасой, высотой 120-130 м.

Климат резко континентальный, количество осадков 250–300 мм, летом часты засухи.

Почвенный покров представлен темно-каштановыми почвами и черноземами южными в различном сочетании с солонцеватыми почвами, солонцами, солодами и солончаками. Формирование

черноземов шло под разнотравно-ковыльными формациями, в настоящее время почти полностью распаханых [1].

Согласно районированию растительного покрова, проведенного для юго-востока Западно-Сибирской низменности А.В. Куминовой и др. [3], территория заказника относится к 3 геоботаническим округам: Кулундинскому вторично-степному, Кучукскому степному и Славгородскому безлесно-степному, принадлежащим подпровинции Кулундинской степи.

Целинная растительность представлена зональными луговыми разнотравно-типчаково-ковыльными и настоящими ковыльно-типчаковыми степями, большая часть которых была распахана или претерпела существенные изменения вследствие усиленного выпаса. В результате они превратились в разнотравно-типчаковые, полынно-типчаковые и разнотравно-полынно-типчаковые степи. Наиболее часто встречаются разнотравно-полынно-типчаковые и полынно-житняково-типчаковые ассоциации, представляющие одну из стадий дигрессии типчаково-ковыльных степей [2].

В сухих разнотравно-полынно-типчаковых степях эдификаторная роль принадлежит дерновинным узколистым злакам – *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb. u *F. valesiaca* Gaudin, *Stipa capillata* L., *Stipa pennata* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers. Из корневищных злаков встречается *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Poa angustifolia* L. Бобовые представлены *Medicago falcata* L., *Astragalus testiculatus* Pall., на солонцеватых почвах встречается *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. Многочисленны виды рода *Artemisia*, наиболее часто встречаются *Artemisia frigida* Willd., *A. austriaca* Jacq, *A. dracunculus* L., *A. glauca* Pall. ex Willd., *A. scoparia* Waldst., на засоленных почвах *A. nitrosa* Web. ex Stechm. Из разнотравья обычны: *Achillea nobilis* L., *Otites wolgensis* (Hornem.) Grossh., *Centaurea scabiosa* L., *Potentilla bifurca* L. и др.

Группа ранневесенних эфемеров и эфемероидов представлена *Alyssum turkestanicum* Regel et Schmalh., *Draba nemorosa* L., *Gagea fedtschenkoana* Pascher, *Valeriana tuberosa* L., *Iris glaucescens* Bunge и др. Всего в травостое насчитывается не более 30 видов растений. Проективное покрытие варьирует от 45 до 80%.

Небольшие фрагменты луговых разнотравно-типчаково-ковыльных степей на южных черноземах, а также на темнокаштановых почвах сохранились участками по окраинам березовых и осиновых колочных лесов. Из злаков наиболее часто встречается *Festuca pseudovina*, *Stipa capillata*, *S. zalesskii* Wilensky, *S. pennata*. Бобовые представлены *Medicago falcata*, *Astragalus testiculatus*

Pall., *Astragalus danicus* L. Из разнотравья чаще встречаются *Potentilla chrysantha* Trev., *Artemisia rupestris* L., *Fragaria viridis* Duch., *Thymus marschallianus* Willd. и др. Из кустарников небольшими куртинами встречается *Spiraea hypericifolia* L. и *S. crenata* L. Общее число видов варьирует от 20 до 40. Проективное покрытие 80-85 %.

Для территории заказника характерны березовые и осиновые колки (облесенность территории 20%) на террасах ложбин древнего стока в сочетании с луговой и лугово-галофитной (на лугово-солончаковых почвах и солонцах) растительностью межколочных полей. Вокруг озер и на плоских глинистых днищах ложбин древнего стока и старых заливов Кулундинского озера большие площади занимают солончаки, солонцы и солончаковые луга со злаковой и полукустарничково-разнотравной галофитной растительностью.

По берегам озер на солончаках растительность солонцово-солончакового комплекса представлена зарослями галофильных полукустарничков: *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb. и *Atriplex verrucifera* Bieb. Сарсазанники разнотравно-сведовые высотой 40-45 см, проективное покрытие 50%, присутствуют кустарник *Nitraria sibirica* Pall., кермеки: *Limonium gmelinii* (Willd.) O. Kuntze, *L. coralloides* (Tausch.) Lincz., *L. suffruticosum* (L.) O. Kuntze, однолетние сочные солянки: *Suaeda corniculata* (C.A. Mey) Bunge, *S. prostrata* Pall., *Ofaistom monandrum* (Pall.) Moq. У уреза воды встречены заросли *Salicornia europaea* L.

Солонцеватые и солончаковатые луга (*Puccinellia tenuissima* Litv. ex V.Krecz., *Alopecurus arundinaceus* Poir., *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link., *Tripolium vulgare* Nees. и др.) занимают большие площади в приозерных и ложбинных депрессиях и на межколочных полях. По зарастающим озерам и берегам реки Кулунды встречаются в большом количестве тростниковые заросли с *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. На луговых солончаках распространены бескильницевые, селитрянопопынно-бескильницевые и разнотравно-селитрянопопынно-бескильницевые солончаковые луга. Эдификатором таких травостоев является *Puccinellia tenuissima*. Из полыней всегда присутствует *Artemisia nitrosa*, реже *A. rupestris*. Из галофитного разнотравья встречается *Limonium gmelinii*, *Saussurea salsa* (Pall.) Spreng., *S. amara* (L.) DC., *Lactuca saligna* L. и др. Такие луга обычно используются как сенокосы.

Флора заказника включает 409 видов высших сосудистых растений их 341 рода и 66 семейств. В Красную книгу РСФСР (1988) внесены: *Stipa pennata*, *S. zaleskii*. В Красную книгу Алтайского края (2006) внесены: *Iris glaucescens*, *Fritillaria meleagroides* Patr. ex Schult.

et Schult., *Tulipa patens* Agardh ex Schult. et Schult, *Stipa pennata*, *S. zaleskii*, *Ferula gracilis* (Ledeb.) Ledeb., *Limonium suffruticosum*, *Rhaponticum serratuloides* (Georgy) Bobrov, *Nymphaea candida* L. Ресурсными видами являются: *Adonis vernalis* L., *Glycyrrhiza uralensis*.

Работы по изучению влияния выпаса на растительный покров были проведены в 1987-1991 гг. в окрестностях бывшего поселка Приозерный на восточном берегу озера Кулундинского. Изучались 2 типа кормовых угодий: типчаковые (ассоциация *Festuca pseudovina* – *Agropyron cristatum* + *Artemisia frigida* и типчаково-бескильницевые (ассоциация *Festuca pseudovina* – *Puccinellia tenuissima*), наиболее распространенные в районе исследований.

Для типчаковой степи выделен ряд серийных сообществ, соответствующих I-IV стадиям пастбищной дигрессии: разнотравно-житняково-типчаковые, □ житняково-полынно-типчаковые, полынно-лебедово-типчаковые, типчаково-лебедовые.

Для типчаково-бескильничевого солончакового луга типичен следующий ряд: разнотравно-бескильницевые, разнотравно-типчаково-бескильницевые, кохиево-бескильницевые, бескильничево-лебедовые.

Изменение условий местообитания в результате усиленного выпаса тесно связано с изменением экологии степных сообществ. Основным направлением перестройки типчаковых пастбищ на южных черноземах следует считать галофитизацию, участие галофитов в сбоевых сообществах в 3 раза выше, чем в коренных. В типчаково-бескильницевых сообществах на солончаках при довольно высоком галофильном фоне в составе серийных сообществ в 2 раза увеличивается обилие ксерофитов. Таким образом, основным направлением перестройки кормовых угодий в Центральной Кулунде следует считать ксерофитизацию и галофитизацию растительного покрова.

С изменением условий местообитания тесно связана и динамика видового состава сообществ. Обеднение видового состава начинается уже со стадии умеренного выпаса. От I к IV стадии общее число видов в типчаковых сообществах сокращается в 3 раза, в бескильницевых – в 2 раза. В первую очередь выпадают высокопродуктивные кормовые виды растений.

Под влиянием пастбищных нагрузок меняется ряд показателей структуры пастбищных сообществ: проективное покрытие, ярусность, популяционный состав. Уменьшается проективное покрытие травостоев, связанное с выпадением ценных кормовых трав и ухудшением жизненного состояния остальных. Так, в типчаковых

сообществах проективное покрытие уменьшается с 60-80 % до 15-20 %, в бескильничевых - с 90-95 % до 30-35 %. С усилением нагрузки вертикальный профиль сложения сообществ претерпевает изменения в сторону укорочения, основные запасы фитомассы сосредотачиваются на высоте 0-10 см. Динамика популяционного состава идет в сторону уменьшения количества всходов, полувзрослых особей и увеличения числа взрослых генеративных особей при общем ухудшении их жизненного состояния: уменьшается диаметр дерновин эдификаторов: *Festuca pseudovina* и *Puccinellia tenuissima*, уменьшается количество генеративных побегов и их высота.

Под влиянием усиленного выпаса уменьшаются запасы фитомассы, как надземной, так и подземной. Запасы зеленых побегов в типчаковом сообществе сокращаются в 2-4 раза, в бескильничевом - в 1.7-2.5 раза.

Резко сокращаются объемы ветоши и подстилки, так, в бескильничевом сообществе на последней стадии дигрессии запасы ветоши составляют всего 1.3 %, а подстилки 0.3 % от исходной, т.е. уменьшаются в десятки, а то и в сотни раз.

Постоянный бессистемный выпас оказывает значительное воздействие на все структурные элементы пастбищных сообществ. Большинство пастбищ Кулундинской степи находятся на III стадии пастбищной дигрессии. Основными мерами по восстановлению степных пастбищ является введение загонной системы пастбы, поверхностное улучшение с помощью внесения удобрений, а также кратковременная изоляция от выпаса.

В 90-х годах произошел распад советской плановой системы хозяйствования, что отразилось не только в распаде крупных сельскохозяйственных кооперативов и госхозов, но и на растительном покрове. В десятки раз сократилось поголовье крупного рогатого скота, в упадок пришло коневодство, практически полностью было уничтожено поголовье овец Алтайской тонкорунной породы, а ведь именно овцы, поедающие почти все растения, обусловили пастбищную деградацию степной и луговой растительности на восточном берегу Кулундинского озера.

Проведенные в 2009-2011 гг. исследования растительного покрова Благовещенского заказника позволяют сделать вывод о сокращении антропогенной нагрузки на растительные сообщества, выпас и сенокосение производятся непосредственно у деревень, исчезли полевые дороги, количество стоянок скота уменьшилось в десятки раз по сравнению с 80-ми годами. В животноводстве преобладает разведение коров и коней, практически исчезли овцы.

Изучение постпастбищной демутации после снятия пастбищных нагрузок показало, что вынужденное заповедование положительно сказалось на видовом составе степных и луговых сообществ. В 1.2-1.5 раза увеличилось число видов растений за счет появления ковылей, бобовых и разнотравья. Улучшились биометрические показатели эдификаторов сообществ *Stipa capillata*, *S. zaleskii*, *S. pennata*, *Festuca pseudovina*, *Puccinellia tenuissima*: общая высота и диаметр дерновин. Вертикальный профиль типчаковых степей удлинился на 15-30 см (с 25 до 40-60 см) за счет повышения жизненности эдификаторов: типчака и житняка и внедрения в травостой ковылей, бобовых и разнотравья. Основная доля надземной фитомассы сосредоточена в слое 0-30 см (ранее 0-15 см). Проективное покрытие увеличилось в типчаковых степях примерно на 10%, в бескильничевых лугах на 20-30%. Снятие пастбищной нагрузки положительно сказалось на продуктивности сообществ, общие запасы фитомассы в типчаковых сообществах возросли в 2 раза, в бескильничевых в 1.5 раза. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о положительном влиянии заповедования на растительный покров Благовещенского заказника.

Для сохранения уникальных природных экосистем озерно-степной Кулундинской котловины необходимо создание Кулундинского степного заповедника.

Библиографический список

1. Базилевич Н.И., Зимовец Б.А. Интразональные почвы Алтайских равнин//Почвы Алтайского края. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С.75–125.
2. Елесова Н.В. Благовещенский заказник//Красная книга Алтайского края: Особо охраняемые природные территории. Барнаул, 2002. С. 41-45.
3. Куминова А.В., Вагина Т.А., Лапицина Е.И. Геоботаническое районирование юго-востока Западно-Сибирской низменности// Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во АН СССР, 1963. С. 35-62.

SUMMARY

The article contains the results of long-term supervision behind a condition of meadows and steppes in Blagoveshchensk steppe refuge. The restoration of steppe and meadow vegetation after removal of pasturable loading is shown.

Key words: Blagoveshchensk steppe refuge, vegetation, removal of pasturable loading.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

А.А. Зайцев

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

Описывается состояние экосистем региональных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Пермского края. Оценивается состояние экосистем в разных географических районах и категориях ООПТ. Выделены факторы воздействия, приводящие к трансформации экосистем.

Ключевые слова: экосистема, трансформация, деградация, категория ООПТ, географические районы, факторы воздействия

Целью настоящей работы являлась оценка трансформации (деградации) экосистем на особо охраняемых природных территориях регионального значения Пермского края. Под фазой трансформации понимается одно из качественно различных состояний изменяющейся экосистемы, отличающееся особой характеристикой биотопа, функциональных групп биоты [1].

Для выполнения работ использовались методические указания: «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» [2]. Выделяется 6 фаз трансформации: от «недеградированной» до очень сильнодеградированной» (табл. 1).

На особо охраняемых природных территориях регионального значения экосистемы имеют различные фазы трансформации: от «недеградированных» до очень «сильнодеградированных» (табл.2).

Очень сильнодеградирована «Губахинская (Мариинская) пещера»; сильнодеградированы экосистемы «Вынырка», «Ежово», «Чаечного озера». Вся площадь «Вынырка» занята луговым сообществом, в пределах «Ежово» около 80% территории занимает возделываемая пашня, в пределах «Чаечного озера» расположена луговая, сильнодеградированная экосистема. Эти охраняемые территории – памятники природы с малыми размерами (общая площадь 52,9 га). Географически они расположены в южной тайге, широколиственно-хвойных лесах и Кунгурской лесостепи.

Наиболее представлены очень слабодеградированные охраняемые территории, недеградированные и слабодеградированные

территории, площадь этих ООПТ составляет 99,7% от суммарной площади региональных ООПТ.

Средневзвешенная степень деградации характеризует состояние ООПТ в целом. Охраняемые территории имеет разные площади (например, площадь охраняемого ландшафта «Большое Камское болото» более чем в 10 раз превышает суммарную площадь памятников природы»). Большую часть крупнейших охраняемых территорий занимают неизменные или малоизмененные экосистемы, которые и определяют общее состояние экосистем. Однако, незначительная часть площадей на таких ООПТ может быть существенно деградирована в результате воздействия антропогенных факторов, хотя средневзвешенная степень деградации это и не отразит (по причине, малой площади этих экосистем). Очевидно, что следует описывать только состояние охраняемых территорий, но и характеризовать состояние отдельных базовых экосистем (табл.3).

В пределах охраняемых территории фаза трансформации базовых экосистем может отличаться. При этом, определяющую роль играют недеградированные, очень слабо- и слабodeградированные и среднедеградированные экосистемы. Сильнодеградированные и очень сильнодеградированные экосистемы имеют довольно часто распространение, но их площадь мала, они в большинстве случаев не приводят к сильной или очень сильной деградации ООПТ.

Охраняемые территории, имеющие средневзвешенную степень деградации 0,0-3,9 распространены значительно шире. Для выявления закономерностей распределения таких ООПТ, проанализировано их распределение по категориям и географическим таксонам (табл.4).

Средневзвешенная степень деградации в целом характеризует ООПТ по фазе трансформации как очень слабodeградированные.

В географическом отношении наименее деградированными являются ООПТ средней тайги, их средневзвешенное состояние недеградированное. При этом существуют различия: охраняемые ландшафты недеградированы, тогда как памятники природы и природные резерваты очень слабodeградированы.

В южной тайге экосистемы ООПТ очень слабodeградированы, их состояние наиболее близко к средневзвешенному по краю. При этом трансформация экосистем памятников природы здесь существеннее – они слабodeградированы. Причиной деградации являются рубки, проводимые в различные периоды времени.

В широколиственно-хвойных лесах экосистемы слабodeградированы. Их состояние относительно однородно. Причинами деградации являются рубки, проводимые в различные

периоды времени и наличие луговых экосистем и пустырей (пашень), сформированных в результате ведения сельского хозяйства.

В Кунгурской лесостепи трансформация экосистем наиболее существенная – они здесь слабодеградированы. Для этого района характерны наибольшие различия в категориях: охраняемые ландшафты среднедеградированы, памятники природы – слабодеградированы, заказник, историко-природные комплексы и природные резерваты – очень слабодеградированы. Основная причина – существенная доля сельскохозяйственных земель (луга, пашни), которые расположены на охраняемых территориях. Сопутствующая причина – рубки разных периодов времени.

На Западном Урале экосистемы ООПТ очень слабодеградированы, их состояние довольно близко к средневзвешенному по краю. Охраняемые ландшафты очень слабодеградированы, природные резерваты и памятники природы – слабодеградированы. Основной причиной природной деградации являются рубки, проведенные в разные периоды времени.

ООПТ Центрального Урала очень слабодеградированы, основной причиной этого также являются рубки (табл.4).

Средневзвешенное состояние охраняемых ландшафтов – очень слабодеградированное. Это значение наиболее близко к общекраевому, т.к. доля площади объектов этой категории составляет 97% от суммарной площади региональных охраняемых территорий. Прослеживаются различия в состоянии охраняемых ландшафтов по районам: наименее деградированы они в средней тайге, наиболее деградированы в Кунгурской лесостепи и широколиственно-хвойных лесах. Для охраняемого ландшафта Кунгурской лесостепи (Спасская и Подкаменная горы) присуща максимальная деградация (степень деградации 3,6). Состояние охраняемых ландшафтов южной тайги наиболее близко к средневзвешенному по категории и краю. На Западном Урале и Центральном Урале охраняемые ландшафты также очень слабодеградированы.

Экосистемы памятников природы в целом слабодеградированы. Наиболее деградированными экосистемы охраняемых территорий Кунгурской лесостепи и Центрального Урала, наименее деградированными в средней тайги и широколиственно-хвойных лесов. В южной тайге и на Западном Урале степень деградации памятников природы максимально близка к средневзвешенной по категории.

Историко-природные комплексы расположены в южной тайге и Кунгурской лесостепи, их экосистемы очень слабодеградированы.

Нами выделено 7 факторов вызывающих трансформацию экосистем: 6 антропогенных и 1 природный (табл. 5).

Наиболее обширный фактор – рубки леса. Воздействие фактора проявляется на 239 ООПТ, а площадь воздействия составляет 60% от суммарной площади охраняемых территорий. Именно этот фактор определяет состояние большей части ООПТ. После окончания рубок развиваются сукцессионные процессы, постепенно формируются лесные экосистемы. Поэтому, в целом, состояние экосистем под воздействием оценивается как очень слабодеградированное.

Ведение сельского хозяйства еще один весомый фактор, вызывающий смену фазы трансформации экосистем. Коренные экосистемы заменены на луговые сообщества (сильная деградация) и пашни (очень сильная деградация). Воздействие фактора не столь обширно (он выявлен на 50 ООПТ на площади 10 тыс. га.), сельскохозяйдья занимают незначительную долю ООПТ, поэтому, в целом не приводят к деградации охраняемых территорий.

Остальные факторы приводят к сильной и очень сильной трансформации (деградации) незначительных (по сравнению с размерами охраняемых территорий) участков и не играют определяющей роли в трансформации экосистем охраняемых территорий.

Таблица 1. Фазы трансформации экосистем

<i>Критерии</i>	<i>Степень деградации</i>					
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Фаза трансформации (деградации) для лесных экосистем	Коренное (зональное, азональное) сообщество	Квазикоренное сообщество	Смешанный лес	Мелколиственный лес	Луговые сообщества	Пустырь, пашня пионерные группировки растительности

Таблица 2. Распределение ООПТ по средневзвешенной степени деградации экосистем

<i>Средневзвешенная степень деградации экосистем ООПТ</i>	<i>Количество ООПТ, шт., %</i>	<i>Общая площадь ООПТ, га, % от общей площади</i>
0-0,9: недеградированные	40 (15,6)	295015,4 (39,7)
1,0-1,9: очень слабодеградированные	113 (44)	373330,85 (50,24)
2,0-2,9 слабодеградированные	85 (33,1)	72358,45 (9,74)
3,0-3,9: среднедеградированные	15 (5,8)	2250,8 (0,30)
4,0-4,9: сильнодеградированные	3 (1,2)	51,9 (0,007)
5,0: очень сильнодеградированные	1 (0,4)	1 (0,0001)

Таблица 3. Трансформация базовых экосистем на ООПТ Пермского края

<i>Средневзвешенная степень деградации экосистем ООПТ</i>	<i>Количество ООПТ с деградированными базовыми экосистемами, шт., %</i>	<i>Общая площадь базовых экосистем, га, % от общей площади</i>
0-0,9: недеградированные	59	279700,0
1,0-1,9: очень слабодеградированные	164	200242,0
2,0-2,9 слабодеградированные	154	166644,0
3,0-3,9: среднедеградированные	55	76322,4
4,0-4,9: сильнодеградированные	68	12603,0
5,0: очень сильнодеградированные	29	7504,1

Таблица 4. Средневзвешенная степень деградации ООПТ в категориях и географических районах

<i>Категории ООПТ</i>	<i>Коли- чество ООПТ, шт</i>	<i>Площадь ООПТ, га</i>	<i>Сред-няя тайга</i>	<i>Южная тайга</i>	<i>Широко- лиственно- хвойные леса</i>	<i>Кунгур-ская лесо-степь</i>	<i>Запад- ный Урал</i>	<i>Цент- раль-ный Урал</i>	<i>Амп- литуда</i>	<i>Степень деградации</i>
Охраняемые ландшафты	96	725946,1	0,8	1,2	2,1	3,6	1,5	1,9	2,8	1,2
Памятники природы	110	5682,85	1,7	2,1	1,9	2,6	2,1	2,4	0,9	2,1
Историко-природные комплексы	5	463,6		1,2		1,9			0,7	1,9
Природные резерваты	45	8634,05	1,1	1,6	2,0	1,3	2,0	1,6	0,9	1,6
Заказник	1	2289				1,5				1,5
Амплитуда	-	-	0,9	0,9	0,2	2,3	0,6	0,8		
Степень деградации	-	-	0,8	1,2	2,1	2,2	1,5	1,9		1,2

Таблица 5. Факторы воздействия, приводящие к трансформации экосистем

<i>Фактор воздействия</i>	<i>Кол-во ООПТ под воздействием фактора</i>	<i>Площадь БЭ находящихся под воздействием фактора, га</i>	<i>Деградация базовых экосистем под воздействием фактора</i>	<i>Деградация ООПТ находящихся под воздействием фактора</i>
Рекреационный	5	99,1	4	1,1
Рубки	239	446988,7	1,8	1,1
Сельскохозяйственный	50	10882,9	4,4	0,5
Селитебный	8	262,2	4,7	0,3
Транспортный	9	792,3	4,9	0,3
Добыча минеральных ресурсов	10	2703,9	4	0,1
Ветровалы	5	32,2	4	1,2

Библиографический список:

1. Бузмаков С.А., Костарев С.М. Введение в экологический мониторинг: учебное пособие. Пермь, 2009. – 178 с.
2. Бузмаков С.А., Овеснов С.А., Шепель А.И., Зайцев А.А. Методические указания: «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» / Географический вестник. 2011. №2. С.49-59.

SUMMARY

The condition of ecosystems of regional especially protected natural territories (EPNT) the Perm edge is described. It is estimated conditions of ecosystems in different geographical areas and categories ООПТ. The factors of influence leading to transformation of ecosystems are allocated.

Keywords: an ecosystem, transformation, degradation, category EPNT, geographical areas, influence factors

УДК 911.52 (470.341)

ПОЖАРЫ 2010 Г. В КЕРЖЕНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ: ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Н.Г. Кадетов¹, С.А. Садков¹, С.П. Урбанавичуте², О.В. Кораблёва²

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119992, Москва, Ленинские горы, e-mail: biogeonk@mail.ru

² ФГУ «Государственный природный биосферный заповедник «Керженский», 603001, Нижний Новгород, ул. Рождественская, д. 23, офис 6-8, e-mail: spurban@mail.ru

Территория Керженского заповедника имеет длительную историю влияния пожаров на природные комплексы (ПК). В сочетании с различными формами антропогенного воздействия они привели к снижению лесообразовательного потенциала и степени пожароустойчивости лесов заповедника. Лесные пожары 2010 г., охватившие почти половину территории заповедника, затронули как раз наиболее нарушенные участки, которые теперь представляют особый интерес для изучения динамики природных процессов в условиях заповедного режима. В статье приводятся первые результаты этой работы.

Ключевые слова: лесной пожар, пирогенная сукцессия, структура ландшафта, пожароустойчивость.

Влияние пирогенного фактора на структуру и функционирование природных комплексов в целом и их отдельных компонентов – одна из наиболее актуальных тем ландшафтных исследований. В особом контексте эта проблема предстаёт на особо

охраняемых природных территориях, в частности – в заповедниках. Проблема сохранения биологического и ландшафтного разнообразия и изучения естественной динамики неразрывно связана с изучением последствий пожаров.

Летом 2010 года лесные пожары охватили значительные площади в центре европейской России. Ими было охвачено и несколько заповедников. В их числе особый интерес представляет Керженский ГПБЗ в Нижегородской области.

Всего в 2010 г. пожарами различного типа было пройдено 217,76 га, или 46,5 % общей площади заповедника (рис.1). Непосредственно территория заповедника подверглась воздействию огня, пришедшего с юга, со стороны Лысковского лесничества, в середине августа.

Заволжье, где расположен заповедник, имеет богатую историю воздействия пожаров на ПК. Так, за последние 200 лет здесь зарегистрировано минимум семь крупных лесных пожаров [3]. Последние и наиболее сильные из них приходятся на 1921 и 1972 гг. В 1921 г. пожар на нынешней территории заповедника продолжался не менее трёх месяцев и охватил до 60% его площади. Пожаром 1972 г. было охвачено более 90% территории заповедника. Неповреждёнными фактически остались лишь некоторые участки в пойме р. Керженец и низкобонитетные насаждения среди наиболее крупных сфагновых болот [1]. После пожаров на большей части гарей началось формирование сосновых насаждений. Однако заметные площади были заняты «боровыми пустошами». На этих участках были произведены посадки сосны.

Необходимо отметить, что ряд авторов [4, 6] указывают на процесс снижения лесообразовательного потенциала сосновых лесов Заволжья. Вследствие интенсивных рубок, исчезновения естественных противопожарных барьеров (осушение болот под торфоразработки, снижение средообразующей деятельности бобров и др.), пожаров, вызванных деятельностью человека, произошло сокращение площадей, занятых пожароустойчивыми высоковозрастными насаждениями, и существенное увеличение доли наименее устойчивых к огневому воздействию сосновых молодняков. После повторных пожаров количество семенных сосновых деревьев в молодняках уменьшается вплоть до полного их исчезновения, что приводит к острому дефициту семян сосны. Следствием этого и является образование пустошей [6]. При проведении посадок на пустошах их эффективность оказывается невысокой из-за повреждения корневой системы сосен личинками хрущей [5].

Сосновые насаждения на территории Керженского заповедника

к 2010 г. имели возраст в основном около 35-45 лет. При этом на значительных площадях они были представлены загущёнными посадками, которым присуща повышенная горимость. Пожарами была охвачена юго-восточная половина заповедника, расположенная в пределах Вишня-Пугайского ландшафта аллювиально-флювиогляциальной слабонаклонной ступенчатой равнины, осложнённого эоловым рельефом и болотными комплексами [2]. Эта часть заповедника характеризуется абсолютным господством молодых сосновых лесов, при участии березняков и болот. Почвы в основном дерново-подзолистые иллювиально-железистые, в сочетании с боровыми песками и дерново-подзолистыми глеевыми и глееватыми почвами.

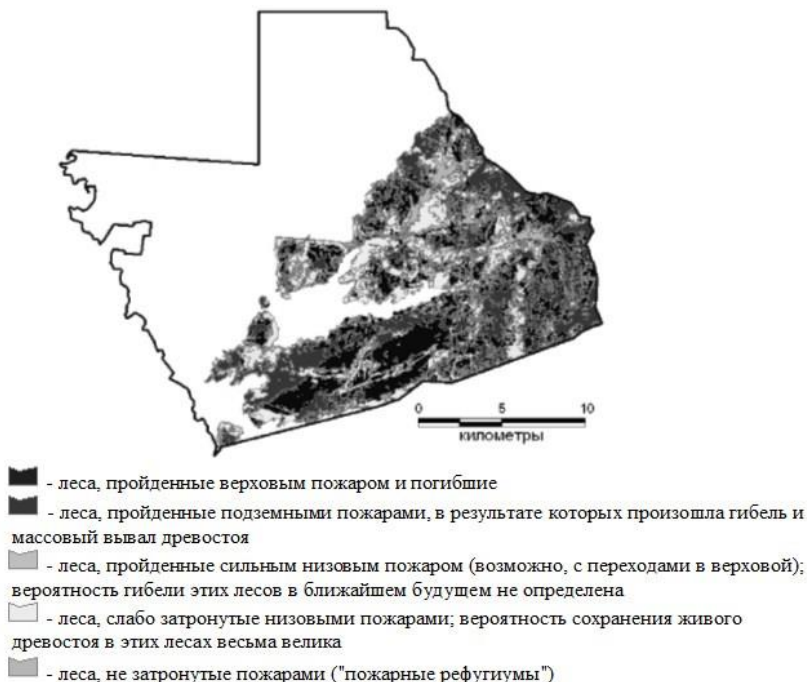


Рис. 1. Предварительная карта пожаров 2010 г. в Керженском заповеднике

В 2011 г. сотрудниками заповедника и географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова начаты мониторинговые исследования на затронутых пожарами территориях. В центральной части заповедника через бассейны рек Пугай, Большая и Малая Чёрная

был заложен контрольный профиль, на котором организована серия геоботанических постоянных пробных площадей, проведены исследования почвенного покрова. Положено начало учётам позвоночных животных.

По итогам первого года обследования на контрольном профиле было выявлено 74 вида сосудистых растений. В это число не входят виды, отмеченные только в «пожарных рефугиумах» – участках, прилежащих к долинам некоторых рек и не охваченных пожарами. С их учётом число видов возрастает до 120-130. Участки, прилежащие к этим незатронутым пожарам «островам», характеризовались наибольшим богатством (до 22 видов). Наименьше число видов на площадке (от 3 до 8) зафиксировано на участках, приуроченных к привершинным поверхностям грив и их склонам (ранее они были заняты, в основном, сосновыми лишайниковыми, лишайниково-зеленомошными или брусничными лесами) и пройденных верховым пожаром. В составе отмеченных видов преобладают боровые и бореальные.

На большинстве участков, пройденных разными типами пожаров, наблюдается существенное количество всходов берёзы. Их проективное покрытие выше на участках верховых пожаров, где на момент обследования (июнь 2011 г.) достигало местами 60%. Также на большей части площадок отмечены единичные всходы сосны.

Через год после пожаров заметны существенные различия в скорости и характере формирования уничтоженного травяно-кустарничкового яруса сообществ. На участках, пройденных верховыми пожарами, указанный ярус развит в целом слабее, чем в местах, охваченных низовыми пожарами: проективное покрытие, как правило, не превышает 15-20% (в ряде случаев – много меньше 10%), против 45-60%. Число видов сосудистых растений в первом случае составляет в среднем 8-9 видов, во втором – 11-12. Доминирующими видами выступают, в основном, орляк и молиния. Существенно участие вейника наземного и Иван-чая. На отдельных площадках началось восстановление кустарничков брусники.

Восстановление мохово-лишайникового яруса носит менее выраженный характер. Основным видом выступает *Polytrichum juniperinum*, проективное покрытие которого, в зависимости преимущественно от условий увлажнения, колеблется от 10 до 50-60%. На отдельных участках заметное покрытие даёт *Marchantia polymorpha*. Особо отметим присутствие значительного количества характерных грибов-макромицетов, как то: *Morchella conica*, *Peziza badia*, *Rhizina undulata*, *Discina venosa* и др.

Воздействие пожаров на почвенный покров заповедника проявилось в повреждении, а порой и уничтожении подстилки и верхних горизонтов. В первую очередь это касается торфяного горизонта торфяно-глее-подзолов и торфяных почв.

Мощность сгоревших горизонтов составляла от первых сантиметров на участках низовых пожаров до десятка сантиметров и более. На некоторых участках органогенный горизонт выгорал неравномерно. Наибольшая интенсивность выгорания органогенных горизонтов наблюдалась в лесах, пройденных подземными пожарами. Эти районы соответствуют транслювиальным лесным местообитаниям и верховым болотам. В данном случае гибель лесов происходила в первую очередь вследствие ветровалов на почвах, лишённых верхних горизонтов. Влияние лесных пожаров на состав элементов минерального питания напрямую не изучался. Косвенное представление о нём можно получить по изменению состава доминантов наземных ярусов.

В связи с регулярностью лесных пожаров в заповеднике изучение пирогенной динамики необходимо для получения адекватного представления о структуре его ландшафтов. В результате пожаров 1972 и 2010 гг. на территории заповедника представлены различные стадии восстановительной сукцессии, что позволяет расширить представление о пирогенной динамике. Наложение карты лесных пожаров на ландшафтную карту позволит отразить динамику основных биогеоценозов заповедника и послужит основой для дальнейшего мониторинга.

Дополнительный интерес к пирогенной динамике ландшафтов Керженского заповедника обусловлен ещё и тем, что, в отличие от пожара 2010 г., лесовосстановление после 1972 г. шло при участии человека (уборки сгоревших пней и стволов, лесопосадках и т.д.). Негоревшие участки заповедника представляют собой главным образом именно такие лесохозяйственные ландшафты. Большие площади гарей 2010 г. южнее заповедника также будут засаживаться искусственно. Сравнительная характеристика естественного и искусственного лесовосстановления на одной территории также представляет интерес.

Важно отметить, что пожары охватили как участки, где восстановление после пожаров 1972 г. шло естественным путём, так и в разной степени успешно произведённые посадки и «боровые пустоши». Поэтому интерес представляет сам ход восстановительных сукцессий на сгоревших землях при заповедном режиме в условиях

снижения лесообразовательного потенциала.

В завершение отметим, что сложившаяся в результате многочисленных пожаров и осложнённая различными видами лесохозяйственной деятельности ситуация делает Керженский заповедник уникальным научным полигоном не только для изучения динамики природных процессов, но и для развития представлений о влиянии на них заповедного режима.

Библиографический список

1. *Аверина И.А.* Пожары на территории Керженского заповедника // Труды ГПЗ «Керженский». Т. 1. Нижний Новгород, 2001. С. 404-414.
2. *Волкова Н.И., Градобоев Г.А., Жучкова В.К., Козлов Д.Н., Крушина Ю.В., Шейко С.Н., Кораблёва О.В., Урбанавичуте С.П., Попов С.Ю.* Ландшафтная карта заповедника «Керженский» // Труды ГПБЗ «Керженский». Т. 3. Нижний Новгород, 2006. С. 5-11.
3. *Денисов А.К.* Лесные пожары в лесном Среднем Заволжье в 1921 и 1972 гг. и их уроки // Горение и пожары в лесу. Ч.3. Красноярск: Наука, 1979. С. 20-23.
4. *Константинов А.В.* Хроника стихийных явлений в Керженском заповеднике//Вестник ВООП. 2000. Вып. 7. С. 27-32.
5. *Морозов Г.Ф.* Избранные труды. Т.2. М.: Лесная промышленность, 1971. 536 с.
6. *Фураев В.В., Заблоцкий В.И., Черных В.А.* Пожароустойчивость сосновых лесов. Новосибирск: Наука, 2005. 160 с.

SUMMARY

The Kerzhensky nature reserve territory has a long story of forest fire influence on natural complexes. Coupled with different kinds of antropogenic impact it caused the decrease of natural forest regeneration potential and low rate of forest fire resistance. In 2010 near one half of the reserve was affected by forest fire, including the most highly transformed areas. Now this part of the reserve is a unic object for investigating nature processes dynamics in conditions of strict protected area regime. The article observes the first results of this scientific research.

Key words: forest fire, pyrogenic succession, landscape structure, forest fire resistance

УДК 591.526

НАСЕЛЕНИЕ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ГРЫЗУНОВ В ХИНГАНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ 2006-2011 ГГ.

А.А. Кадетова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
119992, Москва, Ленинские горы, e-mail: asfedlynxx@mail.ru

Представлена структура населения грызунов основных биотопов Хинганского заповедника и его окрестностей как типичной территории юга Среднего Приамурья. Рассмотрена динамика численности фоновых видов в 2006-2011 гг.

Ключевые слова: Среднее Приамурье, Хинганский заповедник, животное население, динамика численности, грызуны.

Хинганский заповедник (Амурская обл.) расположен на территории взаимопроникновения таёжных, неморальных и степных ландшафтов [3]. Заповедник состоит из трёх лесничеств общей площадью 97,8 тыс. га. Преобладают биотопы равнин (Антоновское и Лебединское лесничества) – злаково-разнотравные свежие луга, осоково-вейниковые болота и леса из дуба и берёз на повышениях («рёлках»). Крайне малые площади занимают разнотравно-злаковые сухие луга. В горах (Хинганское лесничество) до 250 м распространены широколиственные (дубовые) леса, выше – хвойно-широколиственные многовидовые (до 502 м над у.м.) [2].

Структура населения мышевидных грызунов и колебания численности рассмотрены по результатам учётов, проведённых на ловушко-линиях в заповеднике и его окрестностях (2006-11 гг.; всего отработано около 4300 ловушко-ночей). Многие ловушко-линии постоянны для заповедника, данные об учётах, выполненных сотрудниками заповедника в предыдущие годы, содержатся в «Летописи природы» [4].

Фоновыми для заповедника являются следующие виды: восточноазиатская мышь (*Apodemus peninsulae*), полевая мышь (*A. agrarius*), красная (*Clethrionomys rutilus*) и красно-серая полёвки (*Clethrionomys rufocanus*), а также большая полёвка (*Microtus maximowiczii*, но, возможно, здесь встречается и сходный вид *M. fortis*).

В равнинных лесах с преобладанием дуба монгольского обычно доминирует восточноазиатская мышь, местами в роли содоминанта выступает красная полёвка; единично встречаются красно-серая и большая полёвки. В отдельные годы происходит смена доминантов.

Такое изменение прослежено на постоянной линии в дубовом лещиново-леспедецевом лесу (рис. 1, №6). Так, в 2006-09 гг. здесь отмечена только восточноазиатская мышь, в 2010 г. обнаружены полевая мышь и красная полёвка, в 2011 г. красная полёвка доминировала. В этом биотопе обычен, местами многочислен бурундук (визуальная оценка), крайне редко попадающий в ловушки. Общая относительная численность грызунов здесь колеблется от 4-5 ос./100 л.-н. в годы депрессий до 40-50 в годы пиков.

В лесах с преобладанием берёз плосколистной и даурской позицию доминанта чаще занимает красная полёвка, восточноазиатская мышь содоминирует.

Горные дубовые леса по населению грызунов сходны с равнинными: доминирует восточноазиатская мышь, встречаются красная и красно-серая полёвки, местами – полевая мышь. Численность грызунов невысока и сильно колеблется (от 17 ос./100л.-н. в 2006 до 0,8 в 2008).

В хвойно-широколиственных горных лесах доминирует красно-серая полёвка, содоминирует восточноазиатская мышь. Численность грызунов высокая (60,9 ос./100л.-н. в 2006).

Высокой численностью грызунов (39,2 ос./100л.-н. в 2007) отличаются прирусловые влажные леса (ивовые и тополёвые), окружённые лугами и болотами. Большая и красно-серая полёвки – основа населения грызунов, восточноазиатская и полевая мыши единичны.

Основу населения равнинных разнотравно-злаковых и злаково-разнотравных лугов с нормальным увлажнением (рис. 1, 12а) составляют большая полёвка и полевая мышь. На сырых вейниковых и осоково-вейниковых лугах доминирует большая полёвка. На более сухих повышениях (луга с участием полыней, клевера) встречается барабинский хомячок (*Cricetulus barabensis*). Доля таких остепнённых участков в заповеднике крайне мала, и барабинский хомячок здесь редок.

В охранный зоне Антоновского лесничества обследованы остепнённые луга на песчаных гривах (полынно-келериевые, лапчатково-полынные с бобовыми). Видимо, это оптимальное местообитание барабинского хомячка (рис. 1, №15). Учёты проведены в 2008-2011 гг. В этом местообитании хомячок доминировал (70-85% в отловах) при высокой относительной численности. Интересно, что в 2008 г., когда численность мышевидных грызунов была низкой по заповеднику в целом (в Антоновском лесничестве и его окрестностях она в среднем составила 6,1 ос./100 л.-н.), максимальное значение –

15,9 ос./100 л.н. – было отмечено на этих лугах, где доминировал хомячок (13,6 ос./100 л.н., 86%). Весна и лето 2008 г. были засушливым; вероятно, для представителя степного фаунистического комплекса такие условия оказались благоприятными.

Также в окрестностях заповедника обследованы залежи и сельскохозяйственные угодья.

Учёты на полынно-злаково-репешковых залежах с зарослями ивы козьей проводятся с 2006 г. (рис. 1, №14). Население этих залежей заметно изменяется по годам. В 2006 доминировала большая полёвка (12 ос./100л.-н.), содоминировала полевая мышь (8 ос./100л.-н.). В 2007 отмечены полевая и восточноазиатская мыши (по 2,3 ос./100л.-н.), в 2008 – полевая мышь и барабинский хомячок (4,2 и 2,1 ос./100л.-н.). В 2009 снова доминировала большая полёвка (12,5 ос./100 л.-н.), отмечены полевая мышь и барабинский хомячок, единственный раз за 6 сезонов обнаружена красная полёвка (9,4 ос./100 л.-н., молодые самцы). В 2010 г. численность большой полёвки увеличилась (17,4), но позицию доминанта заняла полевая мышь, численность которой резко возросла (до 28,3 ос./100 л.-н.) по сравнению с предыдущим годом, отмечен барабинский хомячок. В 2011 г. численность обоих видов снизилась; отловлен взрослый самец серой крысы (*Rattus norvegicus*) и барабинский хомячок. Хомячок в этом биотопе не достигает большой численности, но отлавливается регулярно, в том числе размножающиеся особи.

В 2011 г. обследованы сухие разнотравно-злаково-полынные луга в охранной зоне Лебединского лесничества, доминировала полевая мышь (64,7 ос./100 л.-н., 79%), отмечены барабинский хомячок (11,8 ос./100 л.-н.) и большая полёвка (5,9).

В августе 2011 г. обследованы поля. На сорнотравно (полынь) - соевом поле доминировала полевая мышь (26,7 ос./100 л.-н., 80%), отмечен барабинский хомячок (6,7 ос./100 л.-н.). На убранном злаковом поле (ячмень) отмечена полевая мышь (6,7 ос./100 л.-н.). По литературным данным, эти два вида преобладают в сельскохозяйственных угодьях юга Среднего Приамурья [1].

Рассмотрены колебания численности фоновых видов грызунов (рис. 2).

В многолетней динамике у восточноазиатской мыши выявлены 4-6-летние циклы с резким подъёмом и более плавным (3-4 года) спадом. Выделяются «малые» (10-15 ос./100 л.-н. в среднем по заповеднику) и «большие» (19,2 в 1992 г. и 28,0 в 2004 г.) пики численности. В годы депрессий численность вида снижается до 1-2 ос./100 л.-н., иногда – ниже 1 (0,4 в 1995, 0,9 в 2008 г.). Таким образом,

показатель относительной численности вида колеблется в 20-30 раз. При анализе более длинного ряда (по материалам «Летописи природы») прослеживаются 11-13-летние циклы. С учётом того, что предыдущий пик (2004 г.) был «большим», можно ожидать в текущем цикле «малого» пика (11,9 ос./ 100 л.-н. в 2010 г.) и снижения численности после него. В 2011 г. численность, действительно, снизилась до 5,9 ос./100 л.-н.

У полевой мыши наблюдаются значительные колебания численности по годам, в годы депрессии этот вид не обнаруживается с помощью ловушко-линий. Длительность цикла – 5 лет, максимальные значения численности в среднем по заповеднику составляют 12-13 ос./ 100 л.-н. («Летопись...»), в 2010 г. этот показатель достиг 15,7 – наибольшее значение за время учётов мышевидных грызунов в заповеднике, в 2011 снизился до 10,1 ос./100 л.-н.

Многолетняя динамика численности большой полёвки характеризуется 4-5 летними циклами с резкими всплесками. Различная величина пиков («малые» - 6-8 ос./100 л.-н. в среднем по заповеднику, «большие» - 12-15 ос./ 100 л.-н.) позволяет предположить существование более длинных циклов, как у восточноазиатской мыши; ход динамики численности этих двух видов наиболее сходен. В 2008 г., когда у всех рассматриваемых видов наблюдалась депрессия численности, у большой полёвки она была менее глубокой (средний показатель численности 1,2 ос./100 л.-н., у мышей и лесных полёвок – менее 1), а на разнотравно-злаковом лугу в долине р. Кундурка численность вида составила 20,0 ос./100 л.-н. – это максимальный показатель в 2008 г.; также большие полёвки интенсивно размножались в этом местообитании. В 2011 г. большая полёвка на этой линии не обнаружена, у вида наблюдалась депрессия численности в заповеднике в целом.

У красно-серой полёвки в многолетней динамике выделяются 4-5-летние циклы, при этом как повышенная, так и пониженная численность может удерживаться в течение 2 лет.

В многолетней динамике красной полёвки сложно выделить чёткие по длительности циклы, продолжительность роста численности – от 1 до 4 лет, затем происходит резкий спад.

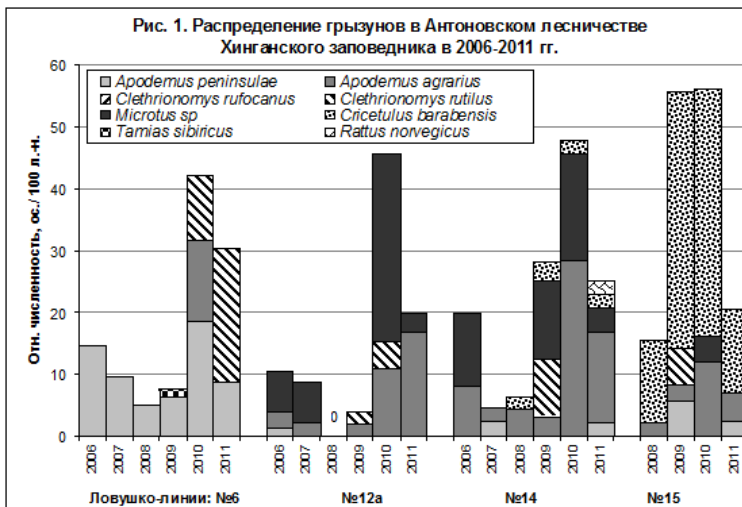
В целом, у фоновых видов грызунов наиболее мощные пики и наиболее глубокие депрессии численности отмечаются синхронно. В 2006-08 гг. было отмечено снижение общей численности: в среднем численность составляла 19,0 особей /100 ловушко-ночей (ос./100 л.-н.) в 2006г., 13,2 в 2007 и 5,7 в 2008г. При анализе более длительного ряда наблюдений (по данным «Летописи природы») Хинганского

заповедника) было выявлено, что этот спад является закономерным, 2008 год – год депрессии численности грызунов, за которым, на основании временной экстраполяции, следовало ожидать подъём. Последующие наблюдения подтвердили этот прогноз: в 2009 г. средний показатель численности грызунов составил 20,1 ос./100 л.-н., в 2010 г. - 45,4 ос./100 л.-н., затем начался новый спад: в 2011 г. – 28,6 ос./100 л.-н.

«Малые» пики и депрессии численности у разных видов могут наблюдаться в разные годы. Заметно также, что изменение численности по годам на многих учётных линиях сходно с общим ходом численности грызунов (рис. 1 и 2), но довольно часто эти тренды в разных биотопах не совпадают. Также «малые» пики и депрессии численности у одного и того же вида в разных лесничествах заповедника могут наступать в разные годы. Колебания численности грызунов обусловлены многими факторами: природными условиями (как биотическими, так и абиотическими), авторегуляцией, антропогенным воздействием (трансформация местообитаний, применение пестицидов и др.). В годы высокой численности грызуны не только занимают оптимальные местообитания, но и проникают в несвойственные им биотопы в процессе расселения (пример: встречи красной полёвки на сухих лугах и залежах в 2009 г.).

Грызуны являются кормовой базой для большинства хищных млекопитающих (в том числе колонка и соболя – объектов промысла на прилегающих к заповеднику территориях), носителями многих инфекционных заболеваний (среди них геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, клещевой энцефалит, туляремия и др.), на зверьках паразитируют блохи, вши, гамзовые и иксодовые клещи. Поэтому изучение сложной пространственно-временной структуры населения грызунов имеет также важное практическое значение.

Автор благодарит сотрудников Хинганского заповедника и научного руководителя Л.Г. Емельянову.



Биотопы: №6 – дубовый лещиново-лещедецевый лес; №12a – разнотравно-злаковый луг (нормальное увлажнение); №14 – полынно-злаково-репешковые залежи с зарослями ивы козьей; №15 – сухие остепнённые луга на песчаных гривах (полынно-келериевые, лапчатково-полынные с бобовыми).



Библиографический список

1. Волков В.И., Черных П.А. Эколого-фаунистический очерк грызунов Приамурья // Зоологический журнал. Т. 57, вып. 3. – М., 1978. С. 432-441.
2. Дарман Ю.А. Млекопитающие Хинганского заповедника. - Благовещенск, 1990.
3. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1985. 320 с.
4. Летописи природы Хинганского ГПЗ. 1976-2008. Т. 1-31. – Архара.

SUMMARY

The rodent species spatial distribution in the main habitat types in the Khinganski reserve is presented. The common species' abundance dynamics have been observed provided by mammal count led in 2006-11.

Keywords: the Middle Amur River region, Khinganski reserve, spatial distribution, abundance dynamics, rodents.

УДК 551.583.2

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ЛАНДШАФТОВ

С.П. Казьмин

Сибирский региональный научно-исследовательский
гидрометеорологический институт, 630099, г. Новосибирск, ул.
Советская, 30, e-mail: c_kazmin@ngs.ru.

Исследования палеоценовой коры выветривания Салаира и кайнозойских геологических образований Западной Сибири с учётом астрономического притока энергии из космоса дают возможность оценить основные особенности развития природных процессов, обусловившие формирование той основы, на которой образовались современные ландшафты Северного полушария планеты.

Ключевые слова: породы; элювий; гипергенез; тропический климат; географическая оболочка.

Комплекс экзогенных геологических процессов (ЭПП) и динамика климатических изменений тесно связаны с астрономическим притоком энергии к земной поверхности (АПЭ). Наиболее отчетливо эта связь прослежена на примере формирования единой наиболее молодой коры выветривания, распространенной от тропиков до Арктики. В Салаире, как и в иных регионах, климатические

особенности основного нижнего горизонта коры выветривания отражены наиболее определённо и чётко. Формирование гипергенного каолинитового элювия коры выветривания, несомненно, охватывало весьма длительное время. Наиболее ясно это следует из процесса самого высокотемпературного гипергенеза, т.е. медленного, но неуклонного преобразования исходных кристаллических пород в элювиальный каолинитовый аргиллит. Это длительное изменение химического состава геологических образований происходило выносом всех неустойчивых минералов вниз с постоянным нисходящим током грунтовой воды непосредственно от земной поверхности. Значительная первоначальная мощность этого гипергенного элювия прямо свидетельствует о длительности того химического преобразования нижележащей кристаллической породы.

Для указанного периода был характерен весьма высокий суммарный АПЭ. В Салаире, как и в иных регионах формирования коры выветривания, биота географической оболочки была представлена в основном тропическими дождевыми лесами. Лишь при таких природных условиях могла сформироваться каолиновая зона коры выветривания, не только в теплом поясе [1], но и в пределах современного умеренного. В то время господствовали тропические дождевые леса, и протекала эволюция биоты, соответствующая этим климатическим условиям. Верхняя часть основания всей биоты ландшафтов располагалась на глубине первых сантиметров от дневной поверхности. Почвенный слой отсутствовал. Преобладавшая древесная растительность имела «якорную» корневую систему. Она обеспечивала органические соединения необходимых растительности за счет переработки лесного опада. Непосредственным проявлением этой высокой теплообеспеченности земной поверхности являлся характер круговорота воды в атмосфере. Преобладал активный транспорт воды из Мирового океана к континентам в жидкой фазе при очень высоком положении снеговой границы (хионосферы). Он был настолько интенсивным, что поверхность континентов и основание биосферы постоянно сохранялись во влажном состоянии. Избыток воды впитывался в верхнюю часть геолого-геоморфологической основы ландшафтов (ГГОЛ) и формировалось ее стерильное состояние. Из этой самой верхней части литосферы удалялись с нисходящим током грунтовой воды не только все органические соединения, но и неустойчивые органические минералы. Сохранялись в элювии, в конечном счете, лишь SiO_2 и Al_2O_3 .

Такие природные условия были характерны для юрского и всего мелового периода [2, 3]. Этот хронологический отрезок времени

отражен как неледниковый этап [2]. Именно такому характеру АПЭ соответствовал весь процесс эволюции геологического и географического облика поверхности материков. Поверхностный сток был крайне затрудненным и весьма своеобразным. Важное значение имели процессы карста и поверхностного стока по редким сточным долинам, по которым избыток вод из континентов возвращался в Мировой океан. В пределах Салаира все эти особенности мезозойского климата выражены вполне определенно. Их ясно отражает «разборная» трещиноватая скальная порода и гипергенный аргиллит высокотемпературного элювия. Высокая степень древесной растительной биоты затрудняла поверхностный сток. Сохранялась некоторая консервация рельефа и формировалась слабо расчлененная поверхность. В Салаире, в то время, происходило образование основной слабо расчлененной ступени рельефа с редкими остаточными возвышениями. Необходимо подчеркнуть, что подобные особенности денудационных процессов во время формирования коры выветривания охватывали не только Салаир. Они ясно выявлены также в пределах Алтае-Саянской области, в южной части Западно-Сибирской равнины и на севере Казахстана. Это был не местный геологический процесс, а длительный глобальный этап проявления комплекса ЭГП, сохранившийся на протяжении большей части мезозоя. На суше он был характерен для поздних этапов юрского периода и всего мелового. За это длительное время, непрерывно продолжавшегося около 100 миллионов лет, сформировался пенеплен [4, 5]. Его фрагменты сохранились до настоящего времени на всей территории Алтае-Саянской области в целом, как остаточные вершинные поверхности гор [6].

Фактически данные по строению коры выветривания Салаира, особенно районы полного разреза, ясно свидетельствуют о двух климатических этапах их формирования. Господствующее до настоящего мнение о генезисе этого геологического образования непрерывно в мезозое и начале кайнозоя должно быть оставлено, как ошибочное. Образование заключительного верхнего горизонта коры выветривания (латеритового «панциря») протекало в климатических условиях, резко отличных от таковых мезозоя. Формирование гипергенного высокотемпературного элювия в Салаире завершилось полностью в конце мезозоя, маастрихтском ярусе. Это относится также и к другим разрезам коры выветривания средних широт умеренного пояса Северного полушария.

В палеоцене, датском ярусе стал формироваться заключительный горизонт (латеритовый «панцирь») коры

выветривания в условиях климата, резко отличного от мезозойского. Об этом особенно ясно свидетельствует сравнение разреза нижнего и верхнего горизонтов коры выветривания. Каолинитовый аргиллит в верхнем горизонте отсутствует. Здесь залегает хорошо развитый и дифференцированный на генетические слои латеритовый почвенный «панцирь». Он отражает климатические особенности самого начала кайнозоя. Это был тропический климат с сезонными колебаниями влажности от избыточной до недостаточной. Именно такой климат сезонных колебаний не только теплообеспеченности, но также и влагообеспеченности земной поверхности сохранялся на территории Салаира, как и в иных регионах умеренного пояса на протяжении всего кайнозоя. В пределах Салаира существенно изменился весь комплекс субаэральных процессов.

Длительно формировавшаяся на протяжении мезозоя основная высотная ступень начала перерабатываться в сложно расчлененный эрозийный рельеф. Он сопровождался выносом материала за границы этого относительного возвышенного региона в пределы Западно-Сибирской равнины. С учетом литературных данных и в результате собственных многолетних исследований, автор пришел к твердому убеждению о том, что климатические условия в Салаире отражает изменение комплекса ЭГП на границе мезозоя и кайнозоя. Подобные природные условия установились во всем умеренном поясе Северного полушария. Это был глобальный процесс коренного изменения всего комплекса ЭГП. Он был связан с резким и глубоким уменьшением суммарного АПЭ на планете. Глубокое и быстрое уменьшение АПЭ, прежде всего, вызвало существенное снижение снежной границы (хионосферы). Прямым событием глобального характера явилось существенное преобразование круговорота воды в атмосфере. Интенсивность этого круговорота изменилось таким образом, что он уже был не в состоянии сохранить поверхность материков в постоянно влажном состоянии. Появились засушливые сезоны, при которых и образовался заключительный, верхний горизонт коры выветривания. Рассматриваемое глобальное климатическое событие охарактеризовано как массовое вымирание биоты [7].

Сезонный характер гидротермического баланса на Салаире и в Западной Сибири сохранялся на протяжении всего кайнозоя, включая и ледниковый период квартера. Об этом ясно свидетельствует палеоклиматическая кривая, опубликованная сибирскими палеонтологами [8]. В результате этих исследований установлено, что уменьшение АПЭ на протяжении кайнозоя носило эволюционный характер и достигло минимальных величин в последнее время, около

10 миллионов лет назад. Тогда хионосфера в Антарктиде устойчиво опустилась ниже земной поверхности, и возник безжизненный снежно-ледовый континент. Палеогеографические данные в области изучения последнего (современного) ледникового периода и его позднего времени – квартера свидетельствуют о резкой многократной изменчивости АПЭ при общем его малом притоке. В пределах палеомагнитной эпохи Брюнес, особенно в ее второй половине, ясно проявляется колебание суммарного АПЭ с периодом около 100 тысяч лет. Временные сокращения его сопровождались неоднократно появлявшимся на равнинах умеренных поясов континентальных глетчеров и гляциоэвстатическими регрессиями Мирового океана. Эти глобальные изменения АПЭ вызывали пространственную миграцию ландшафтных зон и изменения всех ЭГП на материках. Именно в квартере окончательно сформировались основные черты современного строения ГГОЛ и биоты.

С опорой на выясненные особенности строения ГГОЛ и рельефа Салаира, по мнению автора, возникла возможность охарактеризовать динамику суммарного АПЭ. Этот фактор являлся первопричиной изменений ЭГП. Как следствия его протекала эволюция геологического характера и биоты всей географической оболочки. Позже глобального оледенения Гондваны в триасе, произошло изменение минимального АПЭ оледенения к последующему его максимальному. Установилось галактическое лето (рис. 1) [2].

На долгое время сформировалась своеобразная природная среда. На границе общих (биосферных) геологических событий [3] в пределах последнего неледникового этапа помещено глобальное явление, которое обозначено как катаклизм (см. рис. 1). Оно отражает весьма кратковременный период, во время которого произошла кардинальная перемена состава биоты. По оценкам палеонтологов тогда вымерло около 200 семейств [7]. Энергетическую причину этого катаклизма объясняют результаты астрофизических исследований [3], по данным которых, мезозой выражен как галактическое лето, а кайнозой – как галактическая зима. Изучение ГГОЛ ясно свидетельствует, что катаклизм имел место на границе мезозоя и кайнозоя. Это особенно отражают данные геологических процессов, протекавших в почве и почвообразующих отложениях. Не только последний неледниковый, но и более древние этапы тоже осложнены катаклизмами [2]. В связи с этим можно считать, что они также имели последовательность динамики АПЭ сходную с той, которая установлена для последнего этапа.

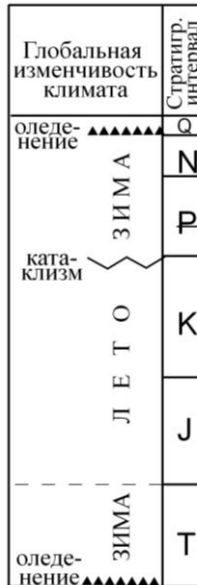


Рис.1. Глобальная изменчивость климатических событий в мезозое и кайнозое (с использованием материалов [2; 3]).

Устойчиво избыточно влажный климат мезозоя за краткое время катаклизма сменился климатом переменного влажного. Уменьшилась высота снежной границы (хионосферы), сократилась активность круговорота воды в атмосфере. На материках даже в тропическом поясе резко сократилась общая площадь дождевых лесов. В пределах современных тропического и умеренного поясов установились саванны, развитые на латеритовых почвах. Ландшафты формировались в условиях переменного влажного климата, имевшего засушливые сезоны. Такие переменные влажные климаты характерны для всего кайнозоя. Они установились в самом начале этой эпохи во время последнего катаклизма. Дождевые леса и высокотемпературный гипергенез сохранились как реликтовые только в современном тропическом поясе. В умеренном поясе высокотемпературный гипергенез позже катаклизма, т.е. начала кайнозоя, никогда не возобновлялся. В последующее время после катаклизма АПЭ неравномерно, но неуклонно уменьшался от умеренного до минимального. Ледниковый период характерен крайне низким и изменчивым во времени его значением. Этот период означает конец последней безледниковой стадии эволюции природы поверхности Земли. Его можно также

считать и началом последующего этапа. Навсегда изменился весь комплекс ЭГП.

Библиографический список

1. *Добровольский В.В.* География почв с основами почвообразования. М.: Просвещение, 1976. 288 с.
2. *Соколов Б.С.* Древняя жизнь и геологическое время // Эволюция жизни на Земле: Материалы IV Международного симпозиума, 10-12 ноября 2010 г. Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. С.5-8.
3. *Параев В.В., Еганов Э.А.* Проблемы эволюции в аспекте галацентрической парадигмы // Там же. С.28-31.
4. *Волин Ю.В.* Современное горообразование // Материалы к совещанию: Общие закономерности геологических явлений. Л.: ВСЕГЕИ, 1965. С. 70-74.
5. *Герасимов И.П.* Поверхности выравнивания в современном и древнем рельефе земной поверхности и их историко-геологическое значение // Поверхности выравнивания и коры выветривания. М.: Наука, 1976. С. 4-15.
6. *Чернов Г.А., Вдовин В.В., Окишев П.А. и др.* Рельеф Алтае-Саянской горной области. Новосибирск: Наука, 1988. 206 с.
7. *Подобина В.М., Родыгин С.А.* Историческая геология: Учебное пособие. Томск: Изд-во НТЛ, 2000. 264 с.
8. *Кулькова И.А., Волкова В.С.* Ландшафты и климаты Западной Сибири в палеогене и неогене // Геология и геофизика. 1997. Т.38. № 3. С. 581-595.

SUMMARY

Studies Paleocene crust Salair and Cenozoic geological formations of West Siberia in the light of astronomical energy flow from space enable us to estimate the main features of the natural processes that led to the formation of the basis on which modern landscapes formed the Northern Hemisphere.

Key words: rocks; eluvium; hypergenes; tropical climate; geographical cover.

**СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ МНОГОРЯДНИКА БРАУНА
(*POLYSTICHUM BRAUNII* (SPENN.) FÉE)**

В ООПТ «ЛУНЕЖСКЕ ГОРЫ»

С.А. Кольцов¹, Е.М. Шкараба²

¹Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, seko2000@gmail.com

²Пермский государственный педагогический университет, 614990, г. Пермь, ул. Пушкина, 42, shkaraba@dom.raid.ru

Рассматривается вопрос о численности и состоянии ценопопуляций охраняемого в регионе папоротника – многорядника Брауна на ООПТ «Луневские горы». Места обитания охраняемого вида подвержены сильному антропогенному воздействию, в связи с чем, соблюдение режима охраны приобретает особое значение.

Ключевые слова: многорядник Брауна; мониторинг, численность ценопопуляций, возрастные состояния; ООПТ «Луневские горы».

На территории Пермского края с 2007 г. реализуется программа мониторинга состояния видов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Пермского края и в приложение к Красной книге [1]. Программа предусматривает регулярное обследование уже известных и выявление новых мест обитания охраняемых видов. В процессе мониторинга отслеживается динамика численности природных популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, выявляются лимитирующие факторы, приводящие к сокращению численности. В данной работе представлены результаты наблюдений за динамикой численности и состоянием ценопопуляций многорядника Брауна на ООПТ «Луневские горы».

Многорядник Брауна (*Polystichum braunii* (Spenn.) Fée) – крупных размеров розеточный равноспоровый папоротник из семейства щитовниковые (*Aspidiaceae*). В Красной книге Пермского края имеет I категорию редкости [2]. Охраняется во многих регионах, занесен в Красные книги 16 субъектов РФ [3]. На территории России распространение вида ограничено удаленными друг от друга локалитетами с низкой численностью популяций. Этот естественно редкий вид растет под пологом темнохвойных и тенистых смешанных крупнопоротниковых лесов на береговых склонах и склонах оврагов, чаще всего на выходах карбонатных горных пород. Встречается небольшими группами близ днищ лесных оврагов и логов,

у подножия склонов, на незадерненной или слабозадерненной почве в условиях постоянно высокой влажности.

В Пермском крае многорядник Брауна впервые был обнаружен в 1978 г. в Красновишерском районе на камне Ветлан, а затем 1980г. в Добрянском районе на Лунежских горах вблизи д. Константиновка [4]. В дальнейшем при реализации программы мониторинга были выявлены еще два местонахождения охраняемого вида – вблизи д. Лунежки (ООПТ «Лунежские горы» и на Чувальском хребте в Красновишерском районе [5,6].

Оба местонахождения многорядника Брауна в ООПТ «Лунежские горы» приурочены к днищам логов, склоны которых заняты лесной растительностью. По днищу лога в окрестностях д. Лунежки протекает ручей, впадающий в Камское водохранилище. В местах произрастания охраняемого вида проведены геоботанические описания биотопов, установлены площади, занимаемые многорядником, определен возрастной спектр ценопопуляций. Наблюдения за состоянием ценопопуляций сопровождались ежегодным учетом количества особей, что позволило проследить динамику численности ценопопуляций за период с 2007 по 2011 гг. Характеристика мест обитания проводилась по адаптированной к лесным фитоценозам методике описания растительности [7]. При определении численности ценопопуляции за учетную единицу принималась особь – розеточный куст спорофита, различного возрастного состояния. Учет гаметофитов не представляется возможным из-за мелких размеров и отсутствия специфических видовых признаков.

Обобщенная характеристика биотопов с участием многорядника Брауна приведена в таблице 1. Биотопы представляют собой варианты крупнопоротниковых и крупнотравных темнохвойных лесов и различаются между собой уровнем видового богатства, флористическим составом и структурой древостоев. Количество видов, выявленных на пробных площадях в различных типах леса, колеблется в пределах от 23 до 61 вида. Характерна высокая доля участия древесных растений, образующих древостой и подлесок. В разных биотопах количество деревьев и кустарников составляет 6-9 видов. Породный состав древостоя смешанный, с явным преимуществом хвойных пород. Во всех биотопах значительно участие *Abies sibirica*. В некоторых биотопах значительную долю древостоя составляет *Tilia cordata*. Существенные различия прослеживаются в значении проективного покрытия травяного и мохового ярусов. Часть лога вблизи д. Лунежки, где расположен биотоп №1, отличается большой

крутизной склонов, на прилегающих к днищу участках, к которым приурочено большинство особей многорядника, проективное покрытие травяного яруса очень низкое, напочвенные мхи растут небольшими куртинами, значительные участки почвы свободны от растений вследствие ярко выраженных эрозионных процессов. Эта часть лога сильно захламлена вываленными деревьями. В биотопе №2, который располагается ближе к водохранилищу, склоны лога пологие, эрозионные процессы не прослеживаются и проективное покрытие травяного яруса варьирует в пределах 60-80%. Склоны Константиновского лога отличаются значительной крутизной лишь в своей верхней части, где многорядник отсутствует, в местах произрастания охраняемого вида, склоны пологие, проективное покрытие напочвенных ярусов высокое, местами достигая 100%.

Таблица 1. Характеристика биотопов с участием многорядника Брауна

Параметры	Местонахождения биотопов			
	Лунежки		Константиновка	
	1	2	3	4
Количество видов	61	23	37	37
-деревья и кустарники	9	6	7	9
-травы	30	18	26	24
-мхи	22	9	9	11
Состав древостоя	6П1Е1Б1Лп1В	4П4Лп1Е1В	7П3Е+Лп	4П2Е2Б
Проективное покрытие напочвенных ярусов, %	30-60	60-80	70-90	80-100

1. широколиственно-елово-пихтовый крупнопоротниковый лес; 2. темнохвойно-широколиственный крупнотравный лес; 3. елово-пихтовый кислично-крупнопоротниковый лес; 4. елово-пихтовый крупнопоротниковый лес.

Возрастная структура ценопопуляций и данные учета численности за годы наблюдений приведены в таблице 2. Как видно из этих данных, только популяция расположенная в окрестностях д. Лунежки является полночленной. Ценопопуляция, расположенная в биотопе №1, появилась раньше, чем в биотопе №2. Она содержит меньше молодых растений, основную часть популяции составляют генеративные особи. Здесь также обнаружено несколько старых, отмирающих особей сенильного возрастного состояния. Ценопопуляция, находящаяся в биотопе №2, является более молодой. Она содержит больше ювенильных и виргинильных особей и почти в два раза меньше генеративных. Сенильные растения в биотопе №2 не обнаружены.

Обе ценопопуляции расположенные в окрестностях

д. Константиновка являются малочисленными и на 100% состоят из генеративных особей. Отсутствие молодых растений в возрастном спектре, несмотря на высокую интенсивность спороношения, свидетельствует о слабой реализации репродуктивного потенциала и может послужить причиной естественной гибели популяции вследствие старения имеющихся в популяции особей.

Таблица 2. Возрастной спектр и динамика численности ценопопуляций многогрядника Брауна

№ п/п	Местонахождение, биоот	Год учета	Занимаемая площадь, м. кв.	Численность, шт	Возрастной спектр, %
1.	Добрянский р-н, ООПТ «Лунежские горы», окр. д. Лунежки, широколиственно- елово-пихтовый крупнопоро- ротниковый лес	2007	11000	62	j(4,35), im(11,59), v(14,49), sp ₁₋₃ (66,55), s(12,9)
		2009		62	
		2010		49	
		2011		53	
2.	Добрянский р-н, ООПТ «Лунежские горы», окр. д. Лунежки, темнохвойно- широколиственный крупно-травный лес	2007	5000	7	j(23,53), im(5,88), v(35,29), sp ₁₋₃ (35,29), s(0)
		2009		24	
		2010		17	
		2011		20	
3.	Добрянский р-н, ООПТ «Лунежские горы», окр. д. Константиновка, елово-пихтовый кислично- крупнопоро- ротниковый лес	2009	7500	6	sp ₁₋₃ (100)
		2010		4	
		2011		19	
4.	Добрянский р-н, ООПТ «Лунежские горы», окр. д. Константиновка, елово-пихтовый крупнопоро- ротниковый лес	2009	10500	40	sp ₁₋₃ (100)
		2010		40	
		2011		40	

Лесные массивы, в которых располагается охраняемый вид, испытывают мощное антропогенное воздействие. К Константиновскому лугу непосредственно прилегает территория лыжной базы, на которой осуществляются работы, связанные с нарушением напочвенного покрова и рубкой деревьев. Луг вблизи д. Лунежки пересекает автотрасса, где с 2010 г. ведется дорожное

строительство. Снижение численности, зафиксированное в 2010 г. по сравнению с учетом 2009 г. вызвано эрозионными процессами, которые усилились в связи с расширением полотна автомобильной дороги и уничтожением напочвенного покрова в непосредственной близости от лога, где растет охраняемый вид папоротника. Под воздействием бурных весенних потоков, хлынувших в лог, образовались глубокие канавы, вывалы деревьев и кустарников, смыв и уничтожение травянистых растений, в том числе и многорядника. Незначительное увеличение численности в 2011 г. по сравнению с 2010 г. вызвано приживаемостью некоторой части искусственно выращенных из спор в лаборатории кафедры ботаники ПГПУ растений, высаженных в предшествующие годы. В 2011 г. на месте высадки зафиксированы и учтены особи многорядника Брауна ювенильного возрастного состояния.

Эрозионные процессы в биотопе, к которому примыкает территория лыжной базы, не столь заметно отразились на состоянии и численности популяции многорядника Брауна, поскольку они прослеживаются лишь в верхней части лога, где зафиксированы единичные экземпляры охраняемого вида. Основная часть растений сосредоточена в двух ответвлениях лога, пока не затронутых эрозией. В 2011 г. в ранее не обследованном ответвлении лога было обнаружено 13 особей, чем и объясняется некоторое увеличение численности в сравнении с предыдущими годами.

Таким образом, все обследованные ценопопуляции многорядника Брауна являются малочисленными, с количеством, не достигающим 100 особей, что является показателем критического состояния охраняемого вида. Природными лимитирующими факторами являются стенотопность и низкая конкурентоспособность гаметофитов и молодых спорофитов, которые могут успешно развиваться лишь в условиях стабильно высокой влажности, определенной суммы положительных температур, и ослабленной конкуренции со стороны мхов и сосудистых растений. К антропогенным лимитирующим факторам следует отнести уничтожение местообитаний в результате рубки леса, рекреации, эрозионных процессов, вызванных нарушением растительности. На современном этапе низкая численность и ограниченность местообитаний соответствуют статусу вида, находящегося в критическом состоянии в регионе и нуждающегося в охране. Дополнительной угрозой является расположение популяций вблизи населенных пунктов, мест массового отдыха и туризма.

Необходимы соблюдение режима охраны ООПТ «Лунжежские горы», регулярные наблюдения и контроль над состоянием популяций,

разработка и применение специальных мер, направленных на увеличение численности популяций и расширение площади обитания вида на территории Пермского края.

Библиографический список

1. Мероприятия по ведению Красной книги Пермского края // Состояние и охрана окружающей среды Пермского края в 2007 году. Пермь, 2008. С.158-160.

2. Белковская Т.П., Шкараба Е.М. Многорядник Брауна – *Polystichum braunii* (Spenn.) Fée // Красная книга Пермского края. «Книжный мир». Пермь, 2008. С. 165.

3. Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений // Лаборатория Красной книги. Всероссийский научно-исследовательский институт охраны природы; Отв. ред. В.Е. Присяжнюк. Вып. 2, часть 4 (Споровые растения и грибы). М., 2004. 416 с.

4. Белковская Т.П. Новые и редкие виды сосудистых растений для флоры Пермской области // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 11. С. 155-161.

5. Шкараба Е.М., Кольцов С.А. Продуктивность спорообразования и начальные этапы онтогенеза многорядника Брауна (*Polystichum braunii* (Spenn.) Fée) // Флора Урала в пределах бывшей Пермской губернии и ее охрана: материалы межрегиональной конференции, посвященной 140-летию со дня рождения П.В. Сюзева: Перм. ун-т. Пермь, 2007. С. 139-144.

6. Шкараба Е.М., Селиванов А.Е., Собянина А.П. Места обитания, численность и состояние ценопопуляций многорядника Брауна в Красновишерском районе. // Особо охраняемые природные территории в жизни региона: материалы межрегион. конф.(16-18 февраля 2011 г., Пермь). Перм. гос. ун-т. Пермь, 2011. С. 53-58.

7. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А. И. Современная наука о растительности: Учебник. М.: Логос, 2001. 264 с.

SUMMARY

Viewed the question of state of the cenopopulation *P. braunii*, which is a relict the Ice Age. Protected area, which is a population, located in an area of very strong anthropogenic influence, so the issue of observance of a mode of protection is important.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В. Пожидаева

Воронежский государственный педагогический университет,
394043 г. Воронеж, ул Ленина 86, e-mail: u_pozhidaeva@mail.ru

*Научный руководитель - кандидат географических наук,
доцент ВГПУ Л.А. Межова*

В статье рассматриваются геологические памятники природы Воронежской области, проблемы связанные с их сохранением и предлагаются пути их решения.

Ключевые слова: геологические памятники природы, антропогенное воздействие, мониторинг.

Наиболее многочисленными особо охраняемыми природными территориями в Воронежской области являются памятники природы. Их насчитывается 165, из них геологических 12 (таблица 1). Под геологическими памятниками понимают открытые для наблюдения тела или фрагменты геологической среды. Представленная в них информация характеризуется той или иной уникальностью, следовательно, должна подлежать охране. Ценность этой информации определяется тем, что она может быть использована в научных целях (для проведения исследований или закрепления типичных или, наоборот, редко встречающихся особенностей в конкретных природных объектах), а так же в образовательных и рекреационных целях.

На современном этапе, в условиях социально-экономических преобразований, происходит смена формы собственности, при которой наиболее уязвимой категорией особо охраняемых природных территорий являются памятники природы. В отличие от таких категорий как заповедники и заказники, за памятниками природы не предусмотрена постоянная охрана, поэтому большинство геологических памятников природы не охраняется, а мониторинг за их состоянием не ведется. Вследствие этого, многие из них теряют свою ценность. Так были зафиксированы следующие нарушения установленного в их отношении режима особой охраны, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1. Геологические памятники природы Воронежской области

<i>№ п/п</i>	<i>Название, описание памятника</i>	<i>Нарушения</i>
1	Шип-Курган. На полуострове-стрелке при слиянии рек Березовки и Икорца расположен Шип-Курган. На фоне плоской луговой поймы холм с куполообразной вершиной выделяется четко и похож в первый момент на шлем сказочного богатыря-великана. Это меловой останец, образованный многовековой работой воды и ветра. Высота этого памятника природы достигает 30 метров, ширина у основания — 500 метров. Значительное возвышение над поймой, разнообразие экспозиций склонов благоприятствовали формированию на поверхности различных по условиям термического режима, освещенности, увлажненности экотопов. В кустарниковых, лугово-разнотравных и лугово-степных ассоциациях произрастает около 400 видов растений.	Наблюдаются антропогенное воздействие, связанное с использованием подножий кургана в качестве пастбищных угодий.
2	Граниты докембрийские у с. Басовка. Выход докембрийских гранитов на дневную поверхность – уникальное явление для территории Воронежской антиклизы и Русской платформы в целом. В 20-е годы выходы гранитов возвышалась над Доном в виде столбов 14-17 м.	Сейчас памятник разрушен, поэтому актуальной задачей сейчас является охрана и сохранения оставшегося.
3	Красноселовка. В стенке карьера обнажаются: P2kv2. Глина зеленая алевритстая, 2м; P2dc3.песок желтый кварцевый мелкозернистый, 1,5м; P2kn4. Песчаник кварцевый, с горизонтальной слоистостью, с ядрами пелеципод и с тонкими прослоями глины. Мощность 5м.	
4	Ендовище. Под четвертичными отложениями залегают: мел туранского яруса -5 м.; мел песчаный и песок с фосфоритами сеноманского яруса- 5м; пески глауконитово-кварцевые альбского яруса 10-11 м; пески кварцевые и глиныкауликовые аптского яруса 18 м; алевриты и глины готерианского яруса 10м; глины воронежского горизонта девонской системы вскрываются на пойме реки. Основная фауна моллюсков и зубы акул найдены во 2 слое. Скелет плезиозавра были обнаружены в 3 слое	Наблюдается загрязнение верховьев оврагов продуктами слива ассенизационных обозов и мусора.
5	Кривоборье. В излучине Дона, в обрыве «амфитеатр» высотой 60 м на протяжении 4 км выходят четвертичные и неогеновые отложения. Геологический разрез является опорным голострптитопом для аллювия 4-й террасы (Кривоборской), для аманской свиты и кривоборского комплекса плиоцена.	В настоящее время разрушается в связи с организацией здесь базы отдыха.

6	<i>Верхний Карачун.</i> Выход кварцево-глауконитовых песков, авлеритов и песчаников альбского яруса меловой системы с фауной моллюсков.	
7	<i>Фосфорит в овраге Крипичном.</i> Выходы белых (пластовых) фосфоритов на склоне. Белые фосфориты приурочены к коре выветривания по кровле верхнего мела.	
8	<i>Вулканический пепел у с. Горелка.</i> Слой пепла обнажается на северной окраине села Горелки Борисоглебского района в овраге Песчаный на левом борту долины реки Хопер. В правом отвержке этого оврага напротив свино-фермы под мореной и алевритом кварцево-глауконитовым выходит: пепел снежно-белый, тонкоалевритовой структуры, тонкослоистый, участками обохренный и слабо сцементированный. Мощность — 2,5 м. Показатель преломления стекла $1,495 + 0,005$; удельный вес — $2,35 + 0,01$; состав риолитовый. Структура витрокластическая, алевритовая. Возраст, определенный по трекам, — 19,9 + 1,4 млн. лет, или верхи сакараула[3].	Долгое время использовался для хозяйственных нужд местного населения, как материал для побелки.
9	<i>Кантемировка.</i> В наиболее высокой части борта долины от застроенного основания склона до распаханного водораздела в коротких оврагах и в карьере вскрывается полный разрез отложений палеогеновой системы и кварцами. Киевская свита в основном закрыта оползнями. Харьковская сложена авлеритистыми глинами. Журавкинская- песками и песчаниками. Кантемировская часть раздела служит парастратотипом кантемировской свиты, голостратотипом которой находится севернее.	
10	<i>Пасеково.</i> В днище балки(карьера)устроен каскад прудов; наблюдаются выбросы бурого угля с растительными останками. В северо-восточнойстенке карьера над водосемом выходят алевриты кантемировской свиты зеленовато-сероватые, грубослоистые, с наклоном к юго-востоку, мощностью 14 м. В северо-западной части- небольшой карьер с песками берековской свиты мощностью 3-4 м.	Некоторое время велись разработки пасековского бурого угля, но в скорее они были прекращены из-за очень низкого качества.

11	Семидуки. С высоты 1010 м сверху выходят: ДЗуг 1. Глина желто-зеленая с прослоями известняка и др. пород, видимая мощность -2 м; Дзр1.2 песчаники, алевроиты, глины мощностью -5м; f13st. глина зеленая с прослоями известняка, видимая мощность – 12 м. в соях 1-3 содержится обильная фауна моллюсков, коралловых полипов, рыб, морских лилий и др. морских организмов.	На территории памятника ежегодно проводятся учебные практики студентов, что является причиной его разрушения и загрязнения.
12	Геологический разрез в устье реки Богучарка. В крутом правобережном обрыве в 10 мвышн водореза воды в р. Дон снизу вверх выходят: мел коньякского яруса, белый, плотный, полиморфный, мелкоплитчатый, видимая мощность- 10м; мергель сантоцкого яруса, мелоподобный, белый с зеленым оттенком, полиморфный, грубо слоистый, в основании с обохренными остатками губок и моллюсков, видимая мощность около 15 м[2].	
	Песчаный останец. В настоящие время проводится работа по выделению в качестве комплексного памятника природы обнажения у с. Плаутино. Расположено на северной окраине с. Плаутино (Воронежская обл.), у дороги на с. Садовка из г. Новохоперск, на левом берегу р. Савалы. Представляет собой периодически разрабатываемый карьер, заложенный в эрозионном останце, приуроченном к левобережной части р. Савалы. Образец песка отобран с осыпи слоя 2. Пески мелкозернистые (0,25-0,1мм) кварцевые. Состоят на 98% из чистых окатанных зерен кварца, Встречены также зерна бурого лимонита, зерна зеленого глауконита, чешуйки слюды мусковита и темные агрегаты железо-марганцевого состава. Очень редко встречаются зерна граната. Примеси в сумме составляют 2%. Образец песчаника отобран из верхней части слоя 4. Песчаник состоит из окатанных зерен кварца спаянных кремнистым цементом. Структура кремнистого материала неоднородна: местами это сплошная тонкозернистая масса, местами это базальный цемент, в который погружены сравнительно крупные (до 0,15 см) зерна кварца, местами же встречаются сцементированные растительные остатки. Формирование породы происходило в условиях насыщения псаммитового комплекса растворами, обогащенными кремнекислотой. Исследуемый объект представляет историческую, природную и научно-познавательную ценность. [1].	В настоящее время эта территория обнажения подвергается активному разрушению. С помощью техники производится забор песка, который приводит оползням и осыпанию песчаного откоса. Кроме того, в прилегающей местности образована свалка бытовых отходов, устроено стрельбище, что может привести к исчезновению уникального объекта.

Таким образом, в сложившейся ситуации необходимо проводить следующие мероприятия:

- организовать мониторинг и научные исследования на территории геологических памятников природы с целью их сохранения;
- совершенствовать нормативно-правовую базу по геологическим памятникам: провести государственный кадастровый учет земельных участков и охранных зон, находящихся под памятниками природы; обновить и унифицировать описаний геологических памятников природы; составить карты-схемы;
- упразднить памятники природы, утратившие свое природоохранное значение; создавать новые; осуществлять переход наиболее ценных памятников природы с целью сохранения их уникальных черт, в другие категории, например в заповедники и национальные парки;
- определить (разработать) механизмы взимание платы за посещение и нарушение их правового режима, и ответственности владельца за состояние памятников природы.

Библиографический список

1. *Межова Л.М., Пожидаева* Структура и динамика памятников природы Воронежской области в системе ООПТ // География: проблемы науки и образования. XIII Герценовские чтения Материалы ежегодной Международной научно-практической конференции 22-24 апреля 2010г.- СПб: Полиграф-Ресурс С. 643-645.
2. *Негробов О.П.* кадастр особо охраняемых природных территорий воронежской области. / О.П. Негробов, К.Ф. Хмелев, В.И. Федотов. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2001г. – 146 с.
3. *Холмовой Г. В.* Морфоскопические особенности неогеновых и четвертичных вулканических пеплов Воронежской области/ Холмовой Г. В. // Весник ВГУ, Серия: Геоэкология. – 2008г. – №1. – 19-22.

SUMMARY

This article discusses the geological nature monuments of the Voronezh region, the problems associated with their conservation and proposes ways to address them.

Key words: geological monuments of nature, human impact, and monitoring.

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА ДАННЫХ ООПТ ПЕРМСКОГО КРАЯ

2011 П.Ю. Санников

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

Статья посвящена базе данных ГИС ООПТ Пермского края. В состав базы вошли 22 ООПТ регионального значения. База данных включает в себя продукты космической съемки, картографические и фотоматериалы, а также геоданные с прикреплённым массивом атрибутивной информации.

Ключевые слова: ООПТ, база данных, ГИС, Пермский край.

В результате многочисленных работ по мониторингу и оценке состояния особо охраняемых территорий, проводимых в Пермском крае, накоплен обширный материал об особо охраняемых природных территориях (далее ООПТ). Однако, использование этого материала затруднено несколькими причинами. Во-первых, использование затрудняется невозможностью полноценного сравнения и анализа накопленной информации из-за их разнообразия по форме (текстовые, картографические материалы, фотографии, геоданные) и по содержанию (описания, мониторинг, зонирование, обустройство и т.п.). Во-вторых, из-за несоответствия методик используемых разными исполнителями, в разные годы, на различных территориях. Наконец, еще одним фактором будет попросту разбросанность данных в различных государственных и коммерческих организациях. Таким образом, актуальность задачи сведения накопленной информации в единую базу, не вызывает сомнений [3].

В настоящее время общепринятым инструментом подобного объединения информации в единый массив является база данных (далее БД). БД – совокупность массивов данных на внешних носителях и программных средств доступа к ним. Таким образом, БД – совокупность логически взаимосвязанных файлов определённой организации [2].

В качестве программного средства доступа к описываемой БД выступает программный комплекс геоинформационных систем (далее ГИС). ГИС является универсальным инструментом, в котором совмещены функции картографического отображения и

редактирования, пространственного анализа, и хранения атрибутивных данных самого различного характера [2].

На данный момент база данных ООПТ включает информацию по 22 охраняемым территориям регионального значения. Выбор ООПТ обусловлен, прежде всего, наличием, либо отсутствием достаточно полной подробной и достоверной информации по охраняемым территориям. ООПТ, включенные в базу данных представлены в таблице 1.

Настоящая БД представляет собой персональную базу геоданных (ООПТ.mdb), созданную в среде ArcGIS 9.2 (ESRI). Структуру БД можно условно поделить на два логических уровня.

Первый логический уровень базы данных формируют векторные и растровые данные, созданные на основе цифровых топографических слоев масштаба 1:200 000, включающего следующие тематические слои:

1. Растровые данные масштаба 1:200 000, для территорий вышеперечисленных ООПТ, включая зону (1 км) обрамления ООПТ;
2. административное деление Пермского края;
3. объекты инфраструктуры (пути сообщения, здания и сооружения, населенные пункты, ЛЭП);
4. гидрографическая сеть;
5. границы лесничеств, участковых лесничеств, лесных кварталов;
6. границы особо охраняемых природных территорий (далее по тексту – ООПТ);

7. ООПТ, а также ряд связанных подчиненных таблиц атрибутивных данных, включающих следующие сведения:

- кадастровые данные (название, категория, профиль, статус, год создания, общая площадь, краткая характеристика растительности и животного мира, список редких видов животных и растений, обитающих на территории данной ООПТ и занесенных в Красные книги и т.д.);

- научная деятельность (работы по мониторингу и зонированию)
- фотографии по ООПТ.

Таблица 1. Охраняемые территории, вошедшие в состав базы данных ООПТ

№ п/п	Наименование ООПТ	Категория ООПТ	Муниципальный район
1	Березовский бор	Ботанический природный резерват	Березовский
2	Вашкур	Ландшафтный памятник природы	Чусовской

3	Веслянский бор-верещатник	Ботанический памятник природы	Гайнский
4	Веслянский сосново-лиственничный бор	Ботанический природный резерват	Гайнский
5	Вумский липняк (Якунино)	Ботанический памятник природы	Косинский
6	Глухие Камни	Ландшафтный памятник природы	Чусовской
7	Гнилухинские липняки	Ботанический природный резерват	Косинский
8	Гребешок	Ландшафтный памятник природы	Чусовской
9	Гусельный камень	Ландшафтный памятник природы	Горнозаводский
10	Дыроватые ребра	Ландшафтный памятник природы	Горнозаводский
11	Кваркуш	Охраняемый ландшафт	Красновишерский
12	Кладовый камень	Геологический памятник природы	Чусовской
13	Леваты-Нечаты	Охраняемый ландшафт	Гайнский
14	Ледяная гора и Кунгурская ледяная пещера	Историко-природный комплекс	Кунгурский
15	Липогорский	Ботанический памятник природы	Пермь
16	Маратовский кедровник	Охраняемый ландшафт	Косинский, Кочевский
17	Ножовский бор	Охраняемый ландшафт	Частинский
18	Огурдинский бор	Охраняемый ландшафт	Усольский
19	Ослянский	Охраняемый ландшафт	Кизеловский
20	Полазненский бор	Охраняемый ландшафт	Добрянский
21	Усть-Качкинский	Охраняемый ландшафт	Пермский
22	Чусовской	Охраняемый ландшафт	Лысьвенский

Второй логический уровень базы данных формируют векторные и растровые данные, созданные на основе цифровых топографических слоев масштаба 1:25 000 в варианте «Для открытого опубликования» (включая зону обрамления ООПТ размером 1 км). Он включает:

1. Растровые данные масштаба 1:25 000, для территорий вышеперечисленных ООПТ, включая зону (1 км) обрамления ООПТ;

2. Векторные данные созданные на основе топографических карт масштаба 1:25 000 и данных дистанционного зондирования Земли. В частности были созданы следующие слои: полигональные объекты (собственно ООПТ; водоемы, строения и сооружения, болота и населенные пункты), линейные объекты (реки и ручьи, дороги, ЛЭП).

3. Точечный слой объектов включенных в Красную книгу Пермского края занесенных в Красную книгу Пермского края. В таблице атрибутивных данных содержится информация о названии объекта (бинарное латинское и русское названия), координаты местобитания объекта (формат координат – градусы, минуты, секунды) [1];

4. Точечный слой уникальных объектов (гидрологических, геологических, археологических). В атрибутивных данных слоя содержится информация о названии объекта, тип объекта, краткое описание объекта, координаты местоположения объекта (формат координат – градусы, минуты, секунды);

5. Полигональный слой зонирования, проведенного на ООПТ (за период 2006-2010 гг.). В атрибутивных данных слоя содержится тип зоны, режим охраны, описание границ зоны, исполнитель и год зонирования, а также нормативно-правовой статус зонирования;

6. Точечный слой границ ООПТ. В атрибутивных данных слоя содержится номер точки, координаты местоположения точки (формат координат – градусы, минуты, секунды). Кроме того, отдельно отмечены точки занимающие крайнее положение относительно сторон света (например: крайняя северная, крайняя западная, крайняя юго-восточная и т.п.);

7. Местоположение с указанием координат объектов природоохранной инфраструктуры (объектов обустройства) и соответствующие фотоматериалы.

Кроме того, в интерфейсе ГИС-проекта встроена специальная программа, отображаемая в виде кнопки. Данная кнопка выведена на панель инструментов и отвечает за следующие функции:

1. выбор (включение-выключение) любого тематического слоя карты в масштабе (административное деление, населенные пункты, гидрографическая сеть, бассейны рек, дорожная сеть, ООПТ, леса и другие);

2. быстрая навигация в пределах карты;

3. просмотр краткой информации (основных характеристик) о выбранной ООПТ на карте (всплывающее окно);

4. просмотр фотографий по выбранной ООПТ;

5. создание, просмотр, вывод на печать и выгрузка отчетов по выбранным объектам в виде карт, таблиц, графиков в приложения MS Word и MS Excel.

Интерфейс программы состоит из двух форм:

- форма обзора муниципальных районов включающих ООПТ;
- форма просмотра основных характеристик выбранной ООПТ.

Форма обзора муниципальных районов реализована в виде дерева, при вызове контекстного меню доступны два пункта:

- «Приблизить» - по нажатию выполняется быстрая навигация на ООПТ;
- «Свойства» - вызывает форму с характеристиками данной ООПТ.

Форма просмотра основных характеристик содержит следующие вкладки:

1. «Нормативно-правовая база»
2. «Географическое описание»
3. «Красная книга»
4. «Обустройство ООПТ»

Также, в форме есть информация о расположении, подчиненности и кадастровому номеру выбранной ООПТ. В форме, также присутствуют следующие кнопки:

1. «Приблизить» - по нажатию выполняется быстрая навигация на ООПТ;
2. Экспорт в MS Word – выгрузка отчета по выбранной ООПТ в MS Word.
3. Экспорт в MS Excel – выгрузка отчета по выбранной ООПТ в MS Excel.

Также, предусмотрена возможность ведения метаданных в среде ГИС-приложения.

Достоинством данной работы является модуль, встроенный среду ArcGIS. Функциональная роль модуля заключается в интегрировании разнородных данных и представлении их в понятной и легкодоступной форме. Таким образом, данной разработкой могут пользоваться не только специалисты в сфере геоинформационных технологий, но и пользователи не знакомые с ГИС.

В результате, база данных будет полезной для студентов и преподавателей, работников охраняемых природных территорий, ученых-экологов и государственных служащих, работающих в природоохранной сфере.

Информация, присутствующая в базе данных, является

актуальной, достоверной и достаточно полной. Кроме того, база является легко обновляемой и доступной для любых пользователей знакомых с программными средствами ГИС. Настоящая база данных позволит вырабатывать комплекс управленческих мер и грамотно оценивать состояние экосистем охраняемых территорий края [3].

На сегодняшний день, перспективным направлением работы, для автора является постепенное наполнение БД и её дальнейшая актуализация.

Библиографический список

1. *Красная книга* Пермского края / науч. ред. А.И. Шепель. Пермь: Книжный мир, 2008. 256 с.

2. *Кузнецов О.Л., Никитин А.А., Черемисина Е.И.* Геоинформационные системы. Учебник для вузов. М.: Государственный научный центр Российской Федерации ВНИИ геосистем, 2005. 346 с.

3. *Санников П.Ю., Зайцев А.А., Андреев Д.Н.* Состав и структура базы данных ООПТ Октябрьского района Пермского края // Особо охраняемые природные территории в жизни региона: материалы межрегион. конф. (16-18 февраля 2011 г., Пермь) / Перм. гос. ун-т. – Пермь. 2011. с. 235-239.

SUMMARY

The article described the GIS database of protected areas of the Perm region. The database includes 22 protected areas of regional status. The database involves remote sensing data, maps and photos and spatial data with appropriated attribute information.

Keywords: protected areas, database, GIS, Perm region.

**ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЯ
АРАНЕОФАУНЫ (ARACHNIDA, ARANEI) ПРИРОДНОГО
ПАРКА «ДЯКОВСКИЙ ЛЕС» (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

А.Ю. Ткачёв¹, Ф.А. Мартыновченко²

Московский государственный университет, 119992, г. Москва,
Ленинские горы, e-mail: ¹autkachov@rambler.ru, ²pheel@rambler.ru

Реликтовый Дьяковский лес в Саратовской области является единственным крупным лесным массивом в сухих Заволжских степях, уникальным оазисом на стыке засушливой степи и полупустыни, создающим среду обитания для многих видов пауков. В рамках изучения фауны и структуры населения пауков природного парка были поставлены следующие задачи: 1. Выяснение таксономического состава фауны пауков и видовой представленности различных семейств в районе исследований. 2. Оценка степени фаунистического сходства населения пауков исследованных биотопов. 3. Определение численного соотношения видов, структуры доминирования и численности пауков в различных биотопах. 4. Сравнительный анализ уровня разнообразия аранеокомплексов изученных биотопов.

Ключевые слова: пауки; аранеофауна; Саратовская область, степная зона.

Актуальность проблемы, район исследования, методика работы

Аранеофауна Нижнего Поволжья, и в особенности Саратовской области, изучена явно недостаточно. Об этом свидетельствуют как небольшое число работ по изучению аранеофауны Саратовской области, так и частые находки новых и редких видов в этом регионе [1-4]. Подробное изучение фауны и экологии пауков природного парка «Дьяковский лес» внесет существенный вклад в описание их биоразнообразия как на территории самого парка, так и Саратовской области в целом. Материал был собран с 27 июня по 30 июля 2009 года в природном парке «Дьяковский лес» в Краснокутском районе Саратовской области на базе стационара ИПЭЭ РАН. Сборы проводили в следующих биотопах: 1) песчаной степи с парцеллами *Clycyrrhiza* sp. в депрессиях; 2) разнотравно-типчаково-ковыльной степи; 3) степи с разреженными зарослями лоха; 4) лиственном лесу; 5) берёзовом колке; 6) околородном биотопе под пологом лиственного леса в пойме реки Еруслан; 7) тростниковых зарослях (на окраине тростниковых зарослей, примыкающей к луговой высокотравной низине); 8) в посадках акации *Robinia pseudacacia* Rehd. и *Caragana arborescens* Lam.; 9) в посадках сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*. Для количественного сбора пауков использованы методы количественного кошения, почвенные ловушки Барбера и

биоценометрические пробы (0,25* 0,25 м). Помимо количественных сборов производились ручные сборы во всех девяти исследованных биотопах и в других стациях. При оценке структуры доминирования нами была принята следующая шкала: доминант - 10% и более от общей численности (отдельно- от общей численности пауков почвенного яруса, отдельно- от общей численности пауков травяного яруса каждого из исследованных биотопов), субдоминант – 5%-10%, малочисленные виды - менее 5% [5].

Таксономический и зоогеографический состав фауны

Всего на изученной территории природного парка «Дьяковский лес» обнаружены 140 видов пауков, относящихся к 85 родам из 21 семейства. Наибольшим видовым богатством характеризуются семейства Gnaphosidae (27 видов), Salticidae (21 вид), Linyphiidae (17 видов), Lycosidae (14 видов). Были сделаны интересные фаунистические находки. Всего из 140 обнаруженных нами видов пауков 74 впервые отмечены на территории Саратовской области. Прилагается список видов, впервые найденных на территории Саратовской области:

1) Theridiidae: *Steatoda albomaculata*; *S. meridionalis*; *Theridion mystaceum*; *T. varians*; **2). Linyphiidae:** *Ceratinella brevis*; *Gongyliidiellum murcidum*; aff. *Ipa* sp.; *Linyphia triangularis*; *Maso sundevalli*; *Microneta viaria*; *Sauron* sp. ; *Uralophantes troitskensis*; *Walckenaeria atrotibialis*; *W. furcillata*; **3). Araneidae:** *Aculepeira armida*; *Argiope bruennichi*; *Cercidia prominens*; *Cyclosa conica*; *Larinia* sp.; *Larinioides ixobolus*; **4). Tetragnathidae:** *Tetragnatha nigrita* ; **5). Lycosidae:** *Lycosa praegrandis*; *Mustelicosa dimidiata*; *Pardosa bifasciata*; *P. prativaga*; *Tarentula* sp.; *T. psammophila*; **6). Agelenidae:** *Agelena gracilis*; *A. labyrinthica*; **7). Hahniidae:** *Hahnina ononidum*; **8). Dictynidae:** *Emblyna annulipes*; *Lathys puta*; **9). Titanoecidae:** *Titanoeca obscura*; *T. praefica*; **10). Liocarinidae:** *Agroeca cuprea*; *A. lusatica*; **11). Miturgidae:** *Cheiracanthium gratum*; *Ch. punctorium*; **12). Clubionidae:** *Clubiona frutetorum*; *C. pseudoneglecta*; **13). Gnaphosidae:** *Drassyllus praeficus*; *D. pusillus*; *D.* sp.; *Gnaphosa leporina*; *G. cf. mongolica*; *G. saurica*; *Haplodrassus* sp.; *H. signifer*; *Micaria dives*; *M. formicaria*; *M. guttulata*; *M. rossica*; *Sosticus loricatus*; *Zelotes caucasicus*; *Z. electus*; *Z. hermanni*; *Z. longipes*; *Z. mundus*; *Z. pseudogallicus*; *Z. puritanus*; *Z. segrex*; *Z. subterraneus*; **14). Uloboridae:** *Uloborus walckenaerhis*; **15). Zoridae:** *Zora armillata*; *Z. pardalis*; **16). Philodromidae:** *Thanatus atratus*; **17). Thomisidae:** *Ozyptila simplex*; *Xysticus cambridgei*; **18). Salticidae:** *Ballus chalybeius*; *Euophrys frontalis*; *Marpissa muscosa*; *M. nivoyi*; *Neon levis*; *Pellenes*

nigrociliatus; *Phlegra fasciata*; *Sitticus zimmermanni*; *Talavera aequipes*.

Большинство обнаруженных видов относится к широко распространённым палеарктическим и транспалеарктическим — 45% (57 видов), на втором месте по представленности следуют голарктические виды — 20% (26 видов). К видам с различными подгруппами древнесредиземноморского ареала относится 19% (25 видов), а к видам с различными подгруппами европейского ареала — 10% (12 видов). Виды, имеющие другие ареалы, составляют 6%. Для 13 обнаруженных видов ареал распространения неизвестен, поскольку их не удалось точно определить до вида. Говорить об эндемизме нет оснований, однако своеобразие фауны весьма велико.

Фаунистическое сходство населения пауков разных биотопов

Индексы фаунистического сходства населения пауков в пяти обследованных биотопах природного парка «Дьяковский лес» варьируют от 0,02 и 0,04 до 0,40 и 0,51 (по Жаккару и Сьерсенсену, соответственно).

По сродству фаун среди биотопов выделяется естественная группа степных сообществ – степь с разреженными зарослями лоха, разнотравно-типчаково-ковыльная степь и песчаная степь. Фаунистическое сходство пауков степных биотопов обусловлено преобладанием в них видов таких крупных семейств, как Gnaphosidae, Philodromidae и Salticidae. Аранеофауна лиственного леса больше всего сходна с фаунами тростниковых зарослей и околородного биотопа в пойме реки Еруслан. В группу сухих лесных биотопов по сродству фаун объединяются посадки сосны, посадки акации и берёзовый колок. Фауна пауков тростниковых зарослей показывает высокую степень стенопопности. В этом переходном биотопе было найдено 7 видов, не обнаруженных в других биотопах (*O.simplex*, *Z. hermanni*, *Pocadicnemis pumila*, *P. prativaga*, *Drassyllus* sp., *Z. mundus* и *A. gracilens*).

Структура доминирования

Среди герпетобионтных пауков наиболее массовыми являются представители семейств Lycosidae (44%), Gnaphosidae (23%), Thomisidae (10%), Liocarinidae (7%), Salticidae (5%), среди хортобионтных пауков — Thomisidae (47%), Philodromidae (12%), Salticidae (13%), Araneidae (11%), Ductinidae (7%). Чаще всего в сборах из разных биотопов среди половозрелых пауков-герпетобионтов доминируют *Pardosa lugubris*, *Xerolycosa miniata*, *M. dimidiata*, *Trochosa* sp., *Tarentula pulverulenta*, *Z. subterraneus*, *Z. pseudogallicus*, *Phrurolithus festivus*, *Ozyptila praticola*, а среди

половозрелых пауков-хортобионтов *Thanatus constellatus*, *Tibellus oblongus* и *T. macellus*. Среди ювенильных особей в подстильно-почвенном ярусе часто встречались *Tarentula* spp. , *Trochosa* spp и *Zelotes* spp., а в травянисто-кустарничковом ярусе – *Xysticus* spp., *Heliophanus* spp. и *Dictyna* spp. Во всех обследованных биотопах сообщества пауков полидоминантны, число доминирующих видов варьирует от 5 до 14.

Численность

Численность пауков определяли с учётом неполовозрелых особей. По результатам учета ловушками Барбера показатель динамической плотности варьирует в разных биотопах

от 2,4 до 13,2 экз./10 ловушко-суток. Самая низкая уловистость отмечена в полынной степи, максимальная – в околородном биотопе в пойме реки Еруслан (она достигается, в первую очередь, благодаря высокой активности здесь гигрофильных представителей семейства Lycosidae). Но в посадках сосны, которые являются искусственным биотопом, в числе герпетобионтов не было обнаружено пауков из семейства Lycosidae, а доминантом в этом биотопе был представитель семейства Gnaphosidae – *Z. subterraneus*. Также в данном биотопе высокой численности достигают виды *Z. pardalis* и *A. labyrinthica* (по результатам ручных сборов). Самые высокие показатели численности по данным биоценометрических проб отмечены в посадках акации (227,2 экз./м²), а также в лиственном лесу (89,6 экземпляров на м²), в посадках сосны (74,7 экз./м²) и в берёзовом колке (64 экземпляра на м²). Это связано с наличием в них хорошо развитой подстилки. В степных сообществах численность подстильно-почвенных пауков достаточно низка (35,2-25,6 экз./м²), с минимальными значениями в песчаной степи. Относительная численность пауков в травянисто-кустарничковом ярусе варьирует от 1,12 до 15,42 экз./10 взмахов сачком. Максимальная численность отмечена в песчаной степи. Наиболее многочисленны здесь пауки семейств Thomisidae (в основном неполовозрелые особи рода *Xysticus*) и Salticidae (в основном неполовозрелые особи рода *Heliophanus*). Они многочисленны во всех сухих биотопах с травянистой растительностью. Также существенный вклад в численность хортобионтных пауков всех исследованных степных биотопов вносят представители семейства Philodromidae, относящиеся к родам *Tibellus* и *Thanatus*. В населении хортобия нестепных биотопов, таких как заросли тростника и посадки акации, многочисленны пауки семейства Dictynidae (ювенильные *Dictyna* sp.). Во всех биотопах, в которых производились укусы, в июле 2009 г. преобладали неполовозрелые особи.

Разнообразие пауков в изученных биотопах

Наиболее высокими индексами биоразнообразия (8,09 - индекс Маргалефа, 3,21 - индекс Шеннона) характеризуется население пауков степного участка с разреженными зарослями лоха. Одновременно в этом биотопе отмечены самые низкие значения индексов доминирования (0,06 - индекс Симпсона, 0,15 - индекс Бергера-Паркера). Именно здесь обнаружено наибольшее число видов пауков (47). Это, вероятно, связано с высокой гетерогенностью биотопа, которая увеличивает число экологических ниш для разных видов пауков. Здесь встречаются 15 семейств пауков из 21, обнаруженных в природном парке «Дьяковский лес». Наиболее низкие показатели биоразнообразия (3,02 - индекс Маргалефа, 1,91 - индекс Шеннона) характерны для посадок сосны, берёзового колка, а также для околородного биотопа в пойме реки Еруслан (4,80 - индекс Маргалефа, 1,93 - индекс Шеннона). Одновременно в этих трёх биотопах отмечены самые высокие значения индексов доминирования, среди которых максимальное значение индекса Бергера-Паркера принадлежит аранеофауне посадок сосны (0,26 - индекс Симпсона, 0,47 - индекс Бергера-Паркера). Это можно объяснить, по нашему мнению, во-первых, обедненным видовым составом, во-вторых, наличием одного-двух видов супердоминантов. По-видимому, эти биотопы являются слишком ограниченными по количеству экологических ниш, и благоприятными по условиям лишь для одного - трёх видов пауков. Конкретным примером служит отсутствие в посадках сосны пауков из семейства Lycosidae и высокая численность таких пауков, как *Z. subterraneus*, *A. labyrinthica* и *Z. pardalis*, а также *T. schineri*. Главным условием, определяющим такую структуру населения пауков в посадках сосны, по-видимому, является наличие многосантиметровой подстилки из хвои, и как следствие - специфических укрытий, условий для построения тенет и пищевой базы для перечисленных видов пауков. Необходимо отметить, что полученные результаты в значительной мере носят предварительный характер и требуют дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Пономарёв А.В., Цветков А.С. Новые и редкие виды пауков семейства Gnaphosidae (Aranei) с юго-востока Европы // Кавказский энтомологический бюллетень. Ростов-на-Дону, 2006. - Т. 2, вып. 1 - С. 5-13.
2. Пономарёв А.В., Белослудцев Е.А., Дваденко К.В. Пауки (Aranei) Нижнего Поволжья с описанием новых таксонов //

Кавказский энтомологический бюллетень. Ростов-на-Дону, 2008. – Т.4, вып. 2. – С. 163-185.

3. Питеркина Т.В. Фауна и экология пауков глинистой полупустыни северного Прикаспия / Автореферат кандидатской диссертации, Москва, 2008. – 24 с.

4. Уточкин А.С. К фауне пауков Астраханского заповедника // Вопросы арахноэнтомологии. Уч. зап. Пермского университета. 1971. – №249. – С. 154-157.

5. Southwood T.R.E. Ecological methods. London: Chapman and Holl. 1978. – P.253.

SUMMARY

Relic Dyakovsky forest in Saratov region is the only relatively large wood spot among the steppes on the left bank of the Volga river, a unique oasis at the border of arid steppes and semi-deserts which creates environment for a large number of spider species. In order to research the composition of fauna and structure of spider population in Dyakovsky Natural Park we set the following tasks: 1) studying the taxonomical structure of spider fauna and species richness of different families; 2) estimating the degree of faunistic similarity of spider communities of different habitats; 3) studying the structure of spider populations of different biotopes (the abundance of species, ratio of species, dominating structure); 4) comparative analysis of diversity of spider complexes in different habitats.

Key words: spiders; araneofauna; Saratov region; steppe zone.

УДК 576.89:858.25

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СООБЩЕСТВА ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В ЗАПАДНОСИБИРСКОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА

Г.С. Чичерина¹, В.Н. Романенко², В.В. Панов¹,
О.В. Морозова³, В.Н. Бахвалова¹

¹ Учреждение Российской академии наук Институт систематики и экологии животных СО РАН, 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11, e-mail: chichigall@rambler.ru

² Томский Государственный университет, г. Томск, проспект Ленина, 36, e-mail: vnikiforych@sibmail.com

³ Учреждение Российской академии наук Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, 630090, г. Новосибирск, проспект Лаврентьева, 8, e-mail: MOV@niboch.nsc.ru

В 1960-90 гг. в Западной Сибири описано абсолютное доминирование таежного клеща *Ixodes persulcatus* Schulze и обитание нескольких малочисленных видов, в том

числе, клеща Павловского *Ixodes pavlovskyi* Pomerantsev 1946. В последние годы в лесопарке Новосибирского Научного Центра (ННЦ) выявлена высокая численность более устойчивого к антропогенному воздействию *I. pavlovskyi*, доля которого в населении иксодид в 2011г. составляла в среднем $60,5 \pm 1,3\%$. Доминирование таёжного клеща сохранялось только на участках, удаленных от автотрассы и ННЦ. Зараженность вирусом клещевого энцефалита (ВКЭ) двух видов клещей, включая патогенные и апатогенные формы, была сходной и, в среднем, не превышала 4%. Однако частота обнаружений патогенного для лабораторных мышей ВКЭ у клеща Павловского ($2,1 \pm 0,66\%$) была значимо выше ($p < 0,01$), чем у таёжного ($0,2 \pm 0,2\%$).

Ключевые слова: антропогенная трансформация; антропургические природные очаги; таежный клещ; клещ Павловского; вирус клещевого энцефалита.

В настоящее время известно более 850 видов древних членистоногих – клещей, которые относятся к двум семействам *Ixodidae* и *Argasidae*. Род *Ixodes*, входящий в состав семейства иксодовых клещей, сформировался ко второй половине триасового периода (около 200 млн. лет назад) [2]. Пристальное внимание к иксодовым клещам обусловлено их ролью резервуарных хозяев и переносчиков вирусов, бактерий, простейших, грибов и нематод, патогенных для людей, домашних и сельскохозяйственных животных.

Около 25% вирусов, переносимых членистоногими, были выделены от клещей [13]. Среди переносимых клещами вирусов, патогенных для человека, на территории России и, в частности, в Сибири, обнаружены вирусы клещевого энцефалита (ВКЭ), омской геморрагической лихорадки, Западного Нила и Повассан, но с момента открытия в 1937 г. по настоящее время доминирует ВКЭ. В настоящее время ВКЭ циркулирует в природных очагах в составе трехкомпонентной паразитарной системы, сформировавшейся не менее 60 млн. лет тому назад [2] и включающей помимо вируса хозяев: иксодовых клещей и позвоночных резервуарных хозяев и прокормителей клещей. Спонтанная зараженность ВКЭ установлена для 16 видов иксодовых клещей [4]. При этом в Центральной Европе ВКЭ обнаружен у 8 видов: *Ixodes persulcatus* Schulze, *Ixodes ricinus* L., *Ixodes hexagonus*, *Ixodes arboricola*, *Haemaphysalis punctata*, *Haemaphysalis concinna* Koch, *Dermacentor marginatus* Sulz. и *Dermacentor reticulatus* [14], а в Западной Сибири – у *I. persulcatus* Sch., *Ixodes pavlovskyi* Pom., *D. reticulatus* Fabr., *D. marginatus* Sulz., *Dermacentor silvarum* Ol., *Dermacentor nuttalli* Ol., *H. concinna* Koch [1]. Однако к основным эпидемически значимым переносчикам ранее относили только два вида: в Европе - лесной клещ *Ixodes ricinus* L., а на большей части ареала – таёжный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze [4; 14]. Необходимо отметить перекрывание ареалов разных видов иксодовых клещей – переносчиков ВКЭ, обеспечивающее

устойчивость паразитарной системы КЭ [1; 12]. В последние годы в городских и пригородных биотопах г. Новосибирска отмечена экспансия другого близкородственного вида иксодового клеща из группы *persulcatus* - клеща Павловского *Ixodes pavlovskyi* Pomerantsev 1946, ранее регистрируемого здесь в единичных экземплярах [1]. Аналогичная ситуация описана и для Томской области. В естественных лесных биотопах Томской области по-прежнему доминирует таёжный клещ, а клещ Павловского встречается в единичных экземплярах. В местах интенсивного антропогенного воздействия возрастает доля *I. pavlovskyi*, возможно, проникшего сюда, по долине реки Томи из Горной Шории - территории, где он издавна обитает в массовом количестве [6; 7; 10]. Согласно [12], рецентный ареал клеща Павловского имеет прерывистый характер и состоит из двух разобщенных частей: Алтайской и Дальневосточной.

Цель данной работы: изучение видового состава и зараженности ВКЭ имаго разных видов иксодовых клещей в антропоургическом природном очаге КЭ в лесопарковой зоне ННЦ.

Методы и объекты исследований. Учеты численности и сбор клещей для исследований проводили с растительности общепринятым методом на флаг, видовую принадлежность определяли с помощью стереоскопического микроскопа по морфологическим признакам в соответствии с [12]. Зараженность клещей изучали посредством комплекса методов, включающего биопробу на мышах, иммуоферментный анализ (ИФА) на антиген Е ВКЭ и 2 варианта обратной транскрипции с последующей полимеразной цепной реакцией (ОТ-ПЦР) [5]. Зараженность ВКЭ исследована для 1000 экземпляров, определение вида проведено для 1338 экз. иксодид, собранных в лесопарке на маршрутах разной удаленности от ННЦ и автодороги.

Результаты и обсуждение

В лесостепном Приобье Новосибирской области, где расположен исследуемый антропоургический очаг, отсутствуют оптимальные условия для развития таёжного клеща — при достаточной теплообеспеченности лимитирует дефицит влаги. Поэтому обилие имаго иксодовых клещей на изучаемой территории в 5-50 раз ниже по сравнению с очагами в черневой тайге гор юга Сибири, где условия близки к оптимальным [3]. В период с 1980 по 2005 гг. численность имаго иксодид в лесопарке ННЦ циклически изменялась по годам в диапазоне от 4,4 до 18,6 экземпляров на километр (экз./км) и в среднем составляла 11,5 экз./км, а с 2006 г. отмечен существенный рост среднего показателя обилия, достигший 52,0 экз./км в 2008 и 2011 гг.

Для изучаемой территории ранее отмечали абсолютное доминирование таёжного клеща *I. persulcatus* [3; 11]. Определение видовой принадлежности клещей в лесопарке ННЦ в 2011 г. показало преобладание по численности более устойчивого к антропогенному воздействию клеща Павловского - в среднем доля этого вида составляла $60,5 \pm 1,3\%$, доля таёжного клеща - $39,5\%$. Доминирование таёжного клеща сохранялось на участках, удаленных от дорог с интенсивным движением автотранспорта и ННЦ. На расстоянии до 3 км от автотрассы и ННЦ клещ Павловского составлял $84,5 \pm 1,3\%$ от общей численности клещей, но по мере удаления от трассы и населенных пунктов удельный вес этого вида снижался и на расстоянии 5-6 км составлял $58,3 \pm 3,8\%$, а на расстоянии 12-15 км доминирующее положение ($87,5 \pm 1,7\%$) занимал таежный клещ (рис.).

Такой характер распределения видов иксодовых клещей может быть следствием разного уровня антропогенной трансформации биотопов в лесопарке, в частности, уменьшения количества опада из-за вытаптывания. Для развития таежного клеща жизненно важна толщина подстилки, так как она может оказывать эффективное амортизирующее влияние при гигротермических перепадах в неблагоприятные климатические периоды, поэтому таёжный клещ успешно развивается только в лесных биотопах с толстым слоем опада. Клещ Павловского, в отличие от таёжного клеща, может успешно развиваться и при небольшом количестве листового опада, не образующим толстую, проминающуюся под ногами подстилку, в связи с чем успешно обитает в городских биотопах - в парках, на аллеях [8]. Высокое обилие вида клеща, способного успешно существовать в неблагоприятных для таёжного клеща городских и пригородных биотопах, может повышать устойчивость природных очагов КЭ. Однако частота нападений клеща Павловского на людей существенно ниже по сравнению с таёжным даже в местах доминирования клеща Павловского. Такие различия обусловлены особенностями поведения клещей этих видов при ожидании прокормителя. Таёжный клещ поднимается выше и успешнее цепляется за одежду человека, а клещ Павловского ожидает хозяина невысоко от земли и часто может прикрепиться только за обувь, на которой удержаться сложнее [9].

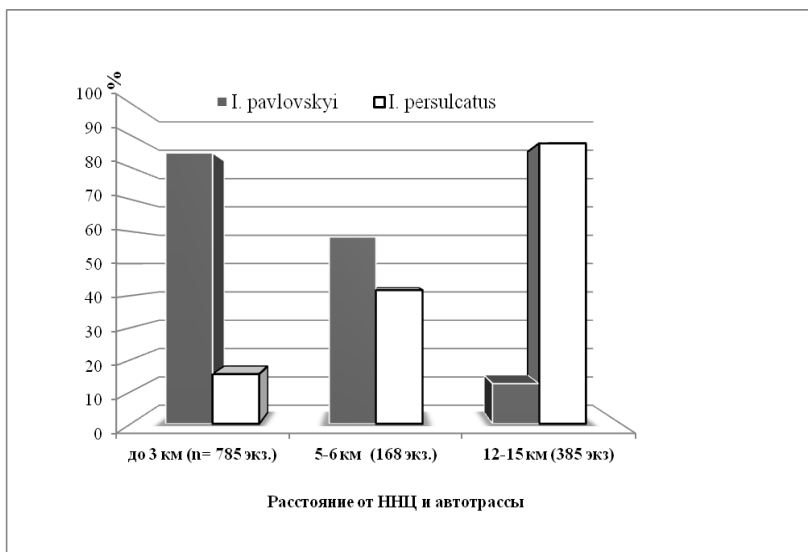


Рис. Соотношение видов иксодид на маршрутах сбора иксодовых клещей в лесопарке ННЦ в зависимости от удаленности от ННЦ и автотрассы

Зараженность ВКЭ двух видов иксодовых клещей была сходной и в среднем не превышала 4%, включая патогенные и апатогенные формы. Однако частота обнаружений патогенного для лабораторных мышей ВКЭ у клеща Павловского ($2,1 \pm 0,66\%$) была значимо выше ($p < 0,01$), чем у таёжного ($0,2 \pm 0,2\%$). По спектрам генетических типов ВКЭ и вирусной нагрузке виды не отличались – в образцах клещей обоих видов при молекулярном типировании посредством филогенетического анализа нуклеотидных последовательностей генов E и NS1 и ОТ-ПЦР с генотип-специфичными флуоресцентными зондами в реальном времени выявлены РНК ВКЭ сибирского и дальневосточного типов с вирусными нагрузками до 10^7 геном-эквивалентов.

Резкий рост численности клеща Павловского в очаге, где ранее абсолютно доминировал таёжный клещ, может стать причиной хозяйин-зависимых изменений свойств природной популяции ВКЭ и вызвать изменение эпидемической опасности эндемичной территории.

Исследования проведены при поддержке гранта №83 Президиума СО РАН.

Библиографический список

1. *Богданов И.И.* Иксодовые клещи Западной Сибири. Сообщение VII. Типы населения иксодовых клещей// Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета», выпуск 2006, www.omsk.edu
2. *Вершинский Б.В.* Палеогеографические факторы становления природных очагов клещевого энцефалита и современная структура нозоареала.// Паразитологический сборник. Ленинград: Наука. 1984. Т. 32. С. 124 — 138
3. *Доброворский А.К., Бахвалова В.Н., Харитонова Н.Н., Сапегина В.Ф.* Динамика параметров паразитарной системы клещевого энцефалита в условиях северной лесостепи Приобья.// Сиб. экол. журнал. 1994. Т.1, №4. С. 369 — 375.
4. *Коренберг Э.И.* Клещевой энцефалит.//Арбовирусы и арбовирусные инфекции. Д.К. Львов, С.М. Клименко, С.Я. Гайдамович. М.: Медицина. 1989. С. 256 — 264.
5. *Морозова О.В., Бахвалова В.Н., Панов В.В.* Сравнение методов детекции вируса клещевого энцефалита. Фундаментальные науки — медицине. АРТА. Новосибирск. 2008. С. 171 - 177.
6. *Романенко В.Н.* Видовой состав и численность иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) в парках города и на окраинах.// Экология, эволюция и систематика животных. Рязань, НП «Голос губернии». 2009а. С. 123 — 125.
7. *Романенко В.Н.* Видовой состав клещей рода *Ixodes* в антропогенно нарушенных биотопах.// Алтай: экология и природопользование. Бийск: РИОБПГУ. 2005. С. 129 — 134.
8. *Романенко В.Н.* Мониторинг видового состава численности иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) в антропогенных биотопах.// Вестник Томского государственного университета. 2009б. № 324. С. 376 — 379.
9. *Романенко В.Н., Кондратьева Л.М.* Зараженность иксодовых клещей, снятых с людей, вирусом клещевого энцефалита на территории г. Томска и его окрестностей.// Паразитология. 2011. Т. 45, № 1. С. 3 — 10.
10. *Романенко В.Н., Чекалкина Н.Б.* Видовой состав иксодовых клещей на территории г. Томска.// Вестник Томского государственного университета. Сер. Естественные науки. 2004. № 11. Приложение. С. 132 — 134.
11. *Сапегина В.Ф., Доронцова В.И., Телегин В.И., Ивлева Н.Г., Доброворский А.К.* Особенности распределения *Ixodes persulcatus* в лесопарковой зоне г Новосибирска.// Паразитология. 1985. Т.19, № 5.

C. 370 — 373.

12. *Таёжный клещ Ixodes persulcatus Schulze (Acarina, Ixodidae) / ред. Н.А. Филиппова. Ленинград: «Наука». 1985. 416 с.*

13. *Nutall P.A. and Labuda M. Dynamics of infection in tick vectors and at the tick-host interface. Advances in Virus Research. 2003. V. 60. PP. 233 - 272.*

14. *Tick-Borne Encephalitis (TBE) and its Immunoprophylaxis. Immuno AG, Vienna, Austria, 1996. P. 3.*

SUMMARY

During 1960-90 in Western Siberia taiga tick *Ixodes persulcatus* Schulze was shown to dominate and a few minor tick species including *Ixodes pavlovskyi* Pomerantsev 1946 were also described. In last years exponential growth of another tick species *I. pavlovskyi* population more resistant to anthropogenic pressure had been revealed with average relative abundance $60.5 \pm 1.3\%$ of ixodid ticks. Prevalence of taiga ticks remained on sites localized far for highways and Novosibirsk Scientific Center. Infection levels of 2 tick species with the tick-borne encephalitis virus (TBEV) including both pathogenic and apathogenic forms were similar and did not exceed 4% in average. However, rate of the pathogenic TBEV for laboratory mice was higher for *I. pavlovskyi* ($2.1 \pm 0.66\%$) ($p < 0,01$) than for *I. persulcatus* ($0.2 \pm 0.2\%$).

Key words: anthropogenic transformation; anthropurgic natural focus (endemic region); taiga tick, Pavlovskyi's tick, the tick-borne encephalitis virus.

УДК 502.4

ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСА ПАУКОВ БИОТОПОВ ГОРЫ МАЛАЯ ХАТИПАРА (ТЕБЕРДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАПОВЕДНИК)

Ф.А. Мартыновченко

Московский государственный университет, 119992, г. Москва,
Ленинские горы, e-mail: pheedel@rambler.ru

Научный руководитель - к.б.н., с.н.с. зоомузея МГУ, К.Г.Михайлов

Карачаево-Черкесская республика и, в частности, Тебердинский государственный биосферный заповедник представляет собой один из наименее изученных в плане аранеофауны регионов Кавказа. При этом, за счёт большого перепада высот и наличия различных ландшафтов, в заповеднике велико разнообразия природных сообществ. В порядке изучения фауны и структуры населения пауков различных биотопов заповедника были поставлены следующие задачи: 1). Изучить фауну пауков всех исследованных сообществ. 2). Изучить структуру доминирования пауков различных сообществ. 3). Изучить численность пауков и её динамику в исследованных биотопах.

Ключевые слова: пауки, Тебердинский заповедник, высокогорные сообщества.

Актуальность проблемы, район исследование, методика работы.

Пауки Кавказа, изучены очень фрагментарно и явно недостаточно. При этом, большая часть работ сводится к составлению фаунистических списков без изучения экологических аспектов комплекса пауков. Исследование экологии пауков Тебердинского заповедника является существенной частью нашей работы в заповеднике. Мы уделяем внимание таким вопросам, как численность и её динамика, а также выявление доминантов в комплексах пауков в исследованных биотопах. Материал был собран 17 июня по 26 сентября 2008 в Карачаево-Черкессии в Тебердинском государственном биосферном заповеднике на горе Малая Хатипара (северо-восточный и восточный склоны). Количественные сборы, необходимые для выяснения экологических параметров сообществ пауков, проводили в следующих биотопах: буковый лес, пихтовый лес, берёзовое криволесье, сосново-вейниковый лес, гераниево-вейниковый луг, смешанное высокотравье, субальпийский пёстро-костровый луг, рододендроновые стланики, альпийские пустоши, альпийские ковры, гераниево-копеечниковый луг, пёстро-овсянниковый луг. Для количественного сбора пауков использованы методы количественного кошения, почвенные ловушки Барбера и биоценометрические пробы (площадью 25×25 см). Помимо количественных сборов производились ручные сборы во всех исследованных биотопах.

Анализ комплекса пауков по биотопам

Буковый лес. Исследуемый участок восточного склона находится на высоте от 1300 до 1500 метров. Влажность высокая, освещённость низкая. На почве мощная подстилка. Обнаружено 37 видов пауков. Численность хортобионтных пауков самая высокая: 9,4 экз./100 взм. В сборах (кошение) доминируют характерные для широколиственных лесов тенетные формы из семейств Linyphiidae: *Neriere peltata* (7,9%), *Tenuiphantes spp.* (16,6%), Tetragnathidae: *Metellina spp.* (*M. segmentata* + *M. mengei*) (супердоминант, 40,3%), а также *Clubiona lutescens* (8,2%). Вылов пауков ловушками не проводился достаточно долгий период.

Пихтовый лес. Изучался участок восточного склона на высоте от 1500 до 1700 метров. Почва покрыта хвойным опадом, много стволов упавших деревьев. Сильно развит моховой покров. Освещённость низкая, влажность очень высокая. Относительно бедный видами биотоп, всего найдено 27 видов. Численность хортобионтных пауков высокая: 6,5 экз./100 взм. При кошении массовыми видами являются, как и в буковом лесу *Metellina spp.* (*M. segmentata* + *M. mengei*) (13,0%),

N. peltata (18,8%) и *C. lutescens* (11,1%), также высока численность видов *Linyphia hortensis* (8,7%), *Tenuiphantes tebaerdinus* (8,6%) и *Araneus* spp. (очевидно, *A. angulatus* и *A. diadematus*) (6,2%). Вылов пауков ловушками не проводился достаточно долгий период. Как и в буковом лесу, пауки семейств Thomisidae, Salticidae и Gnaphosidae малочисленны и редки. В пихтовом лесу нами выявлен комплекс видов, связанных с трухлявой древесиной и корой: *Steatoda bipunctata*, *Zygiella montana*, *Amaurobius fenestralis*, *Tegenaria abchasica*. В целом, пихтовый лес сходен по таксономическому составу населения пауков и спектру доминирующих видов с буковым.

Криволесье. Находится на высоте от 1700 до 1800 метров на северо-восточном склоне (на границе с восточным). Редкий лес из березы (*Betula litwinowii* Doluch.), клена (*Acer platanoides* L.). Кустарниковый ярус развит очень сильно. Травянистая растительность занимает почти всю почву. Очень влажный биотоп. На территории обследуемого участка протекало 5 водных речных потоков. Весной 2008 года через этот биотоп прошла лавина, поэтому часть почвы перепахана, многие деревья вывернуты с корнем или обломаны. В этом биотопе обнаружено наибольшее число видов пауков – 51. Число видов, выявленных при помощи кошения в этом биотопе также максимально (27). Однако, численность их весьма низка (2,6 экз./100 взмахов). Супердоминантных видов, составляющих более 20% сборов, среди них нет. Вид *Misumena vatia* (10,1%) является эудоминантом. Также в сборах кошением часто встречаются виды рода *Clubiona* (8,2%) и вид *N. peltata* (6,7%). Численность герпетобионтных пауков средняя – 7,7 экз./10 лов.сут. При этом в ловушечных сборах наблюдается супердоминирование одного вида – *Pardosa caucasica* (74,4%), пауки семейства Gnaphosidae почти отсутствуют, найден лишь один вид – *Zelotes erebeus*, обнаруженный во всех лесных сообществах. *P. caucasica* – эндемичный для Кавказа вид пауков-волков, отмеченный нами во многих биотопах, но явно тяготеющий к лесам. В ловушечных сборах велика доля пауков семейства Linyphiidae (14,4%). Аранеофауна криволесья совмещает в себе черты лесных и луговых сообществ.

Сосново-вейниковый лес. Сборы проводились в двух участках северо-восточного склона на высоте от 1800 до 1900 метров и от 1915 до 2400 метров. Почва покрыта хвоей и корой. Освещенность средняя. Здесь также встречается много видов пауков – 49. Численность хортобионтов составляет 3,8 экз./100 взмахов. Среди видов, выявленных кошением, доминируют виды *N. peltata* (14%), *L. hortensis* (11%), *Metellina* spp. (*M. segmentata*+*M. menzei*) (10%) и

Philodromus spp. (*Ph. cf. cespitum*) (8%). *N. peltata* и *L. hortensis* крупные представители пауков-балдахинников (Linyphiidae), они раскидывают свои сети на кустарниках и высокой траве в лесных биотопах. Численность герпетобионтных пауков составляет 5,1 экз./10 лов.сут. По данным ловушечных сборов массовыми видами являются *Pireneitega spasskyi* (27%, супердоминант), *Tarentula pulverulenta* (23%), *P. caucasica* (21%), *Xerolycosa nemoralis* (5%).

Гераниево-вейниковый луг. Исследовался участок на северо-восточном склоне на высоте 2100 метров. Полидоминантное сообщество, массовые виды растений *Calamagrostis arundinacea* (L.), *Geranium sylvaticum* L., *Betonica macranta* C. Koch, *Cruciata laevipes* Opiz, *Astrantia maxima* Pall. Подстилка из отмершей травы очень мощная. В этом биотопе обнаружено 42 вида пауков. Численность пауков травяного яруса – 3,5 экз./100 взмахов. В сборах кошением доминирующими видами являются типичные для лугов пауки *M. vatia* (25%), *Evarcha. arcuata* (13%), *Pisaura mirabilis* (12%), *Aculepeira ceropegia* (7%) и *Ph. cf. cespitum* (6%). Численность герпетобионтных пауков – 13 экз./10 лов.сут. В ловушечных сборах доминируют *T. pulverulenta* (супердоминант, 42%), *Trochosa terricola* (15%) и *Zelotes latreillei* (5%).

Смешанное высокотравье. Представляет собой смешение рудерального и субальпийского высокотравий. Находится на северо-восточном склоне на высотах 1900 м и 2100 м. Характеризуется бедностью видами и большой высотой растений – до 1,5 м. Почва очень влажная. Это сообщество весьма бедно видам пауков – их найдено всего 33. Численность хортобионтов – 3,3 экз./100 взмахов. В кошение основная доля приходится на виды *P. mirabilis* (30%), *M. vatia* (15%), *Xysticus* spp. (14%) и *A.ceropegia* (13%). Виды рода *Xysticus* очень сходны между собой, а в неполовозрелом состоянии практически не различимы. Взрослые особи в заповеднике встречаются весьма редко. Найденные нами в этом и других луговых биотопах незрелые особи могут относиться к видам *X. gallicus*, *X. kochi*, *X. cristatus*, *X. audax* и *X. spasskyi*. Численность герпетобионтных пауков – 11 экз./10 лов.сут. По данным ловушечных сборов доминантами являются *T. pulverulenta* (40%, супердоминант), *Pardosa buchardi* (26%) и *P. caucasica* (13%).

Субальпийский пестро-костровый луг. Обследовался луг на северо-восточном склоне на высоте 2400 - 2550 метров. Это ксерофильные сообщества с доминированием *Bromus variegates* Bieb., *Festuca varia*, *C.arundinacea*. Проективное покрытие среднее. Это сообщество является низкотравным. Обследуемые участки хорошо

продуваются ветрами. Население пауков составляет 49 видов. Численность пауков хортобия – 3,2 экз./100 взмахов. В сборах (кошение) преобладают следующие виды: *Theridion impressum* (16%), *A. ceropegia* (13%), *Hypsosinga albovittata* (12%), *Xysticus* spp. (8%). Численность пауков герпетобия самая высокая: 16,3 экз./10 лов.сут. В ловушечных сборах супердоминантами являются *Pardosa bifasciata* (33%) и *T. pulverulenta* (26%), также к массовым видам относится *P. buchari* (12%). Вызывает особый интерес нахождение на пестро-костровом лугу популяции вида *Eresus cinnaberinus*, типичного степного вида Южной Палеарктики. Возможно, это связано с заметной ксерофитностью сообщества. Пестро-костровый луг сходен по фауне с рододендроновыми стланиками и альпийскими пустошами.

Рододендроновые стланики. Расположены на северо-восточном склоне на высоте 2400 – 2700 метров. Доминирующим видом во всех типах рододендроновых стлаников является кустарничек *Rhododendron caucasicum* Pall., который имеет высоту в среднем 0,5 м, иногда достигая 1 м. Видовое богатство пауков в этом биотопе – 42 вида. Численность хортобионтных пауков очень низка – 2,0 экз./100 взмахов. По структуре доминирования пауков в травяно-кустарниковом ярусе этот биотоп весьма оригинален. Супердоминантом является вид *Lariniodes cornutus* (23%), также часто встречаются *Xysticus* spp. (5%). Численность пауков герпетобия составляет 5,4 экз./10 лов.сут. В ловушки часто попадают виды *T. pulverulenta* (супердоминант, 48%), *P. buchari* (14%), *P. incerta* (8%), *P. caucasica* (7%), *Microneta viaria* (5%).

Альпийские лишайниковые пустоши. Расположены на восточном склоне, на высоте 2800 метров. Это низкопродуктивные сообщества с доминированием кустистых лишайников. Среди биотопов альпийского пояса этот насчитывает больше всех видов пауков – 28. Поскольку травянистая растительность низкая, кошение энтомологическим сачком было не эффективным. Численность пауков-герпетобионтов составляет 6,3 экз./10 лов.сут. В ловушечных сборах 85% особей составляют виды *P. bifasciata* (супердоминант, 56%), *T. pulverulenta* (11%), *Pireneitega spasskyi* (11%), *Gnaphosa caucasica* (7%). Фауна альпийских лишайниковых пустошей весьма своеобразна. Тут отсутствуют виды, связанные с высокой растительностью, но обнаружены те, которые обитают в лишайниках, травяной подстилке или прямо на субстрате, например, *Thanatus formicinus*.

Гераниево-копеечниковый луг. Расположены на северо-восточном и восточном склонах на высотах 2700 – 2800 метров. Это

наиболее высокопродуктивные сообщества альпийского пояса с доминированием *Geranium gymnocaulon* DC. и *Hedysarum caucasicum* Vieb. Здесь обнаружено всего 11 видов пауков. Несмотря на хорошо развитый растительный покров, в кошени почти никто из пауков не попадает. Наиболее часто при кошени встречались виды *Shaefferia goricus* и *X. bacurianensis*. *S. goricus* – высокогорный вид скакунов, характерный только для Кавказа. По данным ловушечных сборов, доминирующими видами в почвенном ярусе являются *T. pulverulenta* (супердоминант, 48%), *P. incerta* (11%) и *Coelotes* spp. (8%). Из интересных находок стоит отметить эндемичный для Кавказа вид кругопрядов *A. talisha*, который плетет свои сети возле скал и на осыпях.

Пестро-овсяннический луг. Расположены на северо-восточном и восточном склонах на высотах 2700 - 2800 метров. Это продуктивные сообщества с доминированием плотнoderновинных злаков (*Festuca varia* Haenke, *Nardus stricta* Haenke). Отличаются высоким флористическим богатством. Для этого сообщества характерен большой запас надземной биомассы (ветоши). Всего в этом биотопе обнаружены 14 видов пауков. Численность пауков травяного яруса очень низкая, но доминантов примерно очертить можно. Это виды *Xysticus* spp., *H. albovittata*, *Heliophanus* sp. и *A. ceropegia*. Среди пауков герпетобия доминируют *T. pulverulenta* и *P. incerta*. (Неколичественные сборы).

Альпийские ковры. Обследовались сиббальдиевые ковры восточного склона на высоте 2750 метров. Это низкопродуктивные хионофитные сообщества с доминированием видов шпалерного и розеточного разнотравья (*Sibbaldia procumbens* L., *Taraxacum stevenii* (Spreng.) DC., *Ranunculus brachylobus* Boiss. et Hohen.), также присутствуют мхи *Polytrichum alpinum* Hedwig и *Drepanocladus uncillatus* Pall. Такие сообщества приурочены к днищам цирков и западинам со значительным снегонакоплением зимой (более 4 метров). Вегетационный период – около 2 – 2,5 месяцев. Всего обнаружены 5 видов пауков. Невозможность кошени обусловлена крайне низкой растительностью. По данным ловушек массовыми являются виды рода *Pardosa*: *P. incerta* и *P. buchari*. (Неколичественные сборы). По-видимому, низкая продуктивность и низкая гетерогенность альпийских ковров делают их неблагоприятным для обитания пауков биотопом.

Динамика численности пауков в исследованных биотопах

Динамика численности хортобионтов в период наблюдений (июнь-сентябрь 2008 г.) в разных биотопах заповедника сходная.

Наибольшая численность пауков в укусах в большинстве биотопов наблюдается в сентябре, особенно четко это проявляется в лесных сообществах. По-видимому, это можно объяснить особенностями размножения многих доминирующих в лесах пауков-тенетников, таких как *M. segmentata*, *M. menzei*, *N. peltata*, *L. hortensis*, *T. impresum*. Зимуют обычно неполовозрелые особи, зрелость наступает в середине-конце лета, и большинство размножается в конце лета, тогда же появляется и новое поколение составляющее основу сентябрьских сборов. На лугах лесного пояса и на пёстро-овсянничевом лугу максимальная численность хортобионтов приходится на август. Наиболее высокая численность пауков в укусах на лугах определяется, вероятно, выходом в июле-августе нового поколения пауков-бокоходов и вида *P. mirabilis*.

Динамика численности герпетобионтов выглядит иначе. Максимальная численность наблюдается в конце июня - середине июля. Это, несомненно, связано тем, что большинство герпетобионтов (пауки-волки) зимуют на ранних и средних стадиях развития, к началу лета достигают половозрелой стадии, размножаются, а затем их активность снижается. К концу лета многие из них погибают. Второй подъем численности в конце августа-сентябре в сосново-вейниковом лесу и пустошах можно связать с преобладанием в сборах вида *Pireneitega spasskyi*, период спаривания которых выпадет на это время, что определяет их высокую подвижность и более частое попадание в ловушки. Самые резкие колебания численности отмечены для пестро-кострового луга – разница между минимумом и максимумом составляет 22,5 экз./10 лов./сут., а самые незначительные – в сосново-вейниковом лесу: 4,9 экз./10 лов./сут.

SUMMARY

Whole Karachi-Cherkess republic, and in particular Teberda reserve, is one of most weakly investigated of araneofauna Caucasus regions. At that, because of high overfall of altitudes and presence of different landscapes, in reserve being high diversity of ecosystems. For research of spider fauna and population structure of different reserve ecosystems, we set following tasks: 1). Investigation of spider fauna of all researched ecosystems. 2). Investigation of spider domination structure in researched ecosystems. 3). Investigation of spiders domination structure in researched ecosystems. Studying of spider quantity and season changes of it in researched ecosystems.

Key words: spiders; Teberda reserve; high-mountain ecosystems.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА НА ТЕРРИТОРИИ ЛОЛОГСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ПЕРМСКОГО КРАЯ

Д.Н. Слащев

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

В статье рассматриваются особенности применения инструментов природоохранного планирования для решения вопросов связанных с оптимизацией ведения лесного хозяйства. В качестве объекта исследования выступила территория Лологского лесничества Пермского края. Приводится схема формирования экологической сети локального уровня. Даны рекомендации по совершенствованию территориальной охраны природы.

Ключевые слова: устойчивое лесопользование, ключевые местообитания, экологическая сеть, особо охраняемые природные территории

Устойчивое лесопользование — это управление лесными ресурсами, которое служит целям устойчивого развития. В соответствии с этим, устойчивое лесопользование должно обеспечивать:

- неистощительное использование древесных ресурсов, не приводящее ни к сокращению площади лесов, ни к их качественному ухудшению

- сохранение основных средообразующих функций лесов, таких как защита водных источников, предотвращение эрозии почв, обеспечение баланса кислорода и углекислого газа в атмосфере, стабилизирующее влияние на климат и т.д.

- обеспечение потребностей населения в основных благах и функциях леса - местах для туризма и отдыха, грибах и ягодах, чистой воде и свежем воздухе

- сохранение биологического разнообразия - разнообразия живых существ, обитающих в пределах той или иной лесной территории, на всех уровнях (от генетического разнообразия в пределах конкретного вида живых существ до разнообразия природных экосистем и ландшафтов) [1,2].

Природоохранное планирование при ведении лесного хозяйства имеет целью дифференциацию лесной территории по режимам лесопользования, районирование территории для определения

приоритетов лесопользования и сохранения экологических функций леса, идентификацию типичных, редких, уникальных, особо ценных природно-территориальных комплексов. Международные стандарты ведения лесного хозяйства диктуют новые требования к определению экологической ценности леса. Действующие в России правила ведения лесного хозяйства практически не учитывают необходимости сохранения биологического и ландшафтного разнообразия — одного из условий сохранения экосистем в устойчивом состоянии[4].

Ключевым вопросом в практике планирования является создание системы критериев и индикаторов для выявления ценных участков, где требуется ограничить пользование. Это связано со сложностью инвентаризации биоразнообразия и неоднозначностью показателей, которые могут косвенно отражать его. В скандинавских странах существует практика определения так называемых ключевых местообитаний (Woodland Key Habitats — WKH) [3].

Природоохранное планирование территории при ведении лесного хозяйства подразумевает выделение участков леса с определенным режимом использования и может быть основано на концепции экологических сетей.

В качестве объекта исследования в данной работе выступила территория Лологского участкового лесничества Пермского края.

Для формирования экологической сети лесничества были использованы следующие материалы: космический мультиспектральный снимок Landsat5TM (содержит 7 каналов) с разрешением пикселя 30м за 25.07.2010г., топографическая карта масштаба 200000, план эксплуатации лесов масштаба 50000 (2008 год), лесохозяйственный регламент Кочевского лесничества (2008 год), план лесонасаждений масштаба 50000 (1999г.), лесотаксационное описание (2000 год), карта родов урочищ масштаба 500000.

При построении и анализе применялись следующие программные средства: ArcGIS, Qgis (интерполяция и визуализация рельефа, пространственный анализ, компоновка карт), Erdas Imagine, ENVI (компоновка каналов снимка, дешифрирование космического снимка, работа с растровыми данными), Fracdim, Fragstats (вычисление ландшафтных метрик, классификация космоснимка, статистическая обработка). Опираясь Составлен алгоритм действий по проектированию экологической сети для Лологского участкового лесничества. Весь процесс проектирования можно разделить на несколько стадий (Рис.1):

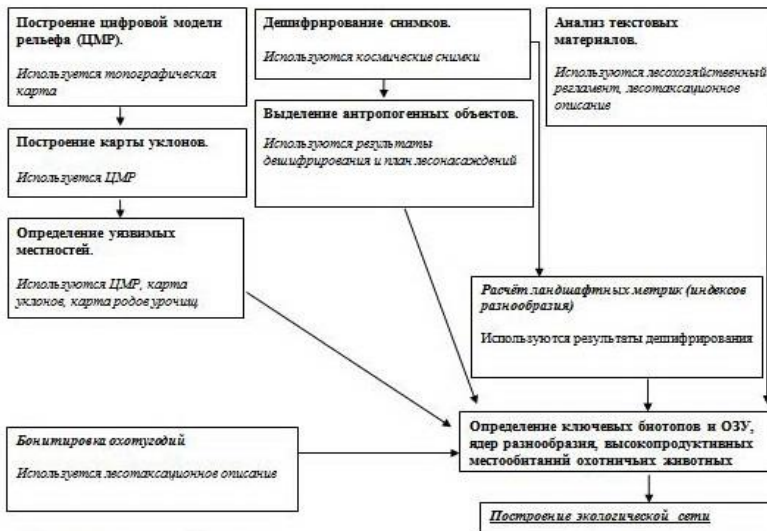


Рис.1. Схема построения экологической сети

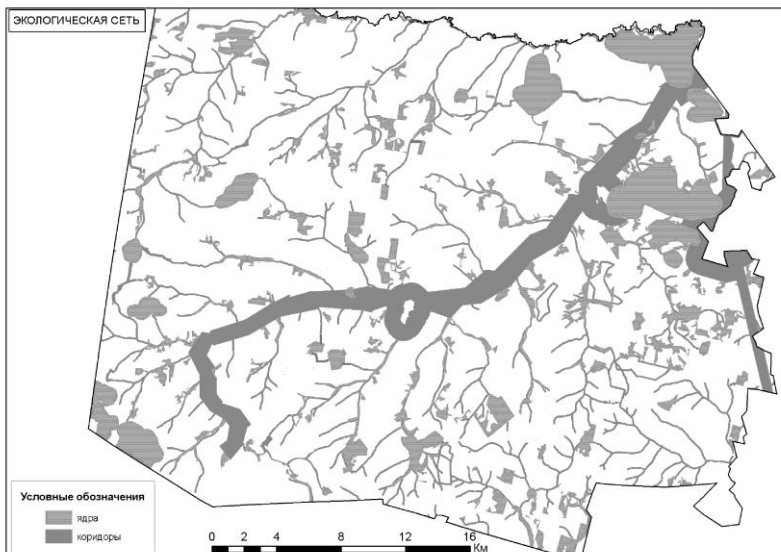


Рис. 2. Экологическая сеть Лологского участкового лесничества

Территория Лологского участкового лесничества имеет огромную площадь, что требует больших материальных и трудовых затрат для рационального ведения хозяйства. Учитывая особенности данной территории, провести натурное обследование всех лесов представляется крайне затруднительным. В связи с чем, описанный вариант природоохранного планирования территории может послужить альтернативой традиционным методам. Предлагаемая схема может быть реализована при планировании лесопользования. Она органично вписывается в существующую систему лесоустроительного планирования, учитывая и дополняя нормативы сохранения экологических функций леса. Существующая на исследуемой территории система сохранения экологических функций леса не соответствует предложенному варианту природоохранного планирования. В основном учитываются только водоохранные и защитные функции леса, сохранение биоразнообразия игнорируется вовсе.

Кроме того, стоит отметить тот факт, что в Лологском участковом лесничестве присутствует лишь одна особо охраняемая природная территория (Вурламский боярышник) площадью всего 2 га. При этом большие площади занимают болотные экосистемы, которые играют важную роль при сохранении биоразнообразия. В этой связи, возможно, будет перспективным создание дополнительных ООПТ в северо-восточной части участкового лесничества, где наблюдается высокая концентрация ядер экологической сети.

1. Около трети всей территории (28,6 %) нуждается в ограничении хозяйственного использования

2. Болотные экосистемы могут иметь большое значение для сохранения биоразнообразия на данной территории, и могут быть включены в состав новых ООПТ. И таким образом существующая система ООПТ может быть существенно расширена

3. Имеющиеся принципы ведения лесного хозяйства не соответствуют критериям устойчивого лесопользования и целям стратегии развития лесного комплекса РФ.

Библиографический список

1. Дружинин Н.А., Дружинин Ф. Н., Загидуллина А. Т., Койтиярви Т., Корабейников И. В., Рождественский С. Ю. Экологические рекомендации по лесопользованию и лесопользованию - Хельсинки – Санкт-Петербург: Метсэлиитто, Ботния, 2009. - 56 с.

2. Устойчивое лесопользование
<http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/90170/90194>

3. *Ek T., Susko U., Auzins R.* Inventory of Woodland key habitats. Riga, 2000. - 78 p.

4. *Hann W. J., Hemstrom M. A., Haynes R. W.* Costs and effectiveness of multiscale integrated management // *Forest ecology and management*. 2001. V. 153. p. 127–145.

SUMMARY

In the article the features of conservation planning tools to address issues related to the optimization of forest management. The object of the study is area of Lologskoe forestry . The algorithm of local ecological network formation is contained . The recommendations for the improvement of terrestrial forms of nature reserves.

Key words: sustainable forestry, ecological network, woodland key habitat, nature reserves.

4. ТЕХНОГЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ.

УДК 631.618

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ Г. НОВОКУЗНЕЦК

О.Г. Берлякова¹, В.Г. Двуреченский¹, А.А. Топоровская¹ Н.Б. Ермак².

¹ Учреждение Российской академии наук Институт почвоведения и агрохимии Сибирского отделения РАН (ИПА СО РАН), 630099, г.Новосибирск, ул. Советская, 18, e-mail: soil@issa.nsk.ru

² Новокузнецкий филиал-институт государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет» (НФИ ГОУ ВПО КемГУ), 654041, г.

Новокузнецк, ул. Циолковского, 23, e-mail: root@nkfi.ru

Научный руководитель – д.б.н. В.А. Андроханов

Процессы почвообразования на техногенных объектах представляют большой теоретический интерес, затрагивающий проблему эволюции почв и почвенного покрова. В результате исследования особенностей растительного покрова, а также определения площадей различных типов эмбриоземов, формирующихся на хвостохранилищах, шламохранилищах и транспортных отвалах различных месторождений в урбанизированных территориях Западной Сибири, удалось провести оценку почвенно-экологического состояния техногенных ландшафтов.

Ключевые слова: эмбриоземы, почвенно-экологическое состояние, растительный покров, техногенные ландшафты, хвостохранилища, шламохранилища, породные отвалы.

С увеличением объемов эксплуатации полезных ископаемых возрастают площади техногенных ландшафтов, при этом они значительно превышают размеры участков извлечения сырья. На долю Кемеровской области приходится 56% добычи каменного угля в России, 16% железной руды, 11% алюминия и других полезных ископаемых [3]. В Южно-Кузбасском промышленном узле более 500 предприятий ежедневно увеличивают площадь нарушенных земель. Образовавшийся промышленный мегаполис состоит из 10 крупных городов, в котором проживает около 70% населения региона.

К настоящему времени площадь техногенных ландшафтов на территории города Новокузнецк возросла – свыше 1 150 га городских земель нарушены добычей полезных ископаемых, 935 га – металлургическим производством; наряду с этим, имеются 22 накопителя отходов производства и потребления. Таким образом, антропогенная нагрузка на окружающую среду характеризуется, как очень большая. Это сопровождается нарушением природных экосистем, видоизменением сложившихся природных связей, необратимым изменением флоры и фауны территории, а также деградацией почвенного покрова.

Разработанная в лаборатории рекультивации ИПА СО РАН профилно-генетическая классификация почв техногенных ландшафтов позволяет оценить почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов. Для этого выделяются четыре основных типа эмбриоземов, которые характеризуют начальные стадии развития почвообразовательных процессов в техногенных ландшафтах: **инициальные, органо-аккумулятивные, дерновые, гумусово-аккумулятивные**. В сингенезе со стадиями растительной сукцессии, происходит эволюция инициальных эмбриоземов в органо-аккумулятивные, затем в дерновые, и далее в гумусово-аккумулятивные [1, 2].

Основной чертой растительного покрова изучаемых техногенных объектов является формирование особых, свойственных только техногенным ландшафтам, растительных группировок – **пионерная растительная группировка** на инициальном, **простая группировка** на органо-аккумулятивном, **сложная группировка** на дерновом, **замкнутый фитоценоз** на гумусово-аккумулятивном эмбриоземах.

Почвенно-экологические исследования нарушенных территорий являются решением задачи диагностики состояния конкретного техногенного ландшафта, в плане оценки перспектив самовосстановления почвенного покрова на данной территории. Главным ориентиром для проведения работ в рамках оценки экологического состояния территории являлась диагностика исследуемой территории с отнесением ее к одной из категорий экологического состояния: хорошему, удовлетворительному, неудовлетворительному [3].

Цель исследования – провести оценку почвенно-экологическое состояние природно-техногенных комплексов города Новокузнецк.

Задачи исследования:

1. Охарактеризовать фитоценозы природно-техногенных комплексов г. Новокузнецк.
2. Сравнить физико-химические свойства эмбриоземов на промышленных отвалах.
3. Определить почвенно-экологическое состояние почвенного покрова в исследуемых техногенных ландшафтах и выявить особенности его формирования.

Применение **сравнительно-генетических принципов и методов исследования** позволило оценить почвенно-экологическое состояние объектов исследования, различных по географическому положению, происхождению, возрасту [3].

В качестве объектов исследования выбраны хвостохранилище ОАО «Абагурская обогатительно-агломерационная фабрика», дамба шламоохранилища ОАО «Западно-Сибирский металлургический комбинат», породные отвалы углеразреза «Байдаевский» и Островского месторождения песчано-гравийной смеси (далее ПГС).

Хвостохранилище ОАО «Абагурская ОАФ» расположено в бассейне р. Кондома и занимает общую площадь свыше 350 га. В него складировано примерно 100 млн. т хвостов обогащения железной руды. Растительный покров, формирующийся на инициальных и органо-аккумулятивных эмбриоземах хвостохранилища, представлен однолетними травами. На рекультивированных участках появляются *Elymus sibiricus* L, *Bromopsis inermis*, *Dactylis glomerata*. Древесно-кустарниковая группировка представлена по склонам и краям хвостохранилища. Там, где ландшафт был оставлен под самозарастание, растительность отсутствует.

Шламоохранилище ОАО «ЗСМК» площадью более 300 га предназначено для централизованного сбора промышленных отходов. В нем складировано 77,3 млн. т шламов и шлаков металлургического производства. Древесная растительность дамбы шламоохранилища редка - *Populus tremula* и *Acer negundo*. В травянистом ярусе преобладают *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens*, *Bromus arvensis*, *Artemisia vulgaris*, *Artemisia absinthium*. Почвенно-экологическая ситуация более благоприятная, чем на хвостохранилище, поскольку в почвенном покрове преобладают органо-аккумулятивные эмбриоземы, с присутствием инициальных.

Транспортный отвал углеразреза «Байдаевский» отсыпан на поверхность холма более 30 лет назад. Общая протяженность холма с

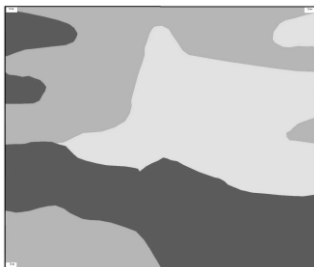
запада на восток составляет около 2 250 м. Почвенный покров отвала представлен четырьмя типами эмбриоземов. Растительность участка с органо-аккумулятивными эмбриоземами представлена древесными и кустарниковыми видами: *Populus balsamifera*, *Sorbus sibirica*, *Acer negundo*, *Hippophae salicifolia*, *Salix alba*, *Pinus silvestris*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Caragana arborescens*. В фитоценозе участка дерновых и гумусово-аккумулятивных эмбриоземов преобладают *Hordeum jubatum*, *Artemisia absinthium*, *Fragaria viridis*, *Centaurea scabiosa*, *Sisymbrium luteum*, *Poa altaica*, *Dactylis glomerata* и др.

Породный отвал Островского месторождения ПГС сформирован в 1995 г., с высотой 10,2 м и площадью основания около 3 600 м². В составе вскрышной породы, которая была отсыпана в отвал, отмечается значительное содержание суглинка. В фитоценозе присутствует травянистый ярус с участием *Geranium pratense*, *Equisetum arvense*, *Vicia megalotropis*, *Urtica dioica*, *Chenopodium album*, *Poa annua*, *Dactylis glomerata* и др. В древесно-кустарниковом ярусе доминируют *Acer negundo* L., *Salix viminalis*, *Malus baccata* (L.) Borkh. Почвенный покров отвала представлен четырьмя типами эмбриоземов.

Каждый тип эмбриоземов занимает определенную площадь в почвенном покрове конкретного природно-техногенного комплекса. С применением метода почвенно-экологической съемки ключевых участков выявлено процентное соотношение каждого типа эмбриоземов на объектах исследования. На рисунке 1 приведена структура почвенного покрова природно-техногенных комплексов г. Новокузнецк.

В морфологическом отношении у четырех типов эмбриоземов прослеживаются черты как сходства, так и отличия. Сходство состоит в том, что все они имеют очень малую мощность почвенного профиля, не превышающую 30-40 см и слабую степень морфологической дифференциации минеральной части на генетические горизонты [1-3].

Различаются типы эмбриоземов главным образом по морфологии и генезису биогенных горизонтов. В инициальных эмбриоземах органогенные горизонты отсутствуют; в органо-аккумулятивных – обязательно присутствует горизонт подстилки древесного или травянистого происхождения; в дерновых – подстилка может отсутствовать, но обязательно наличие дернины; в гумусово-аккумулятивных – есть гумусово-аккумулятивный горизонт.



Участок почвенно-экологической съемки
хвостохранилища (площадь 9 м²)



Участок почвенно-экологической съемки
дамбы шламоохранилища (площадь 9 м²)



Участок почвенно-экологической съемки
угольного отвала (площадь 9 м²)



Породный отвал Островского
месторождения ПГС (площадь 9 м²)



Инициальные эмбриоземы



Дерновые эмбриоземы



Органо-аккумулятивные
эмбриоземы



Гумусово-аккумулятивные
эмбриоземы

**Рис. 1. Структура почвенного покрова природно-техногенных комплексов
г. Новокузнецк**

Таким образом, в структуре почвенного покрова рекультивационных площадок на объектах исследования наблюдается следующее долевое участие типов эмбриоземов:

- хвостохранилище: 28,44% инициальных эмбриоземов, 34% органо-аккумулятивных, 37,56% дерновых;
- дамба шламоохранилища: 4,67% инициальных эмбриоземов, 95,33% органо-аккумулятивных;
- отвал угольного разреза: 14,22% инициальных эмбриоземов, 48,89% органо-аккумулятивных, 36,89% дерновых.

Исключение составляет породный отвал Островского

месторождения ПГС, где успешно происходит самозарастание. При этом доля дерновых эмбриоземов составляет 11,56%, гумусово-аккумулятивных – 88,44%.

Проведенные исследования почвенно-экологического состояния природно-техногенных комплексов г. Новокузнецк позволяют сделать следующие **выводы**:

1. В ряду хвостохранилище ОАО «Абагурская ОАФ» – шламоохранилище ОАО «ЗСМК» – отвал углеразреза «Байдаевский» - отвал Островского месторождения ПГС возрастает видовое разнообразие фитоценозов. Видовое разнообразие хвостохранилища и шламоохранилища лимитируется фитотоксичностью породы, дефицитом влаги, либо высокой каменистостью породы. Фитоценоз отвала Островского месторождения ПГС приближается к фоновому.

2. Почвенно-экологическое состояние хвостохранилища ОАО «Абагурская ОАФ» и шламоохранилища ОАО «ЗСМК» можно считать неудовлетворительным, поскольку здесь почвообразовательные процессы сильно замедлены, эмбриоземы длительное время остаются на инициальной стадии. На отвале «Байдаевского» угольного разреза почвенно-экологическое состояние оценивается как удовлетворительное, здесь за 10-20 лет образовались эмбриоземы гумусово-аккумулятивные. Почвенно-экологическое состояние породного отвала Островского месторождения ПГС является хорошим, в связи с отсутствием инициальных эмбриоземов и значительной долей гумусово-аккумулятивных.

Библиографический список

1. Андроханов В.А., Куляпина Е.Д., Курачев В.М. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2004. с. 151.

2. Андроханов В.А., Курачев В.М. Почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов: динамика и оценка. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2010. с. 224.

3. Дзуреченский В.Г., Соколов Д.А., Топоровская А.А., Берлякова О.Г. Почвенно-экологическое состояние урбанизированных территорий Западной Сибири (на примере г. Новокузнецка)//Почвоведение и агрохимия. 2011. № 2. с. 5-14.

SUMMARY

The processes of soil formation on man-made objects perform a great theoretical interest, having significance for the problem of evolution of soils and soil cover. The research of features of the vegetation cover, as well as definitions of the different types of embryozems, formed at the tailing dumps, slime storages and transport dumps urban areas of Western

Siberia, succeeded in the assessment of soil-ecological condition of man-made landscapes.

Key words: embryozems, soil-ecological condition, vegetation cover, man-made landscapes, tailing dumps, slime storages, transport dumps.

УДК 57.034

ДИНАМИКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ МАЛЫХ РЕК (НА ПРИМЕРЕ Р. ЧАРДЫМ)

Е.А. Бочкарева, А.А. Беляченко

Саратовский государственный технический университет им. Ю.А.

Гагарина, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77, корпус 5,

e-mail: belyachenkoa@mail.ru, groza5195@yandex.ru

В работе рассматриваются закономерности изменения химического состава воды р. Чардым Саратовской области. Выявляются различия химического состава воды в верхнем, среднем и нижнем течении реки; анализируются зависимости состава воды от времени года и характера использования водосборных площадей. Произведен расчет интегрального показателя качества воды р. Чардым и ее притоков.

Ключевые слова: малые реки, модельный объект, изменчивость, химический состав воды, интегральный показатель качества воды.

Малые реки являются начальными звеньями гидрографической сети, формирующими более крупные водотоки. Они наиболее чутко реагируют на прямые (водозабор, сброс) и косвенные (динамические процессы на водосборной площади) антропогенные воздействия. Главная особенность малых рек заключается в их уязвимости при чрезмерном использовании запасов воды и хозяйственном освоении водосборных площадей. Вместе с тем, малые реки выполняют функции регулятора водного режима ландшафтов, поддерживая водный баланс и перераспределяя влагу, определяют гидрологическую и гидрохимическую специфику средних и крупных рек. Состав естественных вод весьма разнообразен, меняется в широких пределах, зависит от климата, времени года, близкого расположения населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий. Химическим составом вод и их органолептическими показателями определяется их безопасность для региона и его населения. В связи с этим требуется постоянный контроль химических и органолептических показателей воды.

Исследования проводились на территории Хвалынского, Новобурасского, Татищевского, Вольского, Балаковского, Марковского, Энгельского, Саратовского и Воскресенского районов

Саратовской области в 2010-2011 гг. За период исследования было изучено 46 малых рек: проанализированы органолептические показатели (по 6 параметрам) и химический состав (по 8 параметрам) 136 проб воды [1-4]. На основании кластерного анализа, оценки географических и геоморфологических особенностей, строения поймы и долины реки, а также их хозяйственного использования [5-6] для дальнейшего изучения закономерностей распределения химических веществ по малым рекам была выбрана модельная река. В качестве модельной реки была выбрана р. Чардым.

Река Чардым протекает на территории Новобурасского, Воскресенского и Саратовского района, является правым притоком реки Волги. Река берет начало на Волго- Медведицком водоразделе в районе с. Красная Речка, впадает в Волгоградское водохранилище в районе с. Чардым. Водосборная площадь занята, в основном, агроценозами, реже встречаются нагорные и байрачные леса. В верховьях реки встречаются типичные пойменные растительные сообщества, в среднем течении организованы многочисленные рыбонагульные пруды, в нижнем течении по берегам реки расположены обширные дачные массивы и ряд крупных сел. Левыми притоками реки являются рр. Соколка и Сухая Елшанка, правыми – рр. Сокурка и Малая Каменка.

Заборы проб воды из модельной реки осуществлялись на фиксированных станциях в период с июня 2010 года по август 2011. Отбор проб проводился четыре раза в год: в январе, марте, апреле и июне. Зимой выпавшие осадки аккумулируются в виде снега, а питание рек происходит в основном подземными водами, поэтому скорость течения реки и сток незначительны. В период весеннего половодья эти характеристики существенно возрастают, так как талая вода стекает по промерзшей и хорошо увлажненной поверхности почвы с наименьшими потерями на фильтрацию и испарение. Летом большая часть осадков, питающих реки, расходуется на испарение и сток уменьшается по сравнению с весенним. В разные годы исследования характеристики стока модельной реки также различны. Лето 2010 г. было засушливым и маловодным, что вызвало повышение концентраций нитритов, аммония, аммиака и хлоридов, а также изменение многих других химических и органолептических показателей (таблица 1).

Таблица 1. Динамика химического состава воды р. Чардым

Место отбора проб	Время отбора проб	Органолептические показатели				Концентрация ионов, мг/л				Концентрация растворенного кислорода, мг/л	Общая жесткость, мг экв/л	pH
		температура, °С	прозрачность, см	характеристика осадка	запах, баллы	хлориды	свободный аммиак	аммоний	нитриты			
Нижнее течение	зима	4	45	незначительный, песчаный	1	19,7	1,9	300,5	0,13	1,70	30	7,1
	весна	7	38	большой, песчаный	3	35,5	8,2	712,3	0,22	2,10	25,0	7,4
	паводок	9	10	очень большой, глинистый	2	41,2	6,3	621,5	2,8	2,35	23,5	7,3
	лето	23	45	малозаметный, песчаный	3	23,1	5,5	1020,0	0,15	2,10	23,1	7,1
Среднее течение	зима	4	41	незначительный, песчаный	1	15,8	1,1	288,9	0,09	1,30	27,0	7,3
	весна	5	37	малозаметный, песчаный	1	25,4	6,9	478,2	0,15	1,30	19,8	7,4
	паводок	7	9	очень большой, песчаный	2	39,5	8,6	502,3	1,8	1,95	26,4	7,3
	лето	22	38	незначительный, песчаный	2	21,3	2,6	483,4	0,12	2,90	38,0	7,3
Верхнее течение	зима	4	49	незначительный, хлопьевидный	1	17,6	2,1	258,2	0,11	1,80	29,0	7,1
	весна	6	38	малозаметный, хлопьевидный	1	14,2	9,3	365,21	0,15	1,90	33,5	7,0
	паводок	8	18	большой, песчаный	1	36,5	1,8	503,2	0,90	2,02	40,2	7,0
	лето	22	44	малозаметный, песчаный	1	127,8	5,7	1072,0	0,13	2,10	15,6	7,4

Обнаружены достоверные различия в химическом состав воды верхнего и нижнего течений р. Чардым. Наблюдается значительное увеличение общей жесткости, количества растворенного кислорода, концентрации нитритов, ионов аммония и хлоридов. Сходные тенденции изменения наблюдаются как в весенне-летний, так и в осенне-зимний период времени. В целом же, зимой показатели содержания растворенных веществ и ионов наименьшие, летом - наивысшие. На основании химических и органолептических показателей воды был вычислен индекс загрязненности воды (ИЗВ).

Интегральный показатель качества воды значительно меняется в зависимости от времени года и места отбора проб: зимой за счет уменьшения концентраций нитритов, ионов аммония, хлоридов и количества растворенного кислорода ИЗВ относительно невелик (в верхнем течении реки 2,2, в нижнем течении - 4,8), летом за счет увеличения концентраций растворенных веществ ИЗВ увеличивается (в верхнем течении реки 3,4, в нижнем течении - 6,0) (рис. 1). Наблюдается также годовая динамика ИЗВ. В 2010 году ИЗВ оказался наивысшим, что связано, в первую очередь, это связано с неблагоприятными климатическими условиями. В более типичный по погодным условиям лета 2011 г. ИЗВ значительно ниже на всех станциях отбора проб.

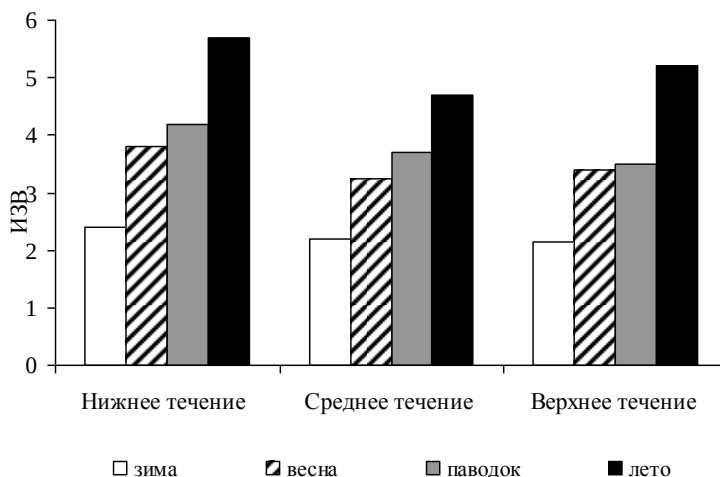


Рисунок 1 – Динамика индекса загрязненности воды р. Чардым.

Таким образом, в ходе исследования выявлена зависимость концентрации растворенных веществ и механических примесей от

места и времени отбора проб. В верхнем течении реки концентрация веществ наименьшая, значительное увеличение происходит в нижнем течении. Наибольшие концентрации ионов и механических примесей отмечены в летний период, наименьшие – в зимний.

Библиографический список

1. *М. Отто*. Современные методы аналитической химии. М.: Техносфера, 2006.
2. *И.Е. Шпак, А.М. Михайлова*. Характеристика и анализ вод: учебное пособие. Саратов: изд-во Саратов. гос. техн. ун-та, 2000. – 80 с.
3. *Ю.А. Золотов и др.* Основы аналитической химии. М.: Высшая школа, 2002. – 494 с.
4. *Ф. Умланд и др.* Комплексные соединения в аналитической химии. Теория и практика применения. М.: Мир, 1975.
5. *Э. Мэгарран*. Биологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1991. 183 с.
6. *Б. А. Доспехов*. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1982. 314 с.

SUMMARY

In work laws of water chemical compound change of Saratov region river Chardym are considered. Distinctions of water chemical compound in upper, middle and down stream come to light; dependences of water structure on a season and use character of the water-collecting areas are analyzed. Calculation of an integrated parameter of river Chardym and its tributaries is made.

Key words: minor rivers, model object, variability, water chemical compound, integrated parameter of water quality.

УДК 550.4:711.433

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЛИТЕБНЫХ ЛАНДШАФТОВ Г. ПЕРМИ

Н. Е. Гоголина

Пермский государственный национальный исследовательский
университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail:
natalia_super8@mail.ru

Научный руководитель - ст. преподаватель А. А. Зайцев

Для количественной оценки состояния природной среды необходимо знать значения содержания загрязняющих веществ в различных частях геохимических ландшафтов. Формирование городов и увеличение антропогенной нагрузки приводит к увеличению содержаний в почвах и растениях одновременно: Li, Pb, Ba, и отдельно Cu,

Zn, Ni в почвах, Zr, Cr в растениях. При этом концентрации этих элементов увеличиваются с незначительных до нескольких десятков раз в зависимости от различных антропогенных факторов.

Ключевые слова: кларки химических элементов, пробы почвы и золы тополя, селитебный ландшафт, г. Пермь.

Установление местных фоновых содержаний химических элементов для регионов требует проведения в значительных объемах специальных эколого-геохимических исследований. В связи с этим пока чаще используются не местные фоновые, а кларковые содержания, рассчитанные для Земли в целом. Хотя использование их для оценки эколого-геохимической ситуации в отдельных регионах не может считаться вполне корректным, тем не менее, они являются объективными величинами, характеризующими концентрации элементов [1].

В соответствии с законом развития геохимических изменений в ландшафте изменение концентрации загрязняющих веществ в какой-либо части ландшафта отразится во всех его частях. Однако депонирующей средой, наиболее длительное время сохраняющей загрязняющие вещества, является почва. Кроме того, избыток или недостаток определенных элементов в почве сказывается на их содержании в растениях. Поступление в растения повышенных количеств определенных элементов довольно часто вызывает ряд физиологических и морфологических изменений. Исходя из этого, растения можно рассматривать как непосредственных индикаторов загрязнения окружающей среды [1].

В работе представлена количественная оценка содержания химических элементов селитебных ландшафтов г. Пермь. Под определением селитебных ландшафтов понимается антропогенные ландшафты населенных мест: городов и сел с их постройками, улицами, дорогами, садами и парками [4]. Город расположен на востоке Европейской части Русской равнины в предгорьях Урала. Рельеф в черте города – всхолмленная равнина в долине р. Камы. Левый берег выше правого, сильнее расчленен оврагами и логами. Здесь развито машиностроение, электроэнергетика, химическая, деревообрабатывающая и пищевая промышленности. Число жителей составляет около 1 млн. человек [3].

Работа построена на результатах анализов проб почв и золы листьев тополя. В общей сложности взято 66 проб: из которых 36 составляют пробы почвы на глубине 0-30 см, 30 – золы листьев тополя бальзамического (лат. *Populus balsamifera*). Отбор производился в период с 16 по 21 октября 2010 г. во всех районах города. Пробы

подвергались анализу на наличие химических элементов, основную часть которых составляют металлы. Подробному рассмотрению подвергались не все элементы, а только те у которых имеются значения кларков по Виноградову А.П. и которые были обнаружены больше чем в половине отобранных проб.

Анализ показал, что среднее значение содержания значительной части химических элементов в почве выше кларка по Виноградову А.П. [1], а некоторых элементов – ниже. Так у 13 элементов среднее содержание выше кларка: Ni, Mn, V, Li до 1,5 раз; Cu, Ba, Co, P, Zn, W в 2-3 раза; Pb, As в 4 раза. Меньше кларка в 1,3-2 раза оказались средние содержания 4х элементов: Sn, Cr, Ga, Sr. Незначительны отличия концентраций Tl, Ti и Mo.

По результатам исследования золы листьев тополя наблюдается иная картина. Среднее содержание выше кларка только у 4 элементов, а именно: Pb в 1,5 раза; Ba, Zr в 3; Li в 3,5 раза. Меньше кларка фоновые содержания Zn, Sn, Ni до 1,5 раз; Cu, Ba, V, Be, Mo в 3-6 раз; Mn, Ag в 7 и 10 раз соответственно. Максимальные различия наблюдаются в содержании Ga: фоновые концентрации элемента ниже кларка в 24 раза.

Проанализировав концентрации химических элементов в почве и золе листьев можно отметить, что повышение фонового значения относительно кларка в одной среде не всегда соответствует такому повышению в другой. Но в основном корреляция возрастания концентрации элементов в почвенном и растительном покровах сохраняется.

Обработка результатов исследования проб позволила выявить аномальные значения концентрации химических элементов в некоторых пунктах отбора. Наиболее выраженным является увеличение концентраций в почве цинка, меди, серебра, олова, кадмия и фосфора. степень загрязненности растительного и почвенного покрова химическими элементами показывает суммарный показатель химического загрязнения Zc. Показатель определяется как сумма коэффициентов отдельных компонентов загрязнения по формуле:

$$Z_c = K_{c1} + \dots + K_{ci} + \dots + K_{cn} - (n-1),$$

где n - число определяемых компонентов,

K_{ci} - коэффициент концентрации i-го загрязняющего компонента, равный кратности превышения содержания данного компонента над фоновым значением.

Сравнив концентрации химических элементов в пунктах отбора проб с их фоновыми значениями можно определить, к какой категории

химического загрязнения относится рассматриваемая территория (рис.1).

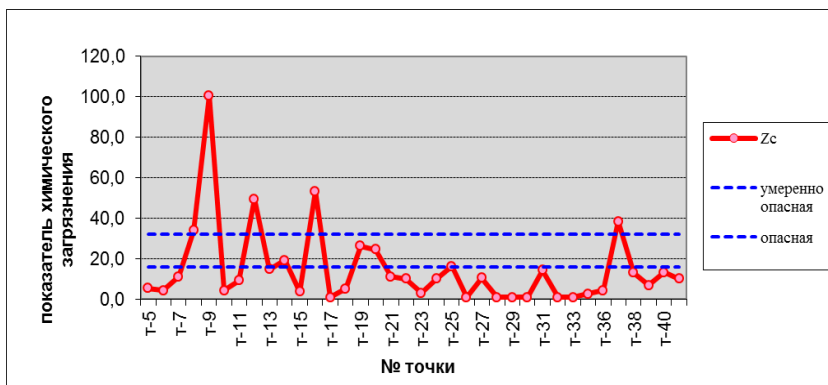


Рис. 1. Степень загрязненности почвы химическими элементами

Из представленного графика видно, что довольно большое количество мест отбора проб относится к умеренно опасной и опасной категории химического загрязнения. В данных точках на местности отмечается повышенная загазованность атмосферного воздуха вследствие высокой концентрации автотранспорта, выбросы загрязняющих веществ от предприятий машиностроительного комплекса, а так же наличие привозного грунта поверх коренного.

По итогам анализа проб были рассчитаны фоновые величины содержания химических элементов в почве и растительном покрове для г. Перми. Результатом сравнения полученных фоновых концентраций и кларков химических элементов были получены кларки концентрации, отображающие содержание элементов в почве и растительном покрове. Причем отмечается увеличение средних содержаний некоторых химических элементов.

Проведение дальнейших систематических исследований позволит получить полную и достоверную информацию о загрязнении экосистем г. Пермь, а также в последующем выработать комплекс мер по улучшению состояния городской среды, снижению воздействия на наиболее уязвимые экосистемы.

Библиографический список

1. Алексеев В.А. Экологическая геохимия: Учебник. – М.:Логос, 2000. – 627с.:ил.
2. Н.Г. Иващенко, А.В. Алексеев. Эколого-геохимические особенности трансформации почв некоторых селитебных ландшафтов

Краснодарского края под влиянием городского транспорта // «Фитропогенная трансформация природной среды»: материалы междунар. конф. (18-21 октября 2010 г.) / Перм. гос. унт. – Пермь, 2010. – Т.1., Ч.1. – 435 с.: ил.

3. *Пермский* региональный сервер. <http://www.perm.ru>.

4. *Географический* портал. <http://www.geo-site.ru>.

SUMMARY

For a quantitative estimate of the natural environment need to know the content of pollutants in different parts of geochemical landscapes. Formation of cities and increasing anthropogenic load leads to an increase in soil and plants at the same time: Li, Pb, Ba, Cu, and separately, Zn, Ni in the soils, Zr, Cr in plants. The concentrations of these elements increased from minor to several tens of times, depending on various anthropogenic factors.

Keywords: clarks chemical elements, the soil samples, and ash of poplar, a residential landscape, Perm.

УДК 631.41:504.75

КРИТЕРИИ БИОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВ ГОРОДА ПЕРМИ

Ю.А. Киричук

¹ Пермский государственный национальный исследовательский
университет, 614990, г. Пермь, ул.Букирева, 15,
e-mail: juliaKir1990@yandex.ru

Научный руководитель - проф. д.б.н. О.З. Еремченко

Почвы разных функциональных зон города Перми характеризуются как очень бедные и бедные ферментами, лишь активность каталазы в них поднималась до среднего уровня. Относительно повышенной биохимической активностью обладали гумусовые горизонты дерновых и дерново-подзолистых почв зеленой зоны, реплантоземов и урбаноземов. Самая низкая биохимическая активность отмечена в подзолистых горизонтах и минеральных слоях городских почв.

Ключевые слова: городские почвы; биохимическая активность; почвенные ферменты.

В почвенной среде функционируют разнообразные ферменты, осуществляющие трансформацию веществ. Они выделяются в почву живыми организмами, считается, что основное их поступление обусловлено микроорганизмами. Среди различных биологических критериев оценки антропогенного влияния на почвы наиболее оперативными являются биохимические показатели, дающие сведения о динамике важнейших ферментативных процессов в почвах [4].

Объекты исследования: почвы разных функциональных зон г.Перми (32 почвенных разреза), в том числе почвы зеленой зоны, сохранившие генетический профиль и основные свойства, урбаноземы с длительным развитием из селективных зон, агро-урбопочвы садов, огородов и полей, реплантоземы с насыпным слоем торфа на поверхности, экраноземы и некоторые другие.

Изучались ферментативная активность почв: каталазная, уреазная, фосфатазная, а также интегральный показатель биохимической активности – дыхание (выделение углекислого газа).

Цель исследования: установить пределы изменчивости биохимических показателей в связи с экологическим состоянием почв г.Перми.

Все изученные показатели отличались значительной изменчивостью в соответствии с коэффициентом вариации. Относительно понижена изменчивость у активности каталазы и дыхания [3]. Значительнее варьирует активность уреазы (87%), наиболее изменчива фосфатазная активность городских почв, коэффициент вариации более 100%.

Каталаза – гематинсодержащий фермент, разрушающий пероксид водорода с выделением кислорода, его активность отражает окислительную обстановку в почве. В исследуемых почвах интенсивность выделения кислорода варьировала от 1,3 до 19,3 см³ O₂ на 1 г почвы за 1 мин. Максимальная активность проявляется в верхних горизонтах, что обусловлено повышенным количеством органического вещества. С применением математической обработки были выделены 3 группы почв с пониженной, средней и повышенной активностью. Не установлено определенной зависимости между активностью и почвенными разностями: в группу и пониженной (до 3,6 см³ O₂ 1 г/мин) и повышенной (от 4,8 см³ O₂ 1 г/мин) активности вошли как почвы зеленой зоны (дерновые и дерново-подзолистые), так и сильно трансформированные почвы селитебных и промышленных зон (экраноземы, урбаноземы, агро-урбопочвы).

Уреаза гидролизует мочевины, конечными продуктами гидролиза являются углекислый газ и аммиак. Почва осуществляет активный гидролиз мочевины. В почву мочевины попадает либо вместе с растительными остатками и органическими удобрениями, либо образуется в самой почве в качестве промежуточного продукта в процессе превращения азотистых органических соединений. Активность уреазы в исследуемых почвах варьировала от 0,2 до 18,0 N-NH₃ мг/100 г за 1 ч. Не было установлено определенной связи между активностью фермента и почвенными разностями: в группу и

пониженной и повышенной активности одновременно входят почвы зеленой зоны, почвы селитебных и промышленных зон.

Фосфоорганические соединения составляют важную часть фосфора почвы (от 20 до 80%) и представлены нуклеиновыми соединениями, производными инозитфосфорной кислоты, фосфогуминовыми компонентами и незначительно – подвижными сахарофосфатами, глицерофосфатами. Фосфоорганические соединения почвы превращаются в доступные для растений состояния при ферментативном гидролизе с отщеплением остатков фосфорной кислоты. Фосфатазная активность в исследуемых почвах варьировала от 0,03 до 2,94 P_2O_5 мг/100 г почвы за 24 ч и не зависела от почвенной разности.

Базальное - фоновое дыхание (БД) определяли по скорости выделения CO_2 почвой за 24 часа инкубации по методу Шаркова (1986). СИД – субстрат индуцированное дыхание, определяли в подобных замкнутых сосудах с добавлением в почву раствора глюкозы [1]. Потребление глюкозы микроорганизмами рассматривается учеными как модель минерализации органического вещества и положено в основу определения содержания микробного углерода в почве.

Активность БД в исследуемых образцах варьировала от 2,2 до 74,8 мг CO_2 на 100 гр почвы за 24 ч. При математической обработке было выделено 3 группы с пониженной (до 25,4 мг CO_2 на 100 г за 24 ч), средней (25,4 – 35,0 мг CO_2 на 100 г за 24 ч) и повышенной активностью (от 35,0 мг CO_2 на 100 г за 24 ч). Как правило, высокие показатели дыхания имели почвы дерновые из зеленой зоны, урбаноземы и реплантоземы.

Активность СИД варьировала от 4,4 до 96,8 мг CO_2 на 100 г почвы за 24 ч, при этом во всех почвах при внесении дополнительного источника питания – глюкозы эмиссия углекислого газа увеличивалась.

Органическое вещество почвы определяет интенсивность биологических процессов, приводящих к накоплению в почве ферментов. Почвы города содержат преимущественно пониженное количество органического углерода; предварительные исследования показали, что активность ферментов имеет существенную связь с углеродом гумуса и азотом [2]. По шкале Д.Г. Звягинцева (1991) почвы характеризуются как очень бедные и бедные ферментами, лишь активность каталазы в них поднималась до среднего уровня. Относительно повышенной биохимической активностью с учетом всех показателей обладали гумусовые горизонты дерновых и дерново-

подзолистых почв зеленой зоны, реплантоземов и урбаноземов. Самая низкая биохимическая активность отмечена в подзолистых горизонтах и минеральных слоях городских почв.

Библиографический список

1. *Ананьева Н.Д.* Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв / Н.Д. Ананьева. - М.: Наука, 2003. – 223 с.
2. *Еремченко О.З., Шестаков И.Е., Каменщикова В.И.* Эколого-биологические свойства урбаноземов г. Перми// Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2010. № 4. С.
3. *Каменщикова В.И., Еремченко О.З., Шестаков И.Е.* Биохимическая активность почв г. Перми // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2011. Вып. 2. С. 38-40.
4. *Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Ф.* Биоэкологические принципы мониторинга и нормирования загрязнения почв. Ростов-на-Дону: Изд-во ЦБВР, 2001. 64с.

SUMMARY

Soils of different functional areas of the city of Perm are described as very poor or poor enzymes, only the activity of catalase in them raised to an average level. Relatively high biochemical activity had humus horizons of turf and sod-podzolic soils of the Green Zone, and replantozem urbanozem. The lowest biochemical activity of podzolic horizons and mineral layers of urban soils.

Key words: urban soil; biochemical activity; soil enzymes.

УДК 504.4

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

С.Н. Костарев, М.А. Михайлова

Филиал ФГБОУ ВПО "Российский государственный университет туризма и
сервиса" в г. Перми, 614000, ул. Монастырская, 12,
e-mail: iums@dom.raid.ru

Разработана модель непрерывной информационной поддержки природно-технической системы утилизации отходов (система «Природа–Техника–Отходы» (ПТО)), как объекта инфраструктуры городского хозяйства, на этапах проектирования, эксплуатации и рекультивации, способствующая переходу системы на новый уровень безопасности с использованием САПР на основе САД систем, имеющих функции параметрического проектирования и моделирования.

Ключевые слова: ПТО, отходы

Деятельность, связанная с обращением отходов представляет опасность для здоровья населения и окружающей среды. Наряду с тем, что на объектах хранения отходов выделяются эмиссионные продукты в различном агрегатном состоянии (жидком, газообразном и твердом), данные объекты являются пожаровзрывоопасными. Предлагаются мероприятия [5] по снижению пожаровзрывоопасности объектов депонирования отходов. С учетом действующих нормативных документов (ГОСТ, СанПиН, СН), в настоящей работе развиты подходы к созданию технологии автоматизированного управления безопасностью системы ПТО. На первом этапе разработано специальное программное обеспечение для осуществления многоэтапного процесса проектирования системы ПТО «Природа–Техника–Отходы» [3], с учетом факторов неопределенности специфики состава отходов, интенсивности биохимических процессов, протекающих в массиве отходов, климато-географических и гидрогеологических особенностей региона. Разработаны структурная схема этапов проектирования (мониторинга) и эксплуатации систем ПТО и программный инструментальный конструктора-проектировщика[1].

Процесс проектирования начинается с декомпозиции задач на основные информационные потоки. Производится анализ всех процессов связанных с обменом информацией, выделяется приём данных на проектирование, включающих заказ на проектирование и исходные данные (нормы накопления отходов, климато-географические условия и т.д.).

На основе инструкций по проектированию и правил составления программных комплексов строится дерево, состоящее из блоков программного комплекса (блоки ввода исходных данных, вывода проектно-графической эскизной документации и обработки данных). Процесс проектирования и автоматизированная подготовка технической и графической документации производится на основе параметрического программирования с построением эскизных проектных чертежей. Выбор и реализация альтернативных вариантов управления включает в себя идентификацию системы ПТО и имеющихся в ней противоречий, теоретические исследования, основанные на обработке имеющейся информации с целью определения эффективных способов устранения противоречий, оценку выбранных альтернатив и реализацию корректирующих воздействий[4].

Обоснование наилучших или рациональных управляющих воздействий основано на выборе альтернатив, учитывающих

достижимость целей, накопленный опыт и ресурсы, необходимые условия и факторы случайности. Для выбора и оптимизации альтернативных управляющих воздействий использованы эколого-экономические критерии. Наиболее важной задачей программно-целевого подхода к совершенствованию безопасности систем ПТО является поддержание требуемого режима функционирования системы, способствующего минимизации возможного нанесения ущерба окружающей природной среде. При обосновании внедрения технологий управления безопасностью системы ПТО проведены оптимизация эколого-экономических показателей, включающих в себя расчет предотвращенного ущерба и экспертизу проекта.

Известны подходы, согласно которым выполняется проверка требований по безопасности системы [1]. Величина требуемого значения показателя безопасности функционирования системы ПТО (Θ^*) выражается в показателях предотвращенного ущерба (ПУ) с учетом возможных штрафных выплат за сбросы и выбросы загрязняющих веществ (Ш) в окружающую природную среду (ПС). При внедрении АСУ затраты на обеспечение экологической безопасности объекта увеличиваются в связи с затратами на приобретение дополнительного оборудования. С другой стороны, контроль и автоматизированное управление позволят значительно снизить штрафные санкции и плату за наносимый экологический ущерб окружающей природной среде.

Для своевременного и эффективного принятия решений обосновано создание организационной системы, обеспечивающей безопасное состояние системы ПТО. В течение функционирования системы ПТО принимаются решения и практические действия совместными усилиями операторов, природоохранными надзорными органами и обслуживающим персоналом (в том числе научно-исследовательскими организациями). Цель организационной системы состоит в поддержании выходных характеристик в заданных пределах [2]. Для ее достижения учитывается информация о задачах $I(t)$ контролируемых систем ПТО и результативности их функционирования $O(t)$ с помощью соответствующих управляющих воздействий $U(t)$, с промежуточной выработкой показателей $I^*(t)$, $O^*(t)$ и корректирующих воздействий – $\eta(t)$.

В ходе дальнейшей эксплуатации мониторинг и анализ состояния системы ПТО обеспечат оперативный контроль за протекающими на данном объекте процессами, а информационная поддержка в течение всего периода функционирования системы ПТО

повысит эффективность управления и безопасность эксплуатации.

Библиографический список

1. Безопасность жизнедеятельности: учеб. для студ. / под ред. В.А. Трефилова. – М.: Академия, 2011. – 304 с.
2. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 512 с.
3. Костарев С.Н. Автоматизированное проектирование природно-технических систем утилизации отходов // Программные продукты и системы. – 2010. – № 1. – С. 98–101.
4. Костарев С.Н. Статистически оптимальное управление процессом биодеструкции твердых бытовых отходов на полигонах захоронения // Автоматизация и современные технологии. – 2009. – № 3. – С. 6–8.
5. Серeda Т.Г. Снижение пожаровзрывоопасности объектов депонирования отходов / Т.Г. Серeda, О.В. Кушнарева, С.Н. Костарев, А.И. Устинов, М.А. Михайлова // Пожарная безопасность. – 2008. – № 3. – С. 84–89.

SUMMARY

The model of continuous information support of life cycle of nature-technical system of recycling of waste products at design stages, operation, promoting transition of system to a new level of safety with use CAD of the systems having functions of parametrical designing and modeling is developed.

Key words: MSW, CAD

УДК 579.26:630*114.30

СТРУКТУРА МИКРОБОЦЕНОЗА ПОЧВ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КУРШСКАЯ КОСА»

М.В. Куркина, В.П. Дедков

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта,
236041, г. Калининград, ул.А. Невского 14, e-mail:MKurkia@kantiana.ru

Исследован качественный и количественный состав микроорганизмов в почвах лесных экосистем государственного природного национального парка «Куршская коса». Показано, что растительные сообщества представлены большим разнообразием видов растений, типов почв, значениями pH, влажности и температуры. При этом состав почвенных микроорганизмов в количественном и качественном отношении специфичен для каждого фитоценоза.

Ключевые слова: микроорганизмы; почва; экосистемы.

Микроорганизмы почвы являются важными компонентами системы почва-растение. Выполняя функцию деструкторов и замыкая круговорот элементов в природе, микроорганизмы достаточно четко характеризуют различные биохимические процессы и отражают работу экосистемы, что позволяет использовать их в диагностических целях в качестве индикаторов состояния растительных сообществ [1]. Поэтому, проведение исследований в системе почва-растение является одним из важных этапов при разработке мероприятий, направленных на сохранение зеленых насаждений.

В связи с этим, целью данной работы явилось изучение микрофлоры почв экосистем государственного природного национального парка (ГПНП) «Куршская коса».

В задачу исследования входило изучение качественного и количественного состава микроорганизмов в почвах различных растительных сообществ. В качестве объектов исследования нами были выбраны лесные растительные сообщества Калининградской области, расположенные на территории ГПНП «Куршская коса». Для проведения исследования в каждом фитоценозе были заложены постоянные тестовые участки. Локализация участков и их экологическая характеристика представлены на схеме и в таблице 1.



**Схема расположения тестовых участков в фитоценозах
ГПНП «Куршская коса»**

- 1 – ольс крапивно-подмаренниковый; 2 – сосняк злаково-разнотравный;
3 – сосняк мохово-лишайниковый; 4 – сосняк вейниково-булавоносный;

Таблица1. Экологическая характеристика растительных сообществ
ГПНП «Куршская коса»

<i>№ Участка</i>	<i>Название фитоценоза</i>	<i>Площадь участка, м²</i>	<i>Тип почвы</i>	<i>pH H₂O</i>	<i>Влажность почвы, %</i>	<i>Температура почвы, °C</i>
1	ольс крапивно-подмаренниковый	400	болотная низинная торфяная глеевая маломощная на морских отложениях	6,66	24,48	15,22
2	сосняк злаково-разнотравный	300	дерново-торфяно-среднеподзолистая маломощная песчаная на эоловых глауконитовых песках	6,43	2,98	17,8
3	сосняк мохово-лишайниковый	120	торфянисто-поверхностно-подзолистая маломощная песчаная на эоловых глауконитовых песках	7,22	2,89	18,72
4	сосняк вейниково-булавоносный	100	песчаная	7,24	0,16	30,18

С каждого тестового участка брали средние пробы почвы для микробиологического анализа по общепринятым в почвоведении, микробиологии и экологии методикам [3]. Отбор проб осуществляли по принципу «конверта» с глубины 10 см с соблюдением требований асептики стерильным шпателем и помещали в стерильные пергаментные пакеты, на которые наклеивали этикетки с указанием времени и места отбора почв. В момент отбора проб определяли температуру поверхности почвы ртутным метеорологическим термометром ГОСТ 6079-69 и на глубине взятия пробы – почвенным термометром ГОСТ-112-51, а также отбирали почву в металлические бюксы для определения влажности в лабораторных условиях термостатно-весовым методом. Определение pH почвенной среды осуществляли с помощью портативного pH-метра HANNA марки HI8314. Микробиологические исследования проводили летом 2010 года в свежих образцах почвы в течение первых суток после взятия

проб. Они включали общее количество аммонифицирующих микроорганизмов (на мясопептонном агаре), бацилл (на мясопептонном агаре + сусло-агар), целлюлозоразрушающих микроорганизмов (на среде Гетчинсона), микромицетов (на среде Чапека), почвенных водорослей (на среде Данилова), актиномицетов (на крахмалло-аммиачном агаре), азотфиксаторов (на среде Эшби). Для выделения исследуемых групп микроорганизмов посев проводили из почвенных суспензий различных разведений глубинным способом. Чашки Петри с посевами помещали в термостаты при температуре 28° для выращивания микроорганизмов. Почвенные водоросли и целлюлозоразрушающие микроорганизмы выращивали при естественном освещении и комнатной температуре. Количественный учет проводили на третьи (микромицеты, бациллы), пятые (аммонификаторы, азотфиксаторы), двенадцатые (актиномицеты, целлюлозоразрушающие) и тридцатые (почвенные водоросли) сутки. Количество микроорганизмов рассчитывали в колониеобразующих единицах (КОЕ) на грамм сухой почвы. Полученные результаты обработаны статистически и представлены в виде средних арифметических значений по каждому из участков.

Растительные сообщества отличаются друг от друга не только по видовому разнообразию растений, но и по структурно-функциональным особенностям, экологическим условиям и характеру почвенного покрова. Так, например значения pH почвенного раствора варьировали от 6,43 в сосняке злаково-разнотравном до 7,24 в сосняке вейниково-булавоносном, а влажность почвогрунтов колебалась от 0,16 % в сосняке на зарастающей дюне до 24,48% в ольсе крапивно-подмаренниковом. Содержание разных групп микроорганизмов в почвах изученных фитоценозов было различным и варьировало в значительных пределах (рис.1).

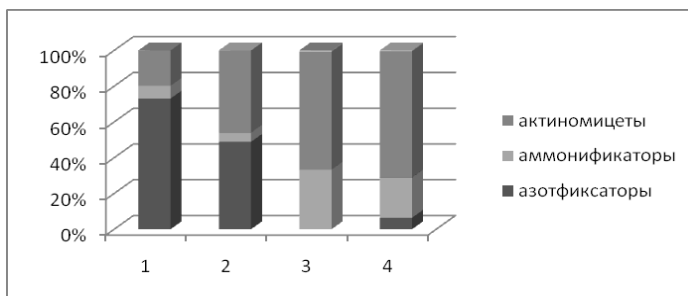


Рис.1. Процентное содержание микроорганизмов в почвах растительных сообществ ГПНП «Курицкая коса» летом 2010 года

1 – ольс крапивно-подмаренниковый; 2 – сосняк злаково-разнотравный;
3 – сосняк мохово-лишайниковый; 4 – сосняк вейниково-булавоносный;

Доля азотфиксирующих микроорганизмов в ольсе крапивно-подмаренниковом на болотной низинной торфяно-глеевой почве с рН почвенного раствора 6,66 составляет 72% от общего содержания микроорганизмов.

Преобладание азотфиксирующих микроорганизмов в структуре микробоценозов скорее всего связано с видовым составом растений (ольха). Высокое содержание азотфиксирующих микроорганизмов является одним из показателей, указывающих на активность процессов трансформации азота в почве [2]. Это дает возможность предполагать, что на данном тестовом участке формируются соответствующие условия, которые являются наиболее благоприятными для размножения азотфиксирующих микроорганизмов, что положительным образом сказывается на экологическом состоянии почв и ее плодородии.

В сосняке мохово-лишайниковом и сосняке вейниково-булавоносном на зарастающей дюне доминируют другие микроорганизмы - актиномицеты, обладающие широким набором ферментов, не требовательные к количеству и качеству питательных веществ, способные разлагать различные сложные вещества. Широко представлены актиномицеты и почве сосняка злаково-разнотравного, где их численность достигает 2,02 млн. КОЕ/г сухой почвы (45% от общего количества микроорганизмов), при рН равной 6,43 и влажности почвогрунтов не более 3%. Следует подчеркнуть, что для данных фитоценозов характерна невысокая влажность почв от 0,16% на зарастающей дюне до 2,98% в сосняке злаково-разнотравном и температурой почвы от 17,8°C до 30,18°C, поэтому в этих фитоценозах почва в летнее время подвергается большому иссушению, а разложение органического вещества осуществляют

более толерантные к снижению влаги актиномицеты [1]. Доля аммонифицирующих микроорганизмов в структуре микробного сообщества почв тестовых участков составила от 2% в сосняке злаково-разнотравном на дерново-торфяно-среднеподзолистых маломощных песчаных почвах до 33% в сосняке мохово-лишайниковом на торфянисто-поверхностно-подзолистых маломощных песчаных почвах.

Остальные группы микроорганизмов (бациллы, целлюлозоразрушающие микроорганизмы, микромицеты, почвенные водоросли) в структуре микробного сообщества почв исследованных фитоценозов находятся в меньшем количестве и не являются преобладающими на изученных участках.

Следует отметить, что все исследуемые фитоценозы значительно различаются по суммарному количественному содержанию всех групп почвенных микроорганизмов. Более богатыми по количественному содержанию микроорганизмов являются ольс крапивно-подмаренниковый и сосняк злаково-разнотравный (рис.2).

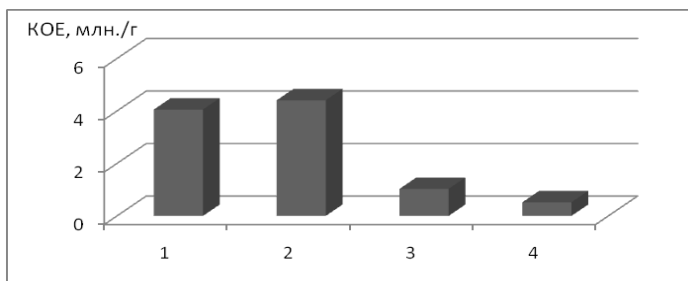


Рис.2. Количественное содержание микроорганизмов в почвах растительных сообществ ГПП «Куршская коса» летом 2010 года

1 – ольс крапивно-подмаренниковый; 2 – сосняк злаково-разнотравный;
3 – сосняк мохово-лишайниковый; 4 – сосняк вейниково-булавоносный;

Таким образом, проведенные исследования показали, что растительные сообщества ГПП «Куршская коса» представлены большим разнообразием видов растений, типов почв, значениями pH, влажности и температуры. При этом состав почвенных микроорганизмов в количественном и качественном отношении специфичен для каждого фитоценоза.

Библиографический список

1. Мосина, Л.В. Антропогенное изменение лесных экосистем в условиях мегаполиса Москва: Автореф. дис. на соиск. учён. ст. д-ра.

биол. наук: М. МСХА, 2003. С. 1-34.

2. Мотузова Г.В. Экологический мониторинг почв: учебник / Г.В. Мотузова, О.С. Безуглова. М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007. С 84.

3. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учебное пособие для вузов / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзев; Под ред. В.К. Шильниковой. – 5-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2004. С 149.

SUMMARY

The qualitative and the quantitative structures of the microorganisms in the soils of the forest ecosystems of the Curonian Spit National Park were investigated. It is shown that the plant associations are represented by a large variety of plant species, soils, pH values, humidity and temperature. It is highlighted that the structure of the soil microorganisms in its quantitative and qualitative relations is specific to the particular phytocenosis.

Key words: microorganisms, soil, ecosystems.

УДК 631.41:504.75

ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ В ЗОНЕ ПОДТОПЛЕНИЯ КАМСКИМ ВОДОХРАНИЛИЩЕМ

Н. В. Митракова

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

В зоне подтопления почв Камским водохранилищем биохимическая активность зависит не только от степени подтопления, но регулируется и другими трансформированными показателями, в том числе, кислотнo-щелочными условиями.

Ключевые слова: Камское водохранилище, почвы, подтопление, активность каталазы, интенсивность дыхания.

Камское водохранилище было создано в 1956 г. Общая площадь при нормальном подпорном уровне (НПУ) 1777 км², площадь подтопления – 379 км² (21,3% от общей площади) [1].

Подтопление проявилось в изменении морфогенетических признаков почв. В зоне сильного и умеренного устойчивого подтопления, расположенной на высотах 108,5–110,0 м, наблюдалось максимальное оглеение почв – по всему профилю вплоть до гумусовых горизонтов. В зоне относительно слабого подтопления, расположенной на высотах 110–113 м может наблюдаться увеличение мощности гумусовых горизонтов. На отметках свыше 113 м (а

зачастую ещё раньше – свыше 110,5 - 111 м) морфологические признаки оглеения, вызванные подтоплением, как правило, не проявляются [2]. В верхней и нижней частях почвенного профиля подтопленных почв наблюдается снижение кислотности [3].

Известно, что переувлажнение почв влияет на состояние растительности и активность микроорганизмов. В переувлажненных почвах может сократиться численность аэробных микроорганизмов и произойти торфонакопление. В связи с этим нами исследовались показатели биохимической активности почв на двучленных породах в зоне подтопления Камским водохранилищем.

Был заложен почвенный профиль, расположенный в 2-3 км к востоку от п. Нижний Лух (Добрянский район) на берегу залива по р. Нижний Лух. В зоне устойчивого подтопления сформировалась аллювиальная серогумусовая почва, в зоне умеренного подтопления – серогумусовая глеевая, в зоне слабого подтопления и неподтопляемой зоне расположены элювоземы грубогумусовые глееватые.

В верхних горизонтах почв определялось «дыхание» по Шаркову, активность каталазы по Хазиеву, результаты обработаны математически. Оба показателя отражают интенсивность развития окислительных процессов в почве и коррелируют с активностью почвенных микроорганизмов.

Соответствующие расчеты показали, что на показатели дыхания в верхней части профиля влияет изменение условий почвообразования (табл. 1). Интенсивность дыхания почвы верхних горизонтов уменьшается по мере усиления степени её подтопления. Однако анализ данных по средней части профиля показал отсутствие достоверных изменений интенсивности дыхания. Интенсивность выделения углекислого газа в неподтопленном элювоземе с глубиной залегания горизонта резко уменьшается. В подтопляемых почвах не установлено существенных изменений этого показателя в средней части, по сравнению с гумусовым горизонтом.

Таблица 1. Показатели базального дыхания (мл CO₂ на 100 г. почвы за 24 часа)

<i>Часть почвенного профиля</i>	<i>Аллювиальная серогумусовая глеевая</i>	<i>Серогумусовая глеевая</i>	<i>Элювозем грубогумусовый глееватый</i>	<i>Элювозем грубогумусовый глееватый</i>
Верхняя	2,20	4,18	4,86	24,86
Средняя	2,20	3,52	4,63	3,08

Активность каталазы в подтопляемых почвах изменилась неожиданным образом: чем больше почва испытывает влияние подтопления, тем выше показатель активности каталазы. Наибольшую активность каталазы имели аллювиальная и серогумусовая почвы. По-

видимому, в элювоземах ферментативную активность понижает кислая реакция почвенного раствора. В зоне подтопления почвенные кислоты нейтрализуются гидрокарбонатами кальция грунтовых вод, в зоне аэрации до глубины 35-45 см активизируется активность микроорганизмов – основных производителей ферментов.

Таблица 2. Активность каталазы (O_2 см³/ г. за 1 мин)

Название почвы	Глубина горизонта, см	1 мин.	2 мин.	3 мин.	5 мин.	7 мин.	10 мин.
Аллювиальная серогумусовая глеевая	10-20	5,2*	8,4*	11,3*	16,1*	19,2*	-
	20-30	5,3*	9,4*	13,3*	20,1*	-	-
	30-40	2,9*	5,0*	7,0*	10,9*	14,6*	19,4*
Серогумусовая глеевая	0-10	10,1*	19,2*	-	-	-	-
	15-25	3,8*	6,2*	8,3*	12,0*	15,1*	19,0*
	30-40	5,2*	9,7*	13,8*	21,6*	-	-
Элювозем грубогумусовый глееватый	6-11	2,5*	3,2*	3,7*	4,4*	4,8*	5,4*
	13-23	1,8	2,0	2,3	2,6	2,9	3,4*
	25-35	1,3	1,5	1,7	2,0	2,4	2,8*
Элювозем грубогумусовый глееватый	6-12	3,6	4,7	5,6	7,8	9,5	10,5
	25-35	1,8	2,0	2,2	2,3	2,6	2,9

Примечание. * - достоверные различия между подтопленной и неподтопленной почвой.

Закключение.

В результате исследований почв в зоне подтопления Камским водохранилищем установлено, что биохимическая активность зависит не только от степени подтопления почв, но регулируется и другими трансформированными показателями, в том числе, кислотнo-щелочными условиями. Возможно, на активность каталазы сказалось изменение запасов органического вещества и обеспеченность элементами минерального питания.

Библиографический список

1. Филькин Т.Г. Об оценке площадей почв, подтопленных Камским водохранилищем // Материалы Международной конференции «Антропогенная трансформация природной среды». Пермь, 2010.
2. Филькин Т.Г., Ерёмченко О.З. Трансформация морфогенетических признаков почв в зоне подтопления Камским водохранилищем // Вестник Удмуртского университета. – ГОУ ВПО «Удмуртский Государственный университет», 2011. – Серия 6 – Вып. 2. – С. 20 – 30.

3. Филькин Т.Г., Ерёмченко О.З. Влияние процессов подтопления на кислотность почв прибрежной зоны Камского водохранилища // Вестник Пермского университета. – ГОУ ВПО «Пермский Государственный университет», 2011. – Вып. 2. – С. 41 – 45.

SUMMARY

In the area of flooding of soils by Kama reservoir biochemical activity depends not only from degree of flooding but regulated by another transformed rates including the acid-alkaline conditions.

Key words: Kama reservoir, soils, underflooding, catalase activity, respiration intensity.

УДК 581.1:632.1

ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ У РАСТЕНИЙ В ЗОНЕ СОЛЕОТВАЛОВ Г. СОЛИКАМСКА

М.В. Протасова, М. Г. Кусакина

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

e-mail: akvarelnay@mail.ru

Установлено, что увеличение уровня техногенного засоления оказало существенное влияние на содержание аскорбиновой кислоты, глутатиона, каталазы и фенольных соединений в листьях растений. Галофит *Triglochin maritima* L., характеризуется повышенным содержанием аскорбиновой кислоты, глутатиона. Для гликофитов *Lathyrus pratensis* L., *Pastinaca sylvestris* Mill., характерен более высокий уровень таких показателей как фенольные соединения.

Ключевые слова: техногенное засоление, аскорбиновая кислота, глутатион, каталаза, фенольные соединения.

В настоящее время особое внимание уделяется функционированию антиоксидантной защиты, от которой в многом зависит адаптационный процесс. Устойчивость к засолению и, в частности, к техногенному определяется характером окислительно-восстановительных реакций, протекающих, с участием аскорбиновой кислоты, глутатиона и фенольных соединений, которые могут служить диагностическим показателем жизнестойкости растений в стрессовых ситуациях.

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение влияния техногенного засоления на содержание аскорбиновой кислоты,

глутатиона, каталазы и фенольных соединений у некоторых представителей гликофитной и галофитной флоры.

Объектами исследований явились растения, произрастающие в зоне солеотвалов Верхнекамского месторождения солей (г. Соликамск), где ведется добыча минерального сырья для получения калийных удобрений, магнезиевого производства, технической и пищевой соли. мать- и -мачеха обыкновенная *Tussilago farfara* L., пастернак лесной *Pastinaca sylvestris* Mill., чина луговая *Lathyrus pratensis* L., триостренник приморский *Triglochin maritima* L., льнянка обыкновенная *Linaria vulgaris* Mill.

Пробы для анализов были взяты как в зоне устойчивого (1-5 м от солеотвалов), так и в зоне неустойчивого (6-30 м от солеотвала) засоления.

Аскорбиновая кислота и глутатион – сильные восстановители и могут восстанавливать -S-S- связи белков, а также функционируют как промежуточные переносчики водорода при окислении некоторых органических кислот в процессе дыхания.[2] Окислительно-восстановительные превращения аскорбиновой кислоты в растениях тесно связаны с ферментативными превращениями окислительного и восстановительного глутатиона.

В наших исследованиях в условиях устойчивого засоления наблюдалось увеличение аскорбиновой кислоты и глутатиона у всех исследуемых видов. Более высокий уровень этих соединений был отмечен у галофита триостренника приморского.

Каталаза в клетках выполняет функцию обезвреживания очень активного и потому опасного для живых клеток окислителя – пероксида водорода. Этот фермент особенно активен в молодых тканях, а также в зеленых листьях, где участвует в процессе фотодыхания у растений. Каталаза - гемсодержащий фермент, локализованный в пероксисомах и, по некоторым данным в митохондриях, эффективно разлагает перекись. [1] У гликофитов пастернака лесного и чины луговой, произошло более значительное увеличение активности такого фермента- антиоксиданта как каталаза в зоне устойчивого засоления по сравнению с галофитом триостренником приморским.

Фенольные соединения играют важную роль в осуществлении некоторых промежуточных этапов процесса дыхания растений. Они способны переходить в окисленные формы, а затем присоединяя водород от дыхательных субстратов вновь восстанавливаться в исходные соединения. Таким образом, они участвуют в окислительно-восстановительных реакциях. Фенольные соединения выполняют

защитную функцию, предохраняя растения от патогенных грибковых или вирусных заболеваний, проявляют антиоксидантные свойства, защищают от чрезмерного ультрафиолетового облучения.[3]

В зоне устойчивого засоления большее количество водорастворимых фенольных соединений в листьях и корнях отмечено у чины луговой, триостренника приморского, а водонерастворимых фенольных соединений - у пастернака лесного.

Как показали результаты наших опытов, изученные растения отличаются по общему содержанию фенольных соединений. Прослеживается общая закономерность снижения фенолов в зоне устойчивого засоления по сравнению с зоной неустойчивого засоления.

Повышение уровня засоления в меньшей степени сказалось на количестве фенольных соединений у более солеустойчивого вида, такого как мать-и-мачеха обыкновенная.

Библиографический список

1. *Алехина Н.Д.* Физиология растений: учебник для вузов [текст]/ Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко. – М. : Изд-во центр «Академия». 2005. – 345 с.
2. *Кения М.В.* Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе [текст] / М.В. Кения, А.И. Лукаш, Е.П. Гуськов// Успехи соврем. биологии. 1993. Т. 113. С. 456-470
3. *Giass A.D.* Influence the phenol acid upon ion up tare. III Inhibitions of potassium absorption //J.Exp.Bot.-1974.-V.25,№89.-P.1104-1113.

SUMMARY

An increase in the level of man-made saline had a significant influence on the content of ascorbic acid, glutathione, catalase, and phenolic compounds in plant leaves. Halophyte is *Triglochin maritima* L characterized by a high content of ascorbic acid and glutathione. For glycophytes *Lathyrus pratensis* L., *Pastinaca sylvestris* Mill., Characterized by a high level indicators such as phenolic compounds.

Key words: technogenic salinization, ascorbic acid, glutathione, catalase, and phenolic compounds.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ СКВАЖИН НА ВОДОСБОРЫ И МАЛЫЕ РЕКИ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.

И.Г. Сванидзе

Научно-исследовательский институт экологии и рационального
использования природных ресурсов ТюмГУ, 625003, г. Тюмень, ул.

Семакова, 10, email: svaigor@mail.ru

*Научный руководитель- д.б.н., директор НИИ Экологии и РИПР
ТюмГУ, Соромотин А.В*

В статье приводятся результаты исследований влияния геотермальных вод, фонтанирующих из старых нефтяных скважин, на окружающие их почвы и малые реки. Показаны особенности развития засоления дерново-глеевых почв и гидрокарбонатно-кальциевых вод близлежащих малых рек. Выявлены сезонные особенности стока солей с водосбора и засоления речных систем гумидных территорий. Обозначены площади засоления почв вокруг выбранных в качестве объектов исследования скважин. Показано, что накопление солей в донных отложениях рек свидетельствует о глубоких преобразованиях речных систем в зонах влияния геотермальных скважин. Выявлено также, что геотермальные скважины юга Тюменской области не являются источниками загрязнения нефтепродуктами.

Ключевые слова: геотермальные скважины; засоление рек; засоление водосборов.

1. Теоретический анализ

В последние годы проблема влияния минеральных термальных вод на водосборы и водные системы Тюменского региона становится все более актуальной в связи с развивающимся их использованием в бальнеологических целях, а также побочными эффектами их самоизлива из скважин, пробуренных при масштабных поисково-разведочных работах на нефть и газ в 50-80-ых годах прошлого века. Разливы геотермальных минерализованных вод вызывают засоление водосборов, осолонцевание и, как следствие, полную гибель как древесной, так и травянистой растительности. На месте разливов возникают заводнения и техногенные солончаки. В конечном итоге, засоление водосборов нарушает гидрохимический режим водных систем вблизи фонтанирующих скважин.

Тюменская область чрезвычайно богата ресурсами геотермальных вод, запасы которых составляют около 3 млн. м³/сут и относятся к Западносибирскому бассейну. Водоносные пласты обнаружены в меловых отложениях (апт-сеноманский и готерив-барремский ярусы) на глубине 1-2 км, и в более глубоких

верхнеюрских отложениях (более 2 км). Воды многих скважин относятся к подгруппе “йодо-бромных хлоридно-натриевых средне-высокоминерализованных, иногда борных” минеральных вод наружного применения тюменского типа с температурой на изливе 40°-120°С [2].

Большинство старых геотермальных скважин являются бесхозными и находятся в аварийном состоянии, часть из которых расположено в пределах Тобольского района (13 из 22 по югу области) [2]. Многие скважины бурились вблизи рек, так как ограниченное количество транспорта и грузоподъемной техники в начальную эпоху освоения не позволяло удаляться от водных магистралей. Поэтому подавляющее большинство скважин расположено в поймах и надпойменных террасах рек (т.е. водоохранных зонах). Учитывая, что бурение велось с целью поиска запасов нефти, то потенциально, в водах из скважин могут содержаться в том или ином количестве остаточные концентрации нефтепродуктов.

Примерами старых и экологически опасных скважин могут служить: скважина № 2-Р (д. Шестаково), изливающая воду на пойму р. Аремзянка; № 3-Р (г. Тобольск) - на пойму р. Постничица; № 30-РГ (д. Винокурово) - на пойму р. Винокуровка.

2. Материал и методика исследований.

Объектами исследования были выбраны типичные в отношении воздействия на окружающую среду геотермальные скважины вблизи рек Винокуровка (№ 30-РГ) и Аремзянка (№ 2-Р), являющихся правыми притоками р. Иртыш. Это старые скважины (конец 50-ых г.г.), вскрывающие Черкашинское месторождение термальных минеральных вод.

Целью проводимых исследований являлось изучение влияния минерализованных вод на водосборы и речные системы, оценка степени засоления и загрязнения нефтепродуктами.

Исследования влияния фонтанирующих скважин на водосборы и малые реки осуществлялось по единой методике: пробы почв водосбора отбирались в местах у заводненной области скважины, в оврагах у русла постоянного стока ниже по уклону и выше по уклону (фоновые почвы); также отбирались пробы геотермальной воды из фонтана скважины, речной воды ниже (100 м) и выше по течению от впадения стоков скважин (500-1100 м); в местах взятия проб воды отбирались и пробы донных отложений (рис. 1).

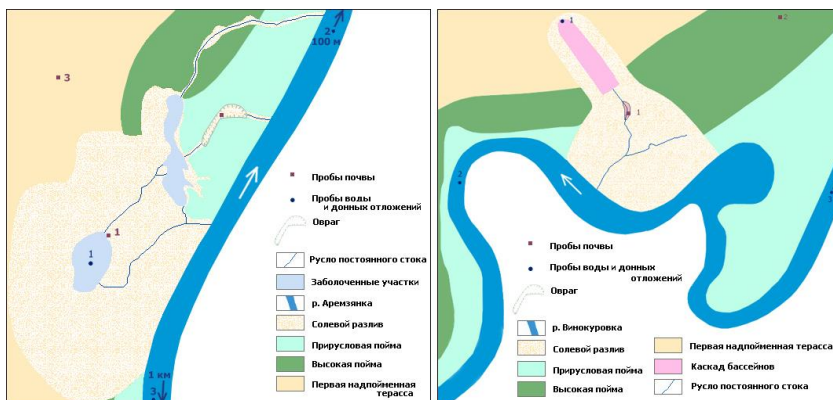


Рис. 1. Геоморфологические схемы территории и точки пробоотбора (№ 2-Р, № 30-РГ).

Отбор проб проводился в периоды: летней межени (июль), осенних паводков (конец октября - начало ноября) и весеннего половодья (начало мая). Основные показатели, которые определялись при химических анализах: в почве – хлориды, сульфаты, карбонаты, натрий, калий, кальций, магний, pH, нефтепродукты; в воде: - общая минерализация, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, натрий, калий, кальций, магний, pH, жесткость, нефтепродукты; в донных отложениях – хлориды, натрий, pH, нефтепродукты.

Для вычисления площадей засоления почв близ скважин, заводнения, длин русел постоянного стока использовались методы ГИС на основании анализа снимков Google Earth.

3. Результаты исследований.

В исследуемом гумидном районе количество солей в почвах при одинаковом их поступлении с подземными водами зависит от фазы водности и в различные сезоны года изменяется. В период летней межени почвы у заводненной области близ скважины № 2-Р засолены до 7277 мг/кг, а в почвах оврага близ русла постоянного стока геотермальной воды в реку концентрации хлоридов составляет 5769 мг/кг. Эти показатели в 2-3 раза выше ПДК, в качестве которых нами принимался уровень - 2500 мг/кг, при котором почва считается солончаковой. В летний засушливый период почвы скважин высыхают, что особенно отчетливо проявляется на скважине № 2-Р. По причине поверхностного натяжения происходит растрескивание верхнего почвенного горизонта, и формируются участки, аналогичные такырам в аридных и семиаридных регионах. Это говорит об ухудшении водного режима почв, связанное с их засолением.

В период осенних паводков на участке скважины № 30-РГ допустимый предел концентраций хлоридов превышен более чем в 2.5 раза в почве оврага, куда сбрасывается геотермальная вода - 6461 мг/кг. Концентрации хлорид-иона по отношению к фону выше почти в 80 раз. В овраге происходит подщелачивание исходно слабокислых дерново-глеевых почв, что выражается в увеличении рН от 5.59 до 7.52. В районах техногенного засоления происходит закономерный сдвиг кислотно-щелочных условий в щелочную область [4].

Ситуация изменяется в период весеннего половодья, в течение которого происходит вынос солей из засоленных почв талыми водами. Анализы проб, взятых в самый пик половодья у обеих скважин, свидетельствуют о том, что накопленные в течение года соли на водосборе выносятся в реку, и почвы быстро очищаются от солей. В почвах скважины № 2-Р концентрации хлоридов в 3-4 раза ниже, чем в летнюю межень и не превышают ПДК.

Анализ содержания нефтепродуктов в почвах позволяет сделать заключение, что обе скважины не являются источниками углеводородного загрязнения почв, но в летние сезоны возможно повышение концентраций нефтепродуктов до уровня чуть выше ПДК, качестве которых нами принимались показатели фонового содержания нефтепродуктов, составляющие в целом по России - 100 мг/кг [3].

Важной отличительной особенностью солевого загрязнения является его сильная интенсивность, связанная с большим дебитом и, следовательно, большим привнесом солей. Интенсивное разбрызгивание геотермальной воды фонтаном скважины № 2-Р приводит к повышению концентраций хлорид-ионов выше по уклону. По нашим оценкам, примерная площадь засоления на участке скважины № 30-РГ составляет 0.8 га, а на № 2-Р – 1.5 га.

Общей закономерностью засоления почв водосборов вблизи геотермальных скважин является высокая интенсивность развития процесса и сезонное изменение концентраций солей: засоление в сухие сезоны и резкое рассоление в период половодья. В основе данного явления лежит высокая интенсивность водной миграции хлорид-ионов (n_{10} - n_{100}) и ионов натрия (n - n_{10}), преобладающих в фонтане геотермальной воды. Это объясняет процессы засоления-рассоления почв водосборов в разные сезоны. В половодье накопленные на водосборе соли интенсивно выносятся в водные системы.

Согласно классификации речных вод природная вода рек Винокуровка и Аремзянка по преобладающему аниону относится к гидрокарбонатному классу, кальциевой группы, содержание ионов натрия и хлора низкое, речная вода маломинерализованная [1].

Геотермальная вода обеих скважин хлоридно-натриевая, очень жесткая, в ионном составе преобладают ионы хлора и натрия, концентрации которых в сотни раз превышает концентрации в реках. Так, средняя минерализация воды в летние-осенний сезон на рассматриваемых скважинах составила 16-17 г/л, а средние концентрации хлоридов 9-10 г/л, натрия 7-14 мг/л. Другие ионы содержатся в значительно меньших концентрациях.

Сезонные изменения влияния геотермальных вод на гидрохимический режим рек Винокуровка и Аремзянка связаны с естественным колебанием их минерализации и гидрохимического состава в различные фазы водности. В половодье минерализация рек южных районов Тюменского региона минимальна, а после его окончания заметно повышается и достигает пика во время летней межени; в период осенних паводков она опять снижается и достигает максимальных значений в зимнюю межень [1].

В летнюю межень в 100 м ниже по течению р. Аремзянка минерализация воды составила 988 мг/л, превышая фоновую почти в 3 раза за счет значительного увеличения концентраций хлорид-ионов с 19.2 до 374 мг/л. При этом происходила смена гидрокарбонатного класса воды на хлоридный класс. В период осенних паводков в связи с более высокими расходами воды смена класса и группы речных вод не наблюдалась. В р. Винокуровка после сброса геотермальных вод даже в осенние паводки речная вода соответствовала геотермальной воде (минерализация - 956 мг/л, концентрации хлорид ионов - 272 мг/л).

В половодье, когда расход воды максимален, засоление р. Аремзянки и Винокуровка геотермальными водами не проявляется, концентрации загрязнителей практически не отличаются от фоновых, что связано с большими объемами поступления талых вод. Смена класса и группы речных вод весной не происходила: концентрации хлоридов не превышали концентрации гидрокарбонатов, концентрации натрия не превышали концентрации кальция.

Проведенные анализы позволяют сделать вывод, что воды скважин № 30-РГ и № 2-Р не загрязняют реки нефтепродуктами, однако в летний период возможно повышение концентраций нефтепродуктов выше ПДК для вод рыбохозяйственного значения.

Поступление высокоминерализованных вод в речные системы привело к накоплению ионов хлора и натрия в донных отложениях ниже по течению р. Аремзянка. Во все сезоны года в 100 метрах от слива геотермальной воды концентрации этих веществ в несколько раз превышают фоновые, что свидетельствует о глубоких изменениях в речной системе.

4. Заключение

Разливы геотермальных вод вызывают засоление почв водосборов и нарушают гидрохимический режим малых рек вблизи фонтанирующих скважин.

Затопление водосборов высокоминерализованной геотермальной водой приводит к процессам интенсивного засоления почв. В период летней межени вблизи фонтанирующих скважин в почвах накапливаются соли в очень высоких концентрациях. В отличие от аридных областей, в гумидных областях промывной режим почв способствует естественному промыванию и очищению почв водосборов от солей, особенно в весенний период. Примерная площадь солевого загрязнения вокруг скважин составляет 0.8-1.5 га.

Особенностью влияния геотермальных вод на малые реки региона является пульсирующий характер изменчивости показателей минерализации и ионного состава вод, обусловленный промывным режимом водосборов и соотношением объема изливающихся вод, накопленных на водосборе солей и поверхностного стока талых и паводковых вод. В период летней межени содержания солей в речной воде многократно повышается, осенью и особенно весной снижается. В половодье – содержания солей в речной воде соответствует фоновым значениям. Накопление солей в донных отложениях, характерное для всех сезонов, что свидетельствует о глубоких преобразованиях речных систем в зонах влияния.

Загрязнение почв и вод нефтепродуктами вследствие самоизлива геотермальных вод не выявлено, обе скважины, в целом, не являются источниками углеводородного загрязнения. Возможны лишь повышения концентраций нефтепродуктов в летний сезон.

Библиографический список

1. *Лёзин В.А.* Реки Тюменской области (южные районы). Справочное пособие. Тюмень: Издательство Вектор Бук, 1999. С. 196.
2. *Отчет* "Инвентаризация и определение состояния скважин на пресную и минеральную воду, пробуренных в южной части Тюменской области". Отчет Территориального Центра "Тюменьгеомониторинг". 2008. С. 221.
3. *Пиковский Ю.И.* Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде. М.: Изд-во МГУ, 1993. С. 208.
4. *Солнцева Н.П.* Добыча нефти и геохимия ландшафта. М.: Изд-во МГУ, 1998. С. 376.

SUMMARY

Environmental impact of geothermal waste water leaking from old oil drilling wells on the neighboring river basin soils and streams was investigated. Displayed salinization features of flood-

plain soils and hydrocarbonate calcium waters of streams. Detected seasonal features of ionic run off from river basins and salinization of the river systems in humid areas. Designated area of soil and water salinization around chosen as testing objects wells. Results show that serious effect of a large amount of geothermal waste water discharge is accumulation of pollutants in the sediments of the streams. It was also found, that the wells in the south of the Tyumen region are not the sources of oil pollution.

Key words: geothermal drilling wells; salinization of rivers; salinization of river basins.

УДК 581.1:632.1

СОДЕРЖАНИЕ САХАРОВ, ПРОЛИНА И ХЛОРА У РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАСОЛЕНИЯ

О. В. Чижевская, М. Г. Кусакина

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

e-mail: orangeflower89@mail.ru

Научный руководитель – к.б.н., доцент М. Г. Кусакина

Представлены результаты исследований содержания различных форм сахаров, свободного пролина и хлора у растений, произрастающих в условиях техногенного засоления. Установлено, что в зоне устойчивого антропогенного засоления галофит триостренник приморский отличался более высоким уровнем содержания пролина и хлора, а гликофиты бодяк полевой и вейник наземный характеризовались повышенным содержанием сахарозы по сравнению с зоной неустойчивого засоления.

Ключевые слова: техногенное засоление, углеводы, пролин, хлор.

Техногенное засоление почв является одной из важнейших экологических проблем. В устойчивости к засолению большая роль принадлежит таким низкомолекулярным протекторам как сахара и пролин[1].

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение влияния разного уровня техногенного засоления на содержание различных форм сахаров, свободного пролина и хлора в растениях, произрастающих в зоне солеотвалов г. Соликамска. Объектами наших исследований являлись гликофиты: бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), вейник наземный (*Calamagrostis epigejos* L.) и галофиты: триостренник морской (*Triglochin maritimum*), молокан татарский (*Lactuca tatarica* L.). Пробы для анализов брали в зоне устойчивого (1-5 м от солеотвала) и неустойчивого (30-50 м от солеотвала) засоления.

Система углеводного обмена в силу ее специфических особенностей является одним из основных участников механизма

адаптации растений к неблагоприятным экологическим факторам, в частности к засолению.

Одной из главных функций растворимых углеводов, накапливаемых при стрессах, являются их антиденатурационное действие на белково-липидные компоненты клеток. Низкомолекулярные углеводы, по-видимому, играют большую роль в поддержании структурной организации мембран клеток.

Проведенные нами исследования показали, что в зоне устойчивого засоления у таких видов, как молокан татарский и вейник наземный, произошло снижение содержания моносахаридов как в листьях, так и в корнях. Понижение уровня моносахаридов в условиях техногенного засоления, по-видимому, свидетельствует об интенсивном расходовании этих соединений, как источника энергии и пластических веществ на биосинтез индуцибельных белков.

Кроме содержания моносахаров, мы определяли содержание дисахаров и, в частности, сахарозы. Вейник наземный и бодяк полевой в зоне устойчивого засоления характеризовались повышенным содержанием сахарозы как в корнях, так и в листьях. Это имеет важное адаптивное значение, т.к. сахароза служит легкодоступным источником глюкозы и фруктозы, которые используются в реакциях катаболизма и в различных синтезах[3].

Доминирование сахарозы в корнях, отмеченное в наших опытах, вероятно, обусловлено потребностью в высоких энергетических затратах для функционирования ион-откачивающих систем в мембранах, поскольку клетки корней постоянно контактируют с избытком засоляющих ионов[2].

При формировании адаптивных реакций к техногенному засолению большая роль принадлежит такому низкомолекулярному соединению как пролин. Свободный пролин при стрессе обладает полифункциональным биологическим эффектом, который проявляется не только в осморегуляторной и протекторной функциях, но также в антиоксидантной, энергетической и других, обеспечивающих поддержание клеточного гомеостаза[4].

Определение содержания свободного пролина показало, что в зоне устойчивого засоления произошло повышение величины данного показателя в надземных органах всех исследуемых растений, независимо от уровня их конститутивной солеустойчивости. Особенно это проявилось у галофита триостренника морского.

Исследования содержания хлора в органах растений показали, что хлор накапливается в листьях в большей степени, чем в корнях. Максимальным содержанием хлора в органах отличался галофит

триостренник морской, а из гликофитов - бодяк полевой.

Общей чертой всех галофитов является осуществление жизненных функций при значительно большем по сравнению с гликофитами содержанием солей[5]. Высокое осмотическое давление, создаваемое в тканях галофитов неорганическими ионами, такими, как хлор и натрий, является важной физиологической особенностью, позволяющей повысить эффективность поглощения воды.

Таким образом, исследуемые растения, произрастающие в районе разработок Верхнекамского месторождения солей, имеют отличительные биохимические особенности, которые позволяют растениям противостоять действию техногенных солей.

Библиографический список

1. *Еремченко, О.З.* Техногенный гомогенез в ландшафтах таежно-лесной зоны Предуралья [текст] / О.З. Еремченко, О.А. Лымарь // География и регион. Биogeография и биоразнообразие Прикамья: Материалы конференции. Пермь. 2003. С. 76-80.

2. *Куркова Е. Б., Балнокин Ю. В.* Пиноцитоз и его возможная роль в транспорте ионов в клетках соленакапливающих органов галофитов // Физиол. раст. 1994. Т. 41, вып. 4. С. 578-582.

3. *Орлова, Н.В.* Влияние уровня засоления на содержание сахаров у некоторых злаков [текст] / Н.В. Орлова, М.Г. Кусакина Э.А. Дмитриева // вест. Перм. ун-та. Биология. 2005. Вып. 6. С. 74-76.

4. *Шевякова Н.И.* Метаболизм и физиологическая роль пролина при водном и солевом стрессе // Физиология растений. 1983. Т. 30, Вып. 4. С. 768-783.

5. *Aronson J. Haloph. A date base of salt tolerant plants of the World* // Office of arid land studies. The university of Arizona. – Tucson, 1989. 77p.

SUMMARY

Results of researches of the maintenance of various forms of sugars, free proline and chlorine at the plants growing in the conditions of technogenic salification are presented. It is established that in a zone steady anthropogenous salification galophyte *Triglochin maritimum* differed higher level of the maintenance of a proline and chlorine, and glycophytes *Cirsium arvense* L. and *Calamagrostis epigejos* L. were characterized by the raised maintenance of sucrose in comparison with a zone unstable salification.

Key words: technogenic salification, carbohydrates, proline, chlorine.

5. УРБОЭКОЛОГИЯ И ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА: ПАРКИ ПОСЕЛЕНИЙ, ООПТ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ, ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

УДК 338.43 (571)

НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ «ЗЕЛЕННЫХ АКТИВОВ» ГОРОДА

М. Едигарян

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический
университет (РИНХ)» филиал в г. Георгиевске, Ставропольский край
Научный руководитель – профессор Н.Н.Крупина

Обсуждается роль «зеленых активов» города в историческом аспекте, современное состояние озеленения в городе Георгиевске и пути улучшения ситуации

Ключевые слова: город, «зеленые активы», стимулирование инвестиций в озеленение города

Город — специфическая пространственная среда, которая формируется в процессе развития общества, и является одним из высших проявлений цивилизации.

Известны следующие пять моделей города: изолированное государство Тюнен (1830); концентрическая модель Берджесса (1925); секторная модель Хойта (1931); многоядерная модель Ульмана-Харриса (1946); факторная экология (70-е годы) и др. /1/. Центр поселения, как правило, занимает город, там же сконцентрирован рынок, где идет обмен товарами, а сельскохозяйственные угодья расположены по периферии (рисунок 1).

Практически во всех моделях предпочтение отдается экологическим ценностям и жизненному циклу семьи, что в наибольшей степени соответствует идеи устойчивого города. Город представляется как скопление архитектурных и инженерных систем, направленных на удовлетворение человеческих потребностей: «жилье – работа – досуг». Жизнеобеспечивающий элемент города – это его «зеленые активы».

Эстетическую, ландшафтную, санитарную и рекреационную функции одновременно выполняют зеленые насаждения общего или ограниченного пользования (парки, бульвары, скверы, лесополосы, рощи, а также специального назначения - санитарно-защитных зон (СЗЗ) предприятий, внутриквартального озеленения, насаждений при детских, лечебных, спортивных и учебных заведениях, насаждения на

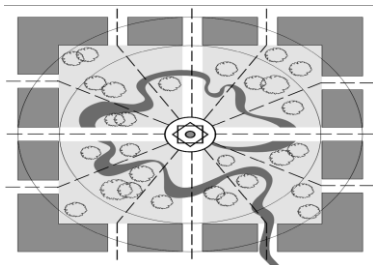
коммунально-складских территориях, озеленение улиц, транспортных магистралей, склонов. Очень часто формируют «зеленые коридоры», соединяющих все зеленые массивы и природные ландшафты между собой для создания возможности свободной миграции животных без пересечения их путей с автодорогами и застройкой, а также обеспечение возможности пеших прогулок людей. Зелёные насаждения являются естественным фильтром воздуха и формируют экологически выгоды для общества и для природы в целом (таблица 1).

Таблица 1- Выгоды озеленения городской среды

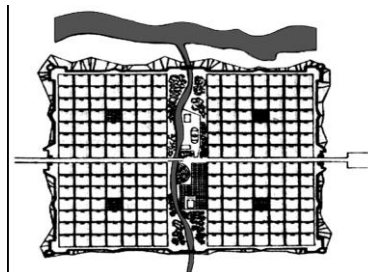
<i>Выгоды для общества</i>	<i>Выгоды для природы</i>
1. Повышение качества жизни	1. Воспроизводство объектов биосферы
2. Развитие экологической этики, морали, культуры. Воспитание и просвещение.	2. Озеленение, свободная миграция животных, рост биопродуктивности
3. Развитие местного сообщества	3. Сокращение загрязнений и воздействий
4. Обеспечение здоровья и безопасности	4. Сокращение потребления энергии
5. Обеспечение справедливости	5. Сохранение естественных ландшафтов от
6. Развитие малого бизнеса	6. Снижение транспортного загрязнения
7. Энергосбережение	7. Поступательное экологическое улучшение
8. Уважение к историческому наследию.	8. Сохранение природы и ландшафтов
9. Повышение эстетических качеств города, его восприятие как естественного компонента природной среды, экосистем	9. Как следствие - поддержание экологического равновесия между освоенными и естественными территориями.

Цель сообщения – обсудить ситуацию эффективного воспроизводства «зеленых активов» города Георгиевска. План развития включает создание технопарка, в котором будут построены предприятия по производству строительных, электронных и энергосберегающих материалов; комбинат по переработке зерновых культур.

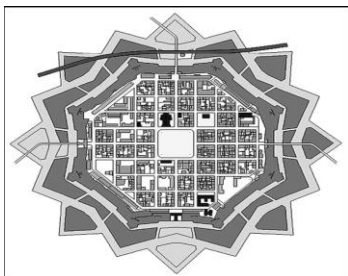
Город Георгиевск – небольшой провинциальный населенный пункт, в котором проживает и трудится около 80 тыс. человек. С северо-востока и востока, по правому берегу реки Подкумок к городу примыкают леса, являющиеся зелёной зоной города. Протяжённость уличного озеленения в полосах газонов шириной 5-10 м составляет около 80 км. Регулярное озеленение улиц имеется лишь в центральной части города, на окраинах озеленение улиц стихийное и состоит из различных пород деревьев - акация белая, клён ясенелистный, ясень, тополь пирамидальный, алыча, шелковица, каштан конский. Защитное озеленение составляют полосы вдоль железных и автомобильных дорог - 41,5 га, защитные насаждения в промышленных зонах - 19,8 га.



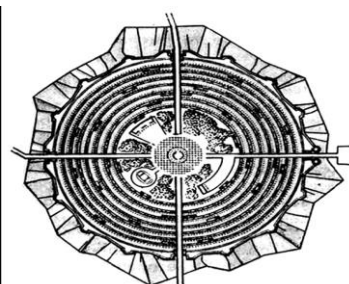
А. Град Небесного Иерусалима



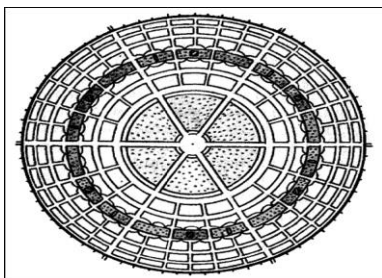
Б. Идеальный город Т.Мора, 1512 г.



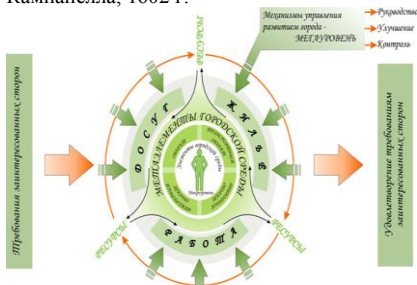
В. Город Неф-Бризак (Франция), проект 1698 г.



Г. Идеальный «Город Солнца» Томмазо Кампанелла, 1602 г.



Д. Город-сад Э. Говарда, 1903 г.



Е. Инвариантное ядро города, 2000г.

Рисунок 1. Исторические модели (типы) городов

Площадь коллективных садов на берегах Подкумка превышает 77 га. Стоимость озеленения 1 га обходится в среднем в 20 тыс. руб., а устройство газона на той же территории – 6 тыс. руб. Озеленение мелких участков стоит еще дороже, достигая 10-15 тыс. руб. за 1 м².

Санитарно-гигиенические функции зеленых насаждений

проявляются в их способности снижать концентрацию загрязняющих веществ в воздухе на 2-30% и одновременно обогащать ее кислородом. При образовании 1т органической массы деревья поглощают более 1600 кг углекислого газа и выделяют 1300 кг кислорода. Озеленение, улучшает микроклимат и газовый состав атмосферы, снижает шумовое загрязнение, придает улицам и фасадам зданий эстетичный вид, снимает визуальное напряжение, связанное однообразием городской архитектуры.

Сегодня в городе экологическая ситуация характеризуется как удовлетворительная, но ожидается, что дополнительное хозяйственное освоение городской территории приведет к интенсивному росту техногенной нагрузки. Насаждения общего пользования занимают 23,4 га, а на одного жителя приходится 3,3м² насаждений, что ниже нормы. Общее санитарное состояние деревьев, средний возраст которых превышает 20-25 лет, вызывает озабоченность. При участии профессиональных биологов, агрономов, специалистов по озеленению проведены экспертные оценки уровня распределения городских деревьев по санитарным категориям (таблица 2). Только половина всех «зеленых активов» города соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

Таблица 2. Общее санитарное состояние деревьев в городе

Категория	Особенности состояния (визуальная оценка)	Доля, %
1 - здоровые	Деревья без признаков явного повреждения	48,5
2. ослабленные	Деревья, в которых повреждено, усохло или отсутствует 1/3 хвои, с сильно укороченным приростом	27,0
3 – сильно ослабленные	Повреждено, усохло или отсутствует до 2/3 хвои, с сильно укороченным приростом, суховершинные	14,5
4 - усыхающие	Деревья с бледно-зеленой, желтеющей хвоей, у которых повреждено или отсутствует 2/3 хвои	10,0
5 – свежий сухой	Деревья, усохшие в текущем году, с сухой хвоей или без нее	нет
6 - старый сухой	Деревья, усохшие в прошлом году, без хвои, частично или полностью лишены коры, легко отслаивающейся от ствола	нет

Для оздоровления воздушной среды требуются дополнительные «зеленые коридоры» в составе проектируемого технопарка. Особенность озеленения этой территории состоит в интеграции СЗЗ и ландшафтных участков. При оценке количества элементов растительности принимали среднюю площадь единицы растительности (дерево, кустарник) $S_1=2,0 \text{ м}^2$ (0,0002 га), расстояние между деревьями 5 м, а между рядами 10 м. Ожидаемые санитарные результаты: поглощение CO_2 – 25,6 т/год; по выделению O_2 – 20,8

т/год. Обосновывается расчетами и предлагается на территории технопарка организовать три самостоятельных «зеленых» участка:

1. «Защитная аллея вдоль автотрассы» площадью 0,7 га (100х70 м) многорядное насаждение деревьев (клен остролистный) и кустарников (жимолист татарская). Количество деревьев и кустарников не менее 390 шт.

2. «Сквер» площадью 0,2 га сочетание древесно-кустарниковых деревьев с цветниками. Количество деревьев и кустарников не менее 250 шт.

3. «Бульвар» площадью 0,1 га многорядное насаждение деревьев. Является продолжением СЗЗ отдельных предприятий технопарка. Количество деревьев и кустарников не менее 150 шт.

«Зеленые активы» - это один из видов объектов основных средств, относящихся к десятой группе по признакам налоговой классификации. Срок полезного использования превышает 30 лет. Высокая экологическая ценность «зеленых активов» объясняет значительные величины капитальных средств, а некоммерческая направленность инвестиций - значительный период их окупаемости. Следует учитывать, что озеленение предполагает одновременно проведение работ по благоустройству общественных территорий, а именно: обустройство бульваров и парков скамейками, установка архитектурных скульптур, фонтанов, транспортно-пешеходных коммуникаций, проектирование автостоянок и парковок ограждений, биотуалетов, укладка тротуарной плитки и др. Расходы на содержание элементов инфраструктуры территории могут учитываться в составе себестоимости и в целях начисления налога на прибыль. Эти моменты снижают коммерческую привлекательность проектов по озеленению СЗЗ. Расчетная стоимость озеленения (в ценах 2011 года) равна 1500000,0 руб. (1,5 млн. руб.).

Дефицит бюджетных средств не позволяет рассчитывать на государственное финансирование проекта озеленения технопарка, необходимо привлекать частные средства. Мировая практика свидетельствует, что государство должно стимулировать некоммерческие социально значимые капиталовложения. Действующий налоговый кодекс позволяет предусмотреть такие рекомендации для инвесторов:

1. Применять к определенным видам древесных и кустарниковых растений, например, расположенных вдоль автотрасс или на территории СЗЗ, повышающих коэффициентов (1,2-1,5) при начислении амортизации. Это становится возможным при условии существования факторов, вызывающих повышенный физический

износ активов (ослабление и высыхание).

2. Для вновь вводимых деревьев и кустарников, как объектов основного капитала, использовать право на начисление амортизационной премии в первый год эксплуатации, что позволит вернуть 30% капитальных вложений по озеленению территории технопарка.

3. При проектировании инфраструктуры СЗЗ и ландшафтных участков предусмотреть возможность размещения коммерческих объектов – рекламных щитов, небольших торговых палаток, платных парковок, пунктов проката велосипедов, терминалов приема платежей и т.п. Это позволит применить принцип самокупаемости «зеленых активов», так как арендная плата может направляться на вырубку и восстановление ослабленных зеленых насаждений, проводить реконструкцию и модернизацию СЗЗ.

Согласно подпункту 7 пункта 1 статьи 254 Налогового Кодекса РФ налоговую базу уменьшают затраты на формирование СЗЗ. Для использования этой нормы необходимо получить санитарно-эпидемиологическое заключение о наличии источников негативного воздействия; акт исполнительного органа государственной власти об установлении СЗЗ; сам проект СЗЗ /2/.

Библиографический список

1. *Тетиор. А.Н.* Городская экология: Учеб. пособие для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 336 с.

2. *Смирнова. А.В.* Что необходимо учитывать при благоустройстве территории организации // Бухгалтерский учет, 2008, № 12, с. 34-37.

SUMMARY

The role of "green actives» cities in historical aspect, a modern condition of gardening in the city of Georgievsk and a way of improvement of a situation is offered

Keywords: a city, «green actives», stimulation of investments into city gardening

УДК УДК 338.43 (571)

КАЧЕСТВО ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ КАК КОНКУРЕНТНЫЙ РЕСУРС

В.В.Загайный, С.С.Колесников, И.Ю.Сорока

Георгиевский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО
«Северо-Кавказский государственный технический университет»,
Ставропольский край

научный руководитель – профессор Н.Н.Крупина

Рассматриваются проблемы качества городской среды и состояния
атмосферного воздуха в городе Георгиевске

Ключевые слова: облако загрязнения, выбросы, показатели качества воздуха

Конкуренция - одно из объективных проявлений рыночной среды /1/, поэтому конкурентным ресурсом территории (в частности города) выступает совокупность возможностей, способствующих привлечению интереса потенциальных инвесторов, потребителей и формированию преимуществ перед другими хозяйствующими субъектами. Исследователи выделяют такие составляющие инвестиционной привлекательности региона: географическое положение, инфраструктура, информационные, транспортные и финансовые потоки, социально-политическая стабильность, природно-климатические условия, ресурсы, рынок труда. Потенциал города должен обеспечивать решение стратегических задач.

Территория обладает определенной емкостью, т.е. имеет «границы хозяйственного освоения». Границы определяются не только площадью и расселением жителей, но и уровнем экологической напряженности, который формируется в результате техногенного воздействия промышленных предприятий. Состояние атмосферного воздуха оценивается комбинацией двух факторов - степенью антропогенного воздействия и устойчивостью природной среды к этому воздействию. В мировой практике состояние урбанизированных территорий оценивается удельным количеством загрязняющих веществ в расчете на одного жителя, одну тонну валового регионального продукта или одну тонну перерабатываемого сырья.

Разработан генеральный план развития города Георгиевска на период до 2030 г. Планируется создание максимально благоприятных условий для проживания, труда и отдыха для всех групп населения; ликвидация жилой застройки в проблемных и экологически

неблагополучных районах; создание спортивно-рекреационных зон, создание рациональных транспортных связей; сохранение и восстановление памятников исторического наследия. Среди основных мероприятий предусматривается дополнительное озеленение и благоустройство городской территории.

Географическое положение города Георгиевска и городов-курортов Кавказских Минеральных Вод свидетельствует о существовании общего пространства, в границах которого действуют единые механизмы рассеивания и ассимиляции, формируются фоновые диапазоны примесей и качество городской среды. Наблюдается тенденция к снижению уровня загрязнения атмосферного воздуха сернистым ангидридом, фенолом, тяжелыми металлами, но сохраняется высокий уровень загрязнения сажей, взвешенными веществами, оксидами азота и углерода.

По результатам студенческих поисковых исследований определены зоны активного загрязнения атмосферного воздуха выбросами оксидов азота и оксидов углерода от котельных установок города, являющихся основными источниками техногенного воздействия (рисунки 1 и 2). Характерна пропорциональная зависимость массы выбросов и площади облака загрязнения от высоты трубы котельной. Совокупная площадь облака загрязнения в несколько раз превышает площадь города. Облако смещено по направлению ветра преимущественно в сторону территории городов-курортов (города Ессентуки, Железноводск и Пятигорск).

Приоритет экологического фактора в создании качества городской среды для курортно-рекреационного региона определяет необходимость выработки общих подходов к его количественной оценке. С учетом результатов авторитетных исследователей, требований нормативной документации и собственных результатов исследований предлагается ввести в отчетность предприятий систему новых эколого-экономических индикаторов (таблицы 1 и 2).

Апробация показателей проведена по учетно-отчетным данным промышленных предприятий города Георгиевска. В качестве базового индикатора оценки так называемой «экологической емкости продукта» предлагается новый показатель, который рассчитывается как отношение суммарной массы выбросов, сбросов и твердых отходов к общему количеству произведенной конкретным предприятием продукции. Этот показатель назван «показателем продуктовой техногенной нагрузки». Так, например «атмосферная емкость», или техногенная нагрузка на атмосферный воздух продукции ОАО «Мукомол» будет составлять $() 1,25 \text{ кг/т}$ это значит, что выпуск каждой

тонны муки и отрубей сопровождается выбросом в атмосферу вредных веществ в количестве 1,25 кг. Наибольший вклад (43,5%) в техногенное воздействие на атмосферный воздух оказывают предприятия ЖКХ (котельные установки).

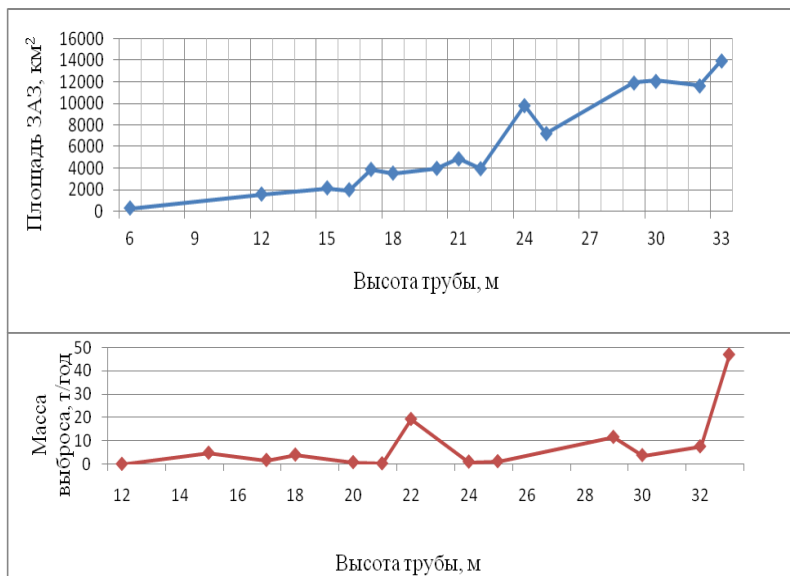


Рисунок. Зависимость площади активного загрязнения ЗАЗ (1) и массы выбросов парниковых газов (2) от высоты трубы

Выявлено, что за прошедшие десять лет отмечен рост деловой активности предприятий города, демографической и техногенной нагрузки на территорию на фоне снижения уровня озеленения территории и роста дефицита бюджетных средств. Эколого-экономический ущерб, причиняемый хозяйственной деятельностью ведущих предприятий атмосфере города, превышает пятьсот миллионов рублей, в то время как платежи за загрязнение атмосферного воздуха составляют немногим более десяти тысяч рублей.

Таблица 1. Город как эколого-социально-экономическая система (город Георгиевск, Ставропольский край)

Показатель	Значение		Что характеризует
	2000	2010	
1. Плотность населения, чел/кв.км	70,5	84,0	Интенсивное антропогенное воздействие
2. Темп роста промышленного производства, %	100,0	103,5	Среднегодовой показатель
3. Рентабельность деятельности предприятий, %	12,34	14,85	Ресурсные возможности устойчивого развития
4. Коэффициент межрайонной товарности, %	25,0	32,7	Интеграционные экономические связи
5. Дефицит городского бюджета, условные единицы	100	112	Финансовое обеспечение устойчивого развития
6. Душевая техногенная нагрузка (ДТН) $ДТН=\sum ПДВ/Н$, кг/чел	8,56	8,94	Годовое количество токсикантов в расчете на одного жителя города (т/чел.). Экологическую ответственность предприятий, эффективность управления
7. Территориальная техногенная нагрузка (ТТН) $ТТН=\sum ПДВ/S$, кг/км ²	28,2	30,4	Среднюю плотность загрязнения территории, уровень потери ассимиляционного и рекреационного ресурсов территории. Качество окружающей среды и как фактор благополучия и качество жизнедеятельности
8. Плотность озеленения (ПОЗ): $ПОЗ= 100 \times S_{за}/S$, га/га (%)	11,3	9,5	Площадь зеленых насаждений в расчете на единицу площади территории. Качество воздуха городской среды
9. Продуктовая техногенная нагрузка, т/млн.руб. продукта $ПТН=\sum ПДВ/ВРП$ или $\sum \frac{ЭЭУ}{ВРП}$ ПТНу= (руб/руб)	0,0406 или 30,08	0,043 или 31,88	Количество выбросов в расчете на единицу промышленного продукта; ассимиляционную емкость создаваемого экономического продукта (блага)
10. Демографическая нагрузка на рекреационные ресурсы $Др = N/417 \cdot (2l+Sл)$	2,12	2,52	Численность населения в расчете на условную единицу рекреационного ресурса территории. Доступность экологического блага
11. Запас ресурса атмосферного воздуха ($Z_{атм}$) $Z_{атм}= S \times h$, млрд.м ³	2,5	2,5	Условный объем атмосферного воздуха пригодный для разбавления, рассеивания и ассимиляции токсикантов

*Обозначения: Н-численность населения, чел; S-площадь города, км² (га); 417 – специальный множитель, чел/км²; 2 – коэффициент, км; S_л – площадь лесов (озеленение) в регионе, км²; l – длина водотоков, пригодных для купания, км; N – численность населения, включая отдыхающих и туристов, чел.; h – высота приземного слоя атмосферы, м (принимается 100 м).

Таблица 2. Эколого-экономические индикаторы качества городской среды

Предприятие	Основные вредные вещества, выбрасываемые в атмосферный воздух	Эколого-экономические индикаторы городской среды			
		ЭЭУ, руб.	Доля, %	АсЕП,* кг/т	Платежи, руб.
ОАО «Масло Ставрополья»	пыль зерновая, шрота, пыль от оборудования, древесная и угольная; оксиды углерода, азота, железа и марганца; бензин «Нефрас», эфир диэтиловый, спирт этиловый, ацетон технический	169794335,6	30,40	4,45	694,81
ОАО «Мукомол»	пыль зерновая, мучная, древесная, оксиды углерода и азота	96865573,0	17,36	1,25	3405,6
ООО «Винзавод «Надежда»	аммиак, оксиды азота и углерода	3031718,4	0,54	0,34	45,91
ООО «Бригантина» (молокозавод)	оксиды углерода, азота, железа, марганца, аммиак, кислоты серная и уксусная, пыль казеина и древесная, гидрооксид натрия, карбонат натрия	20381313,0	3,70	2,18	474,85
ГМУП «Теплосеть» (32 котельные)	оксид углерода, диоксид азота, оксид азота	242601600,0	43,50	12,34	3672,11
ОАО «Хлебокомбинат «Георгиевский»	пыль зерновая и мучная, спирт этиловый, уксусная кислота, уксусный альдегид, оксиды углерода, азота	7975680,0	1,40	0,34	278,27
ЗАО «Кожзавод Георгиевский»	аммиак, карбонат натрия, хлорид натрия, кислоты серная, уксусная, муравьиная; пыль меховая, древесная, абразивная, неорганическая; скипидар, перхлорэтилен, взвешенные вещества, спирт этиловый, формальдегид, оксиды железа марганца, азота, углерода и хрома	17254527,4	3,10	4,33	276,0
ИТОГО		557904747,4	100,0	25,23	13847,55

*АсЕП – ассимиляционная емкость продукта, или продуктовая техногенная нагрузка

Полученные данные свидетельствуют о малой эффективности управления охраной окружающей среды как на уровне предприятий, так и на уровне муниципального управления.

Библиографический список

1. *А.Г.Войтов.* Экономика. Общий курс. Учебник. М.: ИВЦ Маркетинг, 2000.- 584 с.

SUMMARY

Problems of quality of the city environment and condition of atmospheric air in the city of Georgievsk are considered

Keywords: a pollution cloud, emissions, indicators of quality of air

УДК 502.71

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г.ВОРОНЕЖ

М.А. Исупова, А.В. Шарапов

Пермский государственный национальный исследовательский
университет, 614990, г.Пермь, ул.Букирева,15,
e-mail: maroshka18@mail.ru

Научный руководитель – ассистент кафедры П.Ю.Санников

В данной статье представлено современное состояние зеленых насаждений г.Воронеж и предложена концепция развития научно обоснованной системы зеленых насаждений, которая предполагает выделение взаимосвязанных функциональных элементов – центрального ядра, локальных ядер, каналов коммуникации, территорий потенциальной эстетической значимости.

Ключевые слова: система зеленых насаждений; центральное ядро; локальное ядро; каналы коммуникации; территории потенциальной эстетической значимости.

В настоящем исследовании на примере города Воронежа показана возможность улучшения среды обитания людей посредством создания научно-обоснованной системы зеленых насаждений, которая представляет собой совокупность взаимосвязанных элементов, имеющих самостоятельную средозащитную ценность.

Воронеж характеризуется наличием крупных промышленных предприятий, разветвленной транспортной структурой и сложной архитектурно-планировочной застройкой. Наибольший риск отмечается в левобережной части города, Железнодорожном районе, микрорайоне «Машмет», на спуске от проспекта Революции к Чернавскому мосту, в районе ул.Транспортная [4].

Состояние зеленых насаждений города следует считать неудовлетворительным. Площадь насаждений составляет лишь 13% от площади города и является недостаточной [1]. До 50% деревьев подвержены усыханию и болезням. Основными причинами низкого качества зеленых насаждений являются предельный возраст, (более 50 лет), неудовлетворительный уход, механические повреждения, заражение фитоэнтомовредителями [1].

Особое внимание при озеленении г.Воронеж следует уделить зонам с неблагоприятным влиянием рельефа территории (пониженные участки с застойным режимом воздухообмена. Берега Воронежского водохранилища постоянно подвергаются осыпанию и размыванию, внося значительный вклад в обмеление и загрязнение водоема.

Концепция создания системы зеленых насаждений

Концепция создания системы зеленых насаждений в г. Воронеж подразумевает создание сети взаимосвязанных элементов, состоящей из:

1. центрального ядра (участок особой природной ценности в рамках города, обладающего значительным биоразнообразием и оказывающего положительное экологическое влияние на прилегающие территории);
2. локальных ядер (участки, защищающие отдельные ключевые территории города от непосредственных неблагоприятных воздействий и связанные с центральным ядром при помощи транзитных элементов);
3. каналов коммуникации (транзитные территории, осуществляющие связь между центральным и локальным ядрами);
4. территорий потенциальной эстетической значимости (объекты, перспективные для включения в общую сеть зеленых насаждений).

Центральное ядро

В данном случае в роли центрального ядра будет использовано побережье Воронежского водохранилища, где сохранились участки, относительно близкие к естественным. Конфигурация берегов позволяет создать относительно большое и непрерывное ядро системы насаждений. Сеть лесопосадок будет выполнять следующие функции:

1. укрепление берегов;
2. уменьшение поверхностного стока, препятствующее заилению и обмелению водоёма;
3. поддержание благоприятного водно-воздушного режима почвенных грунтов.

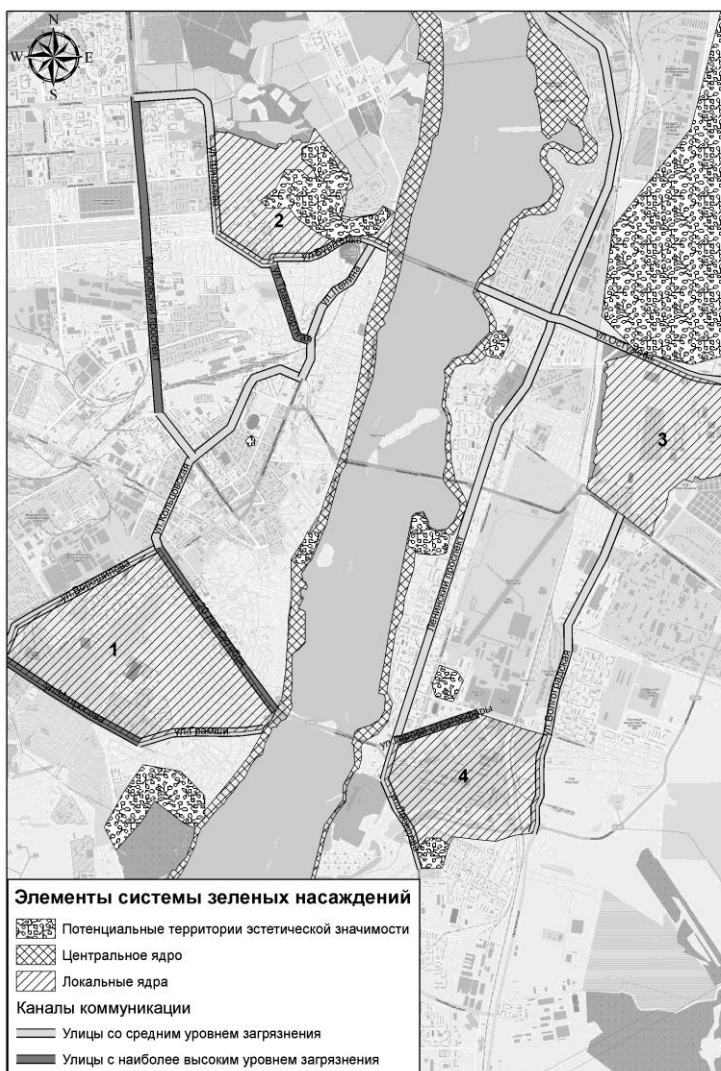


Рис.1. Элементы системы зеленых насаждений г.Воронеж

Снижение эрозии берегов будет обеспечиваться за счет ослабления лесами скорости ветра, а, следовательно, уменьшения высоты и ударной силы волн. Благодаря лесопосадкам вдоль водохранилища будет уменьшено осыпание почв и грунтов, снижено поступление органических и прочих загрязняющих веществ в водоем. Лесопосадки способны снизить испарение до 20-30%, улучшая водно-воздушный режим прилегающей территории [3].

Локальные ядра

В дополнение к центральному узлу насаждений должны быть выделены локальные ядра, относительно равномерно располагающиеся по территории города. Данные объекты улучшают воздухо- и влагообмен, обладают свойствами шумоизоляции и ассимилируют загрязняющие вещества.

Критериями выделения локальных ядер служат:

1. территории, перспективные для создания лесопарковой зоны, которые либо уже имеют зеленые насаждения, либо испытывают острую необходимость в озеленении;
2. территории, расположенные вблизи основных источников техногенного воздействия.

Каналы коммуникации

В качестве связывающих ядра элементов планируется использовать автомагистрали города, на которых отмечена максимальная транспортная нагрузка и, как следствие, повышенное шумовое загрязнение и загрязнение атмосферного воздуха [5].

Территории потенциальной эстетической значимости

Данные участки выделяются на основе уже существующих объектов озеленения, таких как парки и скверы города. В дальнейшем предполагается расширение площади и улучшение санитарного состояния насаждений.

Каждый элемент системы зеленых насаждений Воронежа играет свою роль, техногенное воздействие на них различно, все они обладают своеобразной спецификой экологических проблем. В соответствии с этими различиями будут определяться особенности их (элементов) озеленения.

Ориентировочная схема расположения представлена на рисунке 1.

В заключение можно сказать, что планируемая система зеленых насаждений должна обладать следующими функциями:

1. предотвращения обмеления и загрязнения водохранилища, укрепление берегов;
2. ассимиляция загрязняющих веществ от промышленных предприятий;

3. защита от выхлопов автотранспорта и шумоизоляция;
4. улучшение эстетической привлекательности города.

Последним аспектом является создание системы мониторинга с применением ГИС-технологий, что позволит поддерживать полученные результаты в течение длительного времени, определять причины нарушений и использовать полученные данные для принятия эффективных природоохранных, управленческих и хозяйственных решений [2].

Библиографический список

1. Адоньева Т.Б., Иванова Е.М., Калюжная Л.А. Зеленые насаждения города Воронежа: современное состояние, проблемы // Вестник ВГУ, Серия: География. Геоэкология, 2001 – 136-139 с.
2. Андреев Д.Н., Крапивин А.Ю. Структура базы данных зеленых насаждений г.Перми. // Материалы международной научной конференции «Антропогенная трансформация природной среды» (Пермь, 18-21 октября). – Пермь: «изд-во ПГУ». – 203-211 с.
3. Водоохранные зоны <http://vodoprov.ru/vodoprovodnye-sistemy-predpriyatiy/vodookhrannye-zony/>
4. Епринцев С.А., Куропан С.А., Мамчик Н.П., Клепиков О.В. Экологическое зонирование города Воронежа с применением геоинформационных технологий. Вестник ВГУ, Серия: География. Геоэкология. 2008 г., № 1 – 68-76с.
5. Костылева Л.Н., Корыстин С.И., Куропан С.А. Экологическая оценка сезонной динамики загрязнения воздушного бассейна города Воронежа. // Вестник ВГУ, Серия: География. Геоэкология, 2009, № 2 – 107-113с.
6. Стольберг Ф.В. Экология города: Учебник. — К.: Либра, 2000. — 464 с.

SUMMARY

This article presents the current state of green spaces in Voronezh city. There is also proposed the conception of science-based system of green spaces, which involves the allocation of interrelated functional elements - the central core, local kernels, communication channels, areas of potential aesthetic value.

Key words - the system of greenery, the central core, the local kernel, communication channels, the potential area of aesthetic significance.

УДК 58.006; 581.522.4

БОТАНИЧЕСКИЙ САД ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА – ОСНОВА ЗЕЛЕННОГО КАРКАСА Г. ОРЕНБУРГА

С.Э. Нигматьянова, М.М. Нигматьянов, О.В. Аляева, Ю.Ф. Кухлевская
ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,
Ботанический сад, г. Оренбург, ул. Победы, 13,
e-mail: orbotgard@mail.ru

Ботанические сады являются территориями специального назначения, так как здесь собраны уникальные коллекции. На территории ОГУ создается ботанический сад Оренбургского государственного университета - первый и единственный в Оренбургской области, расположенный на территории степной зоны. Ботанический сад включает коллекционные участки, ландшафтные экспозиции, питомник. На территории ботанического сада сосредоточена самая большая в г. Оренбурге коллекция интродуцентов, привезенных из питомников и ботанических садов Поволжья и Урала, создан интродукционный центр, в котором начаты испытания наиболее перспективных видов.

Ключевые слова: ботанический сад; коллекционные участки; интродукция; питомник

Ботанические сады являются научно-исследовательскими учреждениями, изучающими растения и растительность с целью управления жизнью растений и создания новых форм, наиболее удовлетворяющих запросы человека. Важнейшее звено в работе ботанических садов – акклиматизация растений в целях обогащения флоры новыми ценными видами. Своеобразие ботанических садов заключается, прежде всего в том, что независимо от профиля и конкретных задач, которые они ставят перед собой, непременно, неотъемлемым элементом их всегда являются коллекция живых растений [1].

В системе озеленения города ботанические сады относят к территориям специального назначения не только потому, что здесь собраны уникальные коллекции растений, но и потому, что ботанический сад – это постоянно изменяющаяся живая пространственная структура. Обычно в городских парках и скверах не производятся изменения ни состава насаждений, ни расположения растений после их строительства. В ботанических садах происходят неизбежные движения и перемещения растений внутри каждой

коллекции – замена, пополнение или выпад растений является нормой для ботанического сада.

В настоящее время ботанические сады кроме своей основной научно-исследовательской функции, все чаще исполняют роль адаптера, с помощью которого научные достижения переносятся на городские улицы и площади, помогая решать глобальные проблемы формирования экологически устойчивых пространств на урбанизированных территориях.

Весь комплекс ресурсов ботанического сада призван преобразовывать природные условия в городском окружении, поддерживать и улучшать здоровье людей с помощью озелененной среды, сглаживающей избыточные стрессы, обеспечивающей организованный досуг и рекреацию, как на открытых пространствах, так и в закрытых помещениях.

Ботанический сад при Оренбургском государственном университете начал создаваться с 1997 г. приказом ректора В.А. Бондаренко. В период с 1997-2004 гг. Ботаническим садом руководили к.с.-х.н. Авдеев В.И., Подгузов Н.А. В силу тяжелого экономического положения, при них велись работы только по озеленению территорий университета, а вскоре развитие сада было приостановлено.

В период с 2006 г. и по настоящее время, под руководством Нигматьяновой С.Э., на территории УНПК ОГУ на площади 2 га создается ботанический сад Оренбургского государственного университета - первый и единственный в Оренбургской области, расположенный на территории степной зоны. Выделенный под ботанический сад участок характеризовался удовлетворительными почвенно-экологическими условиями и требовал проведения ряда мелиоративных мероприятий, которые были осуществлены в 2006 – 2007 гг. В то же время был разработан проект освоения территории ботанического сада.

Согласно разработанному авторами проекту, ботанический сад включает коллекционные участки, ландшафтные экспозиции, питомник. На территории ботанического сада сосредоточена самая большая в г. Оренбурге коллекция интродуцентов, привезенных из питомников и ботанических садов Поволжья и Урала, создан интродукционный центр в котором начаты испытания наиболее перспективных видов. Коллекционный фонд открытого грунта насчитывает 550 таксонов, 74 семейства.

В 2007-2008 гг. произведена закладка аллей (березовой, яблоневой, лиственничной) с использованием посадочного материала

закупленного в Пригородном питомнике г. Казани.

Создано 12 коллекционных участков, среди них: кониферетум (хвойные) – 65 таксонов, салицетум (участок ив) – 12 таксонов, ряд форм представлены только на территории ботанического сада, фрутицетум (коллекционный участок кустарников) – 52 таксона, иридарий (коллекционный участок ирисов) – 26 таксонов, пионарий – 32 таксона, участок древовидных лиан – 15 таксонов. На коллекционном участке ореха, кроме акклиматизированного ореха грецкого, проходят интродукционные испытания орех маньчжурский, Зибольда, серый, черный, сердцевидный, мелкоплодный.

В 2009 году создан коллекционный участок редких и исчезающих растений, насчитывающий 98 видов растений, 23 вида из которых занесены в Красные книги разных уровней, в том числе и Красную книгу Оренбургской области.

Собрана коллекция клоновых подвоев яблони (70 форм). На территории ботанического сада созданы питомники: декоративных древесных плодовых культур (яблони сортов *Royalty*, *Makamik*, *Сиверса*, *зонтичная*); древесных и кустарниковых растений, интродуцированных в Оренбургской области; различных видов и форм хвойных.

Ландшафтные композиции ботанического сада представлены альпийской горкой общей площадью 120 м² (20×6 м); фрагментом модельного биоценоза «Водоем» площадью 700 м², с каскадным ручьем; фасадной частью ботанического сада, пристенным фонтаном.

С 2009 года начата разработка проекта по созданию «Сада чувств». На базе БС ОГУ планируется создание сада для слепых и слабовидящих людей, который будет состоять из двух основных отделов – отдел осязаний и отдел ароматов.

14 августа 2009 года БС принят в Совет ботанических садов Урала и Поволжья.

Научные исследования ведутся по общей для ботанических садов России (рекомендованной Главным ботаническим садом) тематике: «Научные основы интродукции растений и сохранение генофонда природной и культурной флоры» и включают следующие направления:

- разработка теоретических основ и общих вопросов интродукции и акклиматизации растений;
- разработка научных основ декоративного садоводства и озеленения;
- оценка адаптивного потенциала ценных дикорастущих плодовых растений;

- разработка научных основ строительства ботанических садов.

Одним из главных направлений работы ботанического сада, кроме научной и образовательной деятельности, интродукции новых видов и форм декоративных растений и их предоставления населению, создания генных банков природной флоры для сохранения и восстановления биоразнообразия растений, является создание на базе собственных ландшафтных композиций (парков) экологических технологий для внедрения экономически значимых инноваций в области садоводства, экологии, энергетики, озеленения городов и ресурсосбережения, оптимизация городской среды. Несмотря на значительное количество зеленых насаждений в нашем городе существуют некоторые проблемы в области озеленения. Они связаны преимущественно с преобладанием посадок тополя бальзамического и клена американского, недостаточным уходом за имеющимися посадками древесных, сокращением территорий, отведенных под озеленение. Интродукция новых видов растений позволит расширить ассортимент древесных и кустарниковых видов, использующихся в озеленении г. Оренбурга. Интродуценты в условиях городской среды оказываются более декоративными и устойчивыми, чем местные виды.

В соответствии с приказом ректора ОГУ от 26.02.2010 территория ботанического сада увеличена на 24,5 га за счет освоения части территории, отведенной Постановлением Правительства Российской Федерации №1279 от 11.10.1997 Оренбургскому государственному университету под развитие материальной базы. В настоящее время ботанический сад включает два участка – основную территорию и питомник.

Составлена концепция развития ботанического сада ГОУ ОГУ на 2010-2015 гг., разработан генеральный план основной территории ботанического сада (совместно с архитектурным бюро).

Согласно концепции развития, территория сада делится на участки:

- экспозиция «Европа – Азия» символизирует пограничное положение Оренбургской области, демонстрирует элементы традиционных европейских садов с одной стороны, и азиатских – с другой.

- участки ботанико-географических экспозиций растений природной флоры демонстрируют растительность различных зон (Восточной Европы, Сибири, Дальнего Востока, Кавказа, Средней Азии) и местной флоры.

- дендрарий – коллекция древесных, кустарниковых и полукустарниковых растений. Систематические участки отображают

систему (филогению) цветковых растений и имеют учебно-познавательную ценность.

- опытный участок, интродукционный питомник – предназначены для проведения интродукционных работ, размножения и закрепления перспективных и редких форм растений.

- «Сад чувств» включает два участка: «Сад ароматов» и «Сад осязаний», предназначен для людей с ограниченными возможностями.

- коллекционные участки декоративных растений показывают декоративные свойства растений в различных композициях и коллекциях (сад сирени, розарий, пионарий и т.п.).

- участок плодово-ягодных культур – коллекции диких, декоративных и редких форм плодовых.

Коллекции и ресурсы ботанического сада Оренбургского государственного университета в масштабах города и области позволяют ему стать: центром сохранения биологического разнообразия; центром испытания и распространения растений-интродуцентов; элементом каркаса устойчивого развития городской среды; центром образования и просвещения; объектом экологического туризма; центром поддержки природоохранных инициатив; рекреационным объектом (с регламентированным посещением).

Библиографический список

1. *Соколов М.П.* Ботанические сады. Основы их устройства и планировка. М.: Академия наук СССР, 1959.С.7.

SUMMARY

Botanical Gardens are areas for special purposes, as here unique collections. Created on the territory of OSU Botanical Garden - the first and only in the Orenburg region, located in the steppe zone. At the botanical garden is concentrated in the largest city of Orenburg collection of exotic species brought from nurseries and botanical gardens of the Volga and the Urals

Key words: Botanical Garden, collection sites, the introduction, the nursery.

УДК 379.8:502.4

МЕСТНЫЙ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ ТУРИЗМ И СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

М.С. Оборин

Пермский государственный педагогический университет, 614000 г.

Пермь, ул. Пушкина, 42

В настоящей статье обосновывается необходимость создания особо охраняемых территорий регионального уровня с целью сохранения местного рекреационно-курортного потенциала. Представлена краткая география основных курортных ресурсов Пермского края. Приведен первый опыт образования особо охраняемой природной территории лечебно-оздоровительного направления – охраняемый ландшафт «Усть-Качкинский».

Ключевые слова: рекреационно-курортный потенциал, особо охраняемая природная территория, охраняемый ландшафт.

Лечебно-оздоровительные местности и курорты [5,6] относятся к особо охраняемым природным территориям, для которых регламентируется определенный режим охраны и природопользования. Для этих территорий предусмотрена разработка документации по ведению оперативной природоохранной деятельности с целью сохранения, улучшения и воспроизводства природно-лечебного потенциала. Все это возможно решить с учетом проведения природоохранного зонирования, учитывающее функциональную роль и значение.

Пермский край обладает богатым рекреационно-курортными ресурсами, включающими минеральные воды бальнеологического (сероводородные, йодобромные и месторождение радоновых) и питьевого назначения, минерализованные грязи и благоприятные ландшафтно-климатические условия.

Пермский край располагает большим рекреационно-курортным потенциалом для развития *лечебно-оздоровительного рекреации*. В регионе можно выделить несколько существующих и потенциальных санаторно-курортных районов, где возможно развитие системы лечебного туризма и системы отдыха. На территории края находятся одна территория российского уровня - бальнео-клинический курорт «Усть-Качка» (Пермский район), старейший на Урале бальнеогрязевой курорт «Ключи» (Суксунский район), а также более 45

муниципальных санаториев и профилакториев (в основных крупных муниципалитетах).

На территории региона можно выделить Северо-Западный, Северо-Восточный, Восточный, Соликамско-Березниковский, Центральный, Западный, Юго-Восточный, Южный районы рекреационно-курортной деятельности.

География курортных лечебных ресурсов региона.

Минеральные лечебные воды бальнеологического (сероводородные, йодобромные) используются на курорте Усть-Качка, курорте Ключи, санаториях Красный Яр, Демидково, Уральская Венеция и питьевого назначения, а также лечебные грязи (Суксунское месторождение). Центральная, Южная и Юго-западная часть региона обладает благоприятными микроклиматическими параметрами и разнообразными лесными, лесо-луговыми, лесостепными и водными ландшафтами для развития местного климатолечения и ландшафтотерапии. В Красновишерском районе найдены перспективные в терапевтическом плане радоновые воды.

Все это подчеркивает необходимость создания системы охраняемых курортных и рекреационных объектов регионального уровня с разной степенью режима природопользования и охраны. Первый опыт создания ООПТ регионального уровня с целью сохранения природных лечебных ресурсов был представлен на территории Усть-Качкинского сельского поселения, где расположен курорт федерального значения Усть-Качка. Форма организации данной территории – особо охраняемая природная территория регионального уровня охраняемый ландшафт «Усть-Качкинский».

Из опыта создания ООПТ. Учеными Пермского государственного университета при инициативе руководства ЗАО «Курорт Усть-Качка» с 2006-2007 гг. была проведена большая научно-исследовательская и организаторская работа по созданию на территории Усть-Качкинской рекреационно-курортной зоне особо охраняемого природного объекта регионального уровня. Одобрение создания данного объекта было получено со стороны администрации и Совета депутатов Усть-Качкинского сельского поселения. Председателем Правительства Пермского края В.А. Сухих 28 марта 2008 г. подписано постановление № 64-п «Об особо охраняемых природных территориях Пермского края, за исключением биологических охотничьих заказников», на основании которого была организована особо охраняемая природная территория регионального уровня – охраняемый ландшафт «Усть-Качкинский». Границы охраняемой природной территории постепенно уточнялись.

В 2010-2011 гг. специалистами Пермского государственного университета были проведены экологические исследования динамики изменения природно-ландшафтных комплексов охраняемой территории.

В июне 2011 года вышло новое постановление Правительства Пермского края с выделением двух охранных зон на территории охраняемого ландшафта «Усть-Качкинский» с некоторым изменением границ. В частности, в особо охраняемую зону была включена территория населенного пункта д. Одина и прилегающих земель садоводческих кооперативов и частных лиц, находящихся в разных формах владения (собственность или аренда). Сейчас проводятся мероприятия по выведению из границ охраняемого ландшафта хозяйственных объектов.

Первоначально охраняемый ландшафт создавался с целью сохранения уникальных природных лечебных ресурсов и ландшафтных природных комплексов, включающих лесные, водные, водно-луговые и луговые участки. Общая площадь составляет более 2000 га.

Задачи создания охраняемого ландшафта «Усть-Качкинский» были следующие [1]:

- Охрана природных курортных ресурсов, представляющих разнообразие сочетаний лесных и луговых ландшафтов, водных и прибрежно-водных комплексов, создающих условия для развития местной ландшафтотерапии и климатолечения на данной территории.
- Создание системы рационального использования лечебно-рекреационных ресурсов.
- Повышение экологической устойчивости территории.
- Разработка и внедрение эффективных методов охраны природы и поддержания экологического баланса в условиях рекреационно-курортного использования территории.
- Охрана, защита, воспроизводство и рациональное использование лесного фонда.
- Сохранение и восстановление особо ценных или эталонных природных ландшафтов и их составных частей.
- Охрана и восстановление уникальных участков биосферы в целях поддержания экологического баланса региона.
- Анализ природных и кваприродных систем с последующей оценкой и прогнозированием дальнейшего развития.
- Проведение научных наблюдений и мониторинг с целью оценки влияния антропогенной деятельности на естественные южно-

таежные и луговые природные ландшафты.

- Повышение экологической культуры местного населения, учащихся и студентов.

На территории охраняемого ландшафта «Усть-Качкинский» расположены уникальные природные объекты, который характеризуется большим разнообразием растительности, представленной 26 типами леса и 15 типами лугов. На территории ландшафта имеются болотные экосистемы, минеральные источники и источники водоснабжения, торфяники, особо ценные лекарственные растения, представители животного и растительного мира, занесенные в Красные книги Пермского края и Среднего Урала [1-4].

Первоначально в первых постановлениях Правительства Пермского края по предложению ученых Пермского государственного университета границах охраняемого ландшафта выделялись следующие функциональные зоны [1]:

- Зона наиболее строгой охраны площадью 12,5 га.
- Хозяйственно-рекреационная зона площадью 99,1 га.
- Лечебно-оздоровительная зона площадью 1082,8 га.
- Буферная зона площадью 825,7га.

Все зоны, кроме первой, включают различные категории земель: земли сельскохозяйственного назначения, лесного фонда, лечебно-оздоровительного назначения, водного фонда (покрытые водами и водоохранные полосы), поселений, занятые дорогами и запретыми полосами.

Нельзя допустить в охраняемом ландшафте перевода земель из Государственного лесного фонда (федеральная собственность) в другие категории земель региональной и муниципальной принадлежности.

В настоящее время в последнем Постановления Правительства Пермского края (2011 г.) было выделено всего две функциональные зоны с жестким режимом охраны. Территория хозяйственно-рекреационной зоны включена в участок ограниченного и жесткого природопользования, где запрещено любое строительство и хозяйственное землепользование. Это противоречит многим нормативным документам. В настоящее время ведется с учеными Пермского государственного университета планомерная работа по решению данной проблемы и выводу этой территории из границ ООПТ.

В настоящее время назрела большая необходимость в создании сети особо охраняемых природных территорий регионального уровня для эффективной охраны и сохранения используемых и

перспективных природных лечебных ресурсов (минеральных вод разных типов, грязей, ландшафтно-климатических особенностей). В регионе примеров по созданию данных объектов мало (пока функционирует аналогичная территория в окрестностях Усть-Качки). Кроме этого, в Пермском крае необходима разработка регионального закона о лечебно-оздоровительных местностях и курортах, в котором был бы прописан механизм признания территорий лечебно-оздоровительными местностями с соответствующим режимом природопользования и охраны.

Библиографический список:

1. *Оборин М.С., Девяткова Т.П.* Опыт создания охраняемого природного объекта на курортно-рекреационной территории // Географический Вестник. Пермь, 2009.-С.39-47.
2. *Оборин М.С., Девяткова Т.П., Воронов Г.А.* Особенности природопользования на территории Усть-Качкинской курортно-рекреационной зоны // Проблемы экологии, охраны и природопользования: Сб. науч. тр. Пермь, 2006. С. 275–292.
3. *Оборин М.С.* Разработка экологического паспорта особо охраняемого природного объекта на основе системного подхода (на примере Усть-Качкинской курортно-рекреационной зоны) // Экология: проблемы и пути решения: XIV межвуз. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Пермь, 2006. С.31–35.
4. *Оборин М.С.* Экологический паспорт особо охраняемого природного объекта (на примере Усть-Качкинской курортно-рекреационной зоны) // Экология и промышленность России. М., 2007. С.38–41.
5. *Об особо охраняемых природных территориях:* Федеральный закон РФ от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ (правовая система Консультант-плюс).-30с.
6. *О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах:* Федеральный закон от 23.02.1995 г. № 26-ФЗ (правовая система Консультант-плюс).-16с.

SUMMARY

In the present article necessity of creation of especially protected territories of regional level for the purpose of preservation of local recreation-resort potential is proved. The short geography of the basic resort resources of the Perm edge is presented. The first experience of formation of especially protected natural territory of a medical-improving direction – a protected landscape "Ust-Kachinsky" is resulted.

Keywords: the recreation-resort potential, especially protected natural territory, a protected landscape.

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА ПЕРМИ

М.М. Оборин

Пермский Государственный Научный Исследовательский Университет,
614990, г. Пермь, ул. Букирева 15
e-mail: deadlypoison@mail.ru

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

В статье представлена система зеленых насаждений г. Перми, описаны подходы по расчету обеспеченности зелеными насаждениями жителей города. Проанализированы методики инвентаризации зеленых насаждений.

Ключевые слова: город, городские леса, зеленые насаждения, категории, нормативные акты.

Зеленые насаждения и городские леса – неотъемлемая часть градостроительной структуры Перми и важнейшая часть его экологического каркаса. 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.

В системе зеленых насаждений выделяют три основные категории озелененных территорий, каждая из которых имеет свои особенности по отношению к режимам пользования и способам хозяйствования:

- озелененные территории общего пользования (сады, парки, скверы, бульвары);
- озелененные территории ограниченного пользования (находящиеся внутри жилых кварталов, на территории школ, больниц, других учреждений);
- озелененные территории специального назначения (питомники, санитарно-защитные насаждения, кладбища и т.д.).

В систему зеленых насаждений г. Перми также входят городские леса и особо охраняемые природные территории (ООПТ) (участки земли, где располагаются ценные природные комплексы и объекты,

имеющие особое природоохранное, научное, рекреационное и оздоровительное значение [8]).

Площадь зеленых насаждений Перми первых трех категорий отражена в табл. 1.

Таблица1 . Площадь зеленых насаждений в Перми по состоянию на 2000 г. [6]

<i>№</i>	<i>Категория зелёных насаждений</i>	<i>Площадь, га</i>
1	общего пользования	751
2	ограниченного пользования	1039
3	специального назначения	1020

Нужно отметить, что в эту систему не входят так называемые стихийно развивающиеся зеленые насаждения, произрастающие на территориях, не вовлеченных человеком в интенсивное хозяйственное использование, хотя их площадь достаточно велика. Такими насаждениями в городе заняты участки береговых склонов реки Камы, долины малых рек, пустыри, заброшенные территории.

Существующие методики по инвентаризации зеленых насаждений позволяют учитывать только озелененные территории общего пользования и городские леса. Озелененные территории ограниченного пользования и озелененные территории специального назначения, ООПТ, располагающиеся вне городских лесов, а также стихийно развивающиеся зеленые насаждения, таким образом, не учитываются вовсе.

Для анализа обеспеченности зелеными насаждениями используют два понятия:

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

Озелененные территории города должны занимать не менее 40% от его площади [5]. В настоящее время зеленый фонд города занимает площадь 40452,6 га (50,6% от площади города), в том числе: 38149,0 га - площадь городских лесов; 558,6 га - площадь объектов озеленения общего пользования [9]. Общая площадь ООПТ города Перми составляет 4374,05 га, причем площадь ООПТ, расположенных на территории городских лесов равна 4285,8 га [3,4,7]. Объекты общего пользования являются основой системы озеленения и в общем балансе озелененных территорий должны занимать площадь не менее 70% [2]. В городе Перми же их площадь составляет лишь 1,4% (рис 1.).

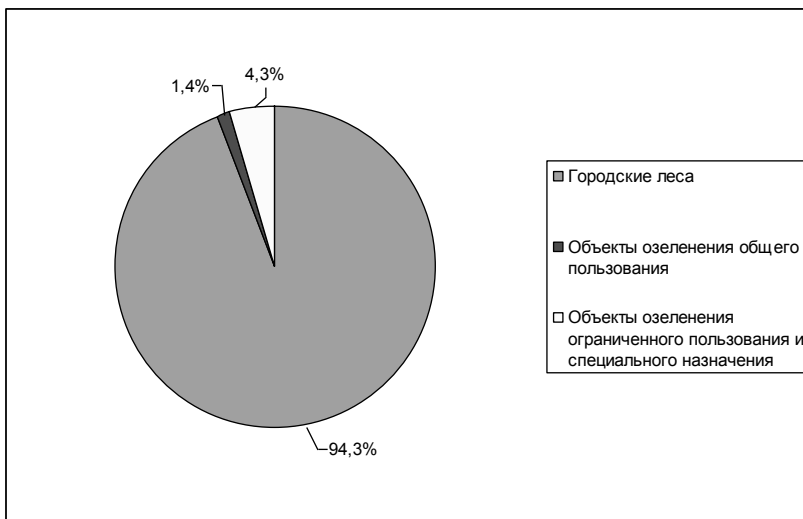


Рис. 1. Зеленый фонд города Перми

Площади городских лесов в два раза превышают установленный норматив. При этом, как правило, городские леса расположены по периферии города, и жители имеют ограниченный доступ к ним. В центральных районах города практически отсутствуют городские леса, кроме этого здесь осуществляется точечная застройка, размещение парковок и т.д. в ущерб зеленым насаждениям различных категорий.

В табл. 2 представлены данные по обеспеченности зелеными насаждениями общего пользования жителей города Перми по районам (в кв.м. на одного жителя). Соответствует нормативам только Орджоникидзевский район, наиболее неблагоприятная ситуация в Дзержинском районе.

Таблица 2. Обеспеченность зелеными насаждениями общего пользования [1]

№	Район	Площадь района, кв. км.	Население, тыс. чел.	Зеленые насаждения кв. м./чел.
1.	Дзержинский	64	150,3	1,475
2.	Индустриальный	61,88	160,2	3,083
3.	Кировский	156	123,6	9,351
4.	Ленинский	47	52,7	8,183
5.	Мотовилихинский	171,5	177,3	5,170
6.	Орджоникидзевский	178	111,0	17,292
7.	Свердловский	122,34	224,3	3,495
8.	Итого			5,926

В 2007 г. была разработана Методика инвентаризации зеленых насаждений города Перми, основанная на Методике инвентаризации городских зеленых насаждений РФ. Эта методика применима для инвентаризации всех городских зеленых насаждений, в том числе в методике содержится описание группового способа инвентаризации зеленых насаждений, определена сфера его применения. Инвентаризация, согласно методике, осуществляется один раз в 10 лет, в период с июня до середины сентября. Она проводится в два этапа. На первом (полевом) этапе осуществляется натурное обследование зеленых насаждений, сбор данных об их характеристиках и состоянии. В ходе выполнения полевого этапа инвентаризационных работ данные заносятся в дневник натурного обследования зеленых насаждений и отображаются на инвентарном плане. На втором (камеральном) этапе данные инвентаризации из дневника, фактографическая информация интегрируется в базу данных о зеленых насаждениях города Перми. Методика позволяет оценить степень благоустроенности озелененных территорий и содержит определение основных типов посадки насаждений, характерных для города Перми.

Выводы. Система зеленых насаждений города Перми включает озелененные территории общего и ограниченного пользования, озелененные территории специального назначения, городские леса и особо охраняемые природные территории. При этом, существует дисбаланс: наибольшую площадь среди них занимают городские леса, а наименьшую - озелененные территории общего пользования (38149,0 га и 558,6 га соответственно), в то время как их должно быть в десятки раз больше. Результаты инвентаризации зеленых насаждений города Перми, начатой в 2009 году по новой методике, позволят представить площадь всех озелененных территорий, включая стихийно развивающуюся растительность, а также обеспеченность жителей города ими, количественное и качественное состояние всех компонентов зеленых насаждений, и, наконец, разработать рекомендации по оптимизации существующей системы озеленения города.

Библиографический список

1. Кулакова С.А. Зеленые насаждения города Перми // Антропогенная трансформация природной среды: материалы междунар. семинара молодых ученых / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. С. 27 – 33.
2. Объекты ландшафтной архитектуры: учеб. пособие / В.С. Теодоронский, И.О. Богоява. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. 210 с.

3. *Решение* Пермской городской Думы от 01.02.2011 №10 «Об организации особо охраняемой природной территории местного значения – охраняемого природного ландшафта «Новокрымский пруд». [электронный ресурс]: Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс», предоставленный ЗАО «ТелекомПлюс».

4. *Решение* Пермской городской Думы от 28.09.2010 №152 «Об организации особо охраняемой природной территории местного значения – историко-природного комплекса «Мотовилихинский пруд». [электронный ресурс]: Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс», предоставленный ЗАО «ТелекомПлюс».

5. СНиП 2-07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [электронный ресурс]: Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс», предоставленный ЗАО «ТелекомПлюс».

6. *Состояние* и охрана окружающей среды г. Перми в 2000 г.: Справочно-информационные материалы. / Муниципальное управление по экологии и природопользованию. Пермь, 2001.

7. *Состояние* и охрана окружающей среды г. Перми в 2009 г.: Справочно-информационные материалы. / Муниципальное управление по экологии и природопользованию. Пермь, 2010.

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

9. *Официальный сайт* Администрации города Перми. <http://www.gorodperm.ru/economic/ecology/citynature/greenfund/>

SUMMARY

The article presents a system of greenery in Perm city, outlines the ways of measuring citizens' providing of greenery. The basic methods of inventory of greenery were analyzed.

Key words: categories, city, greenery, normative acts, urban forests.

ВОДОСБЕРЕЖЕНИЕ – ОСНОВНАЯ СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА МОДЕРНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖКХ

Д.С.Попандопуло, Е.В.Луковенко

Георгиевский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО
«Северо-Кавказский государственный технический университет»,
Ставропольский край

научный руководитель – профессор Н.Н.Крупин

Обобщаются методические подходы к оценке условий устойчивой деятельности городских водоканалов, обосновывается необходимость водосбережения

Ключевые слова: устойчивое водопользование, водоканалы, показатели водосбережения и устойчивого финансового состояния

Проблема рационального водопользования становится стратегической задачей общества. Водосбережение – это не только разумное ограничение водоснабжения и водопотребления, а прежде всего производственное и бытовое использование воды с минимальными ее потерями, а также организация эффективного рынка технической воды. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 80% заболеваний человека – это следствие экологически грязной воды. Качество питьевой воды может быть:

- *доброкачественная питьевая вода*. Это вода, соответствующая нормативным требованиям по всем четырем критериям ее оценки (эпидемическая и радиационная безопасность, безвредность химического состава, органолептические свойства);

- *условно доброкачественная питьевая вода*. Это вода, не соответствующая нормативным требованиям по показателям, нормированным по органолептическому признаку вредности (до 3 ПДК), не влияющим на здоровье населения, но ухудшающим условия водопользования;

- *недоброкачественная питьевая вода*. Это вода, не соответствующая требованиям по содержанию химических веществ, нормированных по санитарно-токсикологическому признаку вредности на уровне более 1 ПДК, содержанию веществ, нормируемых по органолептическому признаку вредности более 3 ПДК, мутности более 2 мг/л, содержанию радиоактивных компонентов, а также выделению из водопроводной воды патогенных микроорганизмов и паразитарных агентов.

Если в населенном пункте качество питьевой воды оценивается как «доброкачественная» и «условно доброкачественная», то он относится к категории обеспеченных питьевой водой надлежащего качества. Санаторно-курортный регион Кавказские Минеральные Воды специализируется на использовании природных водных ресурсов, и водосбережение рассматривается как стратегическая задача развития.

Специализированные городские предприятия водопроводно-канализационного хозяйства (водоканалы) выступают реальными и монопольными экономическими агентами в сфере водопользования. В условиях рыночного реформирования отрасли ЖКХ и нарастающего дефицита воды они в соответствии с принципами непрерывного рентабельного хозяйствования должны воспроизводить долгосрочные устойчивые финансово-экономические и социально-экономические отношения.

Авторы исходят из положения о том, что устойчивое водопользование есть результат особого режима работы (функционирования) специализированных предприятий - водоканалов. Этот режим формирует механизм реинвестирования собственного капитала в модернизацию и создает достаточные условия для эффективного развития в экономике региона множества локальных рынков питьевой и технической воды.

Анализ отечественных и зарубежных исследований позволяет обобщить и сформулировать общие принципы построения механизма устойчивого водопользования:

1. Водные объекты, как всенародное достояние и составляющие национального богатства, должны состоять в исключительной собственности государства.

2. Водопользование со стороны населения в пределах социальной нормы не может быть ограничено ни при каких условиях, а разносторонние потребности в воде хозяйствующих субъектов обеспечиваются комплексным и рациональным использованием ресурсов.

3. Водопользование должно осуществляться с учетом обязательного требования воспроизводства качества окружающей природной среды, минимизации потребления свежей пресной воды питьевого качества в промышленных процессах и оптимизация ее потребления в быту и коммунальном хозяйстве.

5. Должно воспроизводиться повторное использование очищенных производственных и ливневых сточных вод и максимизироваться сокращение водопотребления за счет применения

альтернативных ресурсов (оборотное водоснабжение).

6. Следует минимизировать потери воды, пара, конденсата, извлекать ценные компоненты из стоков для повторного использования, регенерировать технологические растворы реагентов

7. Предупреждать аварийные производственные и бытовые ситуации.

8. Внедрение комплексной автоматизированной системы надежного учета и контроля подачи воды и приема стоков, прогрессивного энергосберегающего оборудования

9. Внедрение интерактивных мер финансово-экономического стимулирования водосбережения.

В условиях конкуренции определяющим условием сберегающего водопользования служит устойчивое финансовое состояние водоканалов. Весьма специфические условия хозяйствования не позволяют непосредственно использовать существующие методы оценки финансового состояния /2/. Авторы предлагают адаптированный прием финансовой экспресс-оценки, основанной на расчете трех ключевых показателей деятельности:

1. K_a – коэффициент автономии. Он характеризует долю собственных средств в совокупных активах предприятия. Собственный капитал – основной фактор устойчивости в конкурентной экономике, за счет собственных средств водоканал способны покрывать свои обязательства и предпринимательские риски. Собственный капитал должен быть достаточным для выполнения всех обязательств в сфере водопользования – обеспечения качества воды, надежности транспортировки, отвода сточных вод и их очистку, охрану природных водоемов, гарантии услуг в пределах социальных нормативов водопользования и другие. Одновременно собственный капитал должен открывать возможность планомерной модернизации материально-технической и инженерной базы водоканалов, обеспечивать покрытия рисков (неплатежей, отказов, стихийных бедствий, внепланового увеличения водозабора). Важна способность капитала генерировать предпринимательскую прибыль для реинвестирования.

2. K_l – коэффициент ликвидности. Характеризует отношение суммы ликвидных активов к сумме срочных и краткосрочных обязательств и платежные возможности предприятия с учетом своевременного проведения расчетов с потребителями (водопользователями).

3. K_p – коэффициент рентабельности. Характеризует отношение чистой прибыли к постоянным пассивам. Именно

размер чистой прибыли определяет необходимую величину собственного капитала водоканалов. Размер чистой прибыли непосредственно зависит от качества платежей, их достаточности и своевременности (дебиторской задолженности) и объема текущих кредиторских обязательств предприятия.

Все три показателя взаимосвязаны. Уменьшение коэффициента автономии до значений ниже 0,5 формирует серьезные финансовые проблемы для предприятия. Одновременное снижение рентабельности и коэффициента автономии приводит к финансовому кризису. Отсутствие прибыли при очень низких значениях коэффициентов автономии и ликвидности свидетельство безнадежного финансового состояния. Особое внимание в стратегии водоснабжения и водоотведения уделяется надежности и экологической безопасности, что может быть обеспечено хорошим финансовым состоянием.

Авторы предлагают следующие критерии оценивания:

1. Финансовое состояние может быть охарактеризовано как стандартное или близкое к стандартному, если $K_a = 0,5-0,7$; $K_{л} = 0,5-1,0$; $K_p = 5-25\%$.

2. Сомнительное финансовое состояние водоканалов соответствует значениям показателей: $K_a < 0,5$; $K_{л} = 0,5-1,0$; $K_p = 5-10\%$.

3. Предкризисное состояние соответствует значениям: $K_a << 0,5$; $K_{л} < 0,5$; $K_p = 5-10\%$.

4. Безнадежное финансовое состояние: $K_a << 0,5$; $K_{л} << 0,5$; $K_p = 0\%$.

5. Сомнительное финансовое состояние: $K_a << 0,5$; $K_{л} << 0,5$; $K_p = 5-10\%$.

Устойчивое финансовое состояние – это необходимое условие ресурсного обеспечения модернизации водотехнических систем, а конечные результаты водосбережения можно оценивать по показателям, учитывающим требования международных стандартов (рисунок 1).

$K_{пов}$ – коэффициент повторного использования воды

$ПДС$ – норматив предельно допустимого сброса сточных вод

$Пвп$ – показатель водоемкости продукта

$Q_{в}$ – объем потребляемой воды

R – рентабельность затрат на обеспечение потребности в воде

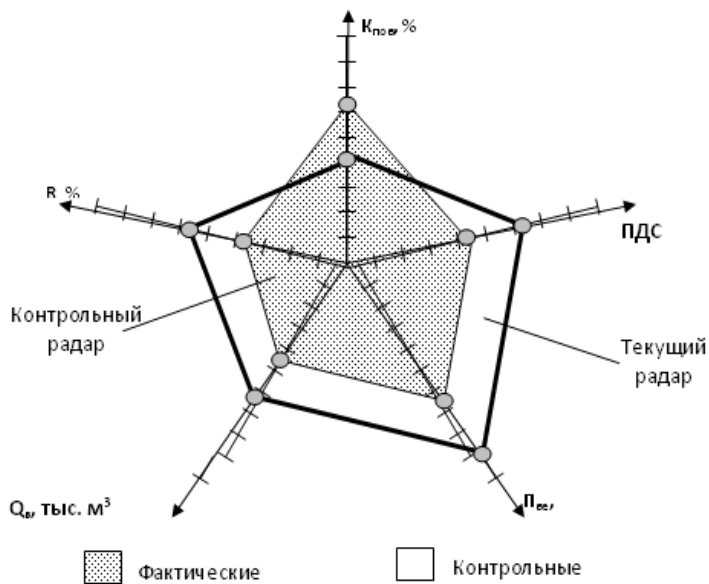


Рисунок 1. Радар результативности мероприятий водосбережения
savings and a steady financial condition

Таблица 1. Стратегические условия водосбережения и устойчивого водопользования

<i>Стимулирующие фискальные инструменты организационно-экономического механизма рационального природопользования</i>	<i>Сегментирование рынка водных ресурсов</i>	<i>Сочетание ресурсной ренты с рыночным ценно- и тарифообразованием</i>	<i>Инновационные технологии</i>
1. Прямые и косвенные льготы по налогообложению и кредитованию	1. Рынок питьевой воды, бутилированной воды и воды класса «Люкс»	1. обязательная фиксированная реинновационная компонента в составе тарифа	1. Насосное оборудование и системы транспортировки воды
2. Льготы в системе аренды и лизинга лучших действующих природоохранных технологий; амортизационная премия, использование нелинейной (повышающих и понижающих) коэффициентов амортизации	2. Рынок водных объектов сельскохозяйственного, рыбохозяйственного, транспортного, рекреационного назначения; резервов воды для тушения пожаров	2. Продажа квот на «расширение норматива ПДС (предельно допустимого сброса) со стороны предприятий, реализующих замкнутые схемы водопользования и снижающих норматив ПДС	2. Системы водоподготовки, водоочистки, обезвреживания, транспортировки, извлечения ценных компонентов сточных вод, резервирования и хранения, антикоррозионной обработки; системы канализации
3. Гибкое и адаптивное ценообразование	3. Рынок технической воды и услуг водоотведения стоков	3. Бонус за водосбережение	3. Приборы анализа, учета и контроля
4. Бюджетное финансирование и софинансирование проектов	4. Рынок минеральной воды		

Библиографический список

1. Н.Н.Крупина, Д.С.Попандопуло, Э.Ш.Сибукаев. Сберегающее водопользование: технологии, экономика, управление. Ростов-на-Дону: РГЭУ (РИНХ), 2010.-144 с.

2. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности. М.: Кнорус, 2011.-712 с.

SUMMARY

Methodical approaches to an estimation of conditions of steady activity of city water canals are generalised, necessity of water savings is proved

Keywords: steady water use, water canals, indicators of water

УДК 630*181.351

ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДРЕВОСТОЕВ В ЛЕСНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ ПРИРОДНОГО ПАРКА «КУМЫСНАЯ ПОЛЯНА»

М.В. Райко, А.А. Беляченко

Саратовский государственный технический университет им. Ю.А.

Гагарина, 410054, Саратов, ул. Политехническая, 77, корпус 5,

e-mail: belyachenkoa@mail.ru

В работе приводятся характеристики жизненного состояния древесного яруса 103 пробных площадок, расположенных на территории природного парка «Кумысная поляна». Показано, что на устойчивость лесных растительных сообществ влияет рельеф местности, структура растительного сообщества и рекреационная нагрузка. Выявлены наиболее и наименее благоприятные условия для произрастания лесных растительных сообществ на территории пригородных лесов г. Саратова.

Ключевые слова: Кумысная поляна, растительные сообщества, жизненное состояние древостоя, рекреационная нагрузка, рельеф, экспозиция склона, г.Саратов.

Природный парк «Кумысная поляна» имеет огромное рекреационное значение. Лесной массив является излюбленным местом отдыха горожан. Его привлекательность для людей и пригодность для отдыха определяется жизненным состоянием древостоя. Жизненное состояние деревьев также во многом определяет функционирование леса как целостной системы и эффективность выполнения им экологических функций [1].

Жизненное состояние деревьев определяется как антропогенными, так и естественными факторами. Для выявления

закономерностей изменения жизненного состояния деревьев были проведены измерения параметров лесной растительности на территории природного парка «Кумысная поляна» г. Саратова. В работе проанализированы характеристики древесного яруса 103 пробных площадок (по количеству квадратов, на которые разделена территория лесного массива) [2, 3]. Определение соотношения деревьев проводилось при их пересчете путем глазомерной оценки каждого дерева. Для оценки жизненного состояния деревьев использовалась методика В.А. Алексеева [4].

В результате анализа полученных данных все древостои были разделены на три группы. Здоровый древостой отмечен лишь на трех учетных площадках: дубо-кленовник снытево-ландышевый в окрестностях род. Татарский, дубо-кленовник ландышевый в овра. Денежный и кленовик мертвопокровный в окрестностях ДОЛ «Родничок». На всех трех площадках количество деревьев, не имеющих внешних признаков повреждений кроны и ствола составляет 58,0–60,0%, а индекс жизненности древостоя равен 80,0%. Здоровое жизненное состояние древостоев объясняется тем, что основной лесообразующей породой является клен остролистный, который устойчив к рекреационным нагрузкам.

Поврежденный или ослабленный древостой наблюдается на территории всего лесного массива в широком спектре растительных сообществ. Индекс жизненности древостоев на площадках составляет 50,0–79,0%. Процент здоровых деревьев различных пород в составе таких древостоев изменяется от 1,4 до 57,6%. Также здесь отмечается довольно большое количество свежего сухостоя (до 11,7%).

Сильно поврежденный древостой наблюдается на территориях, граничащих с индивидуальной жилой застройкой, по опушкам лесного массива, вблизи транзитных автомагистралей. Индекс жизненности древостоев составляет 36–49%. Процент здоровых деревьев здесь колеблется от 1,4 до 18,4%, отмечается большое количество свежего и старого сухостоя.

Статистический анализ данных показал, что на устойчивость лесных растительных сообществ к рекреационной трансформации влияет рельеф местности, структура растительного сообщества и рекреационная нагрузка (таблица 1).

Таблица 1 – Жизненное состояние древостоев лесных растительных сообществ природного парка «Кумысная поляна»

Экспозиция склона	Рекреационная нагрузка	Растительное сообщество	Жизненное состояние деревьев, %						Лп, %
			I	II	III	IV	V _a	V _b	
С	Средняя	Кленовник ландышевый, липо-кленовник снытевый, липо-кленовник снытево-ландышевый, дубо-кленовник снытево-ландышевый	38,76	28,11	17,44	9,22	4,16	2,31	62
		Осинник снытево-ландышевый, осинник ландышевый	14,01	39,18	25,51	11,77	8,33	1,83	53
		Липо-дубрава снытевая, клено-дубрава снытево-ландышевая	15,39	33,93	22,00	20,23	5,31	3,14	53
		Клено-липняк подмаренниковый	40,00	28,00	20,00	10,00	2,00	-	68
Ю	Сильная	Клено-березняк снытевый, Клено-березняк подмаренниково-снытевый	31,32	37,13	18,02	9,82	2,49	1,22	65
		Клено-дубрава разнотравная	11,00	50,00	24,00	10,00	3,00	2,00	56
З	Средняя	Дубо-кленовник снытевый, дубо-кленовник орляковый	24,12	40,15	18,31	9,51	5,56	2,35	60
		Клено-дубрава подмаренниково-снытевая	40,40	28,28	16,16	7,07	4,04	4,04	67
		Клено-липняк снытево-ландышевый	18,88	58,88	13,33	4,45	3,34	1,12	65
В	Сильная	Липо-дубрава снытевая	13,14	47,59	21,89	9,46	4,98	2,94	57
СВ	Слабая	Кленовник разнотравный, дубо-кленовник ландышевый	25,10	44,12	22,84	3,86	2,04	2,04	65
		Осинник снытевый	18,46	43,07	20,00	7,69	6,15	4,63	57
		Клено-березняк подмаренниковый	21,95	48,78	13,41	14,63	1,23	-	62
ЮВ	Средняя	Кленовник подмаренниковый, липо-кленовник снытево-ландышевый, липо-кленовник снытевый	35,84	35,07	18,05	6,04	2,75	2,25	68

		Липо-березняк снытевый	15,15	40,40	22,22	13,13	5,05	4,05	53
		Дубрава подмаренниково-ландышевая	20,62	50,52	23,71	4,12	1,03	-	65
ЮЗ	Сильная	Кленовник снытевый	27,44	29,68	25,31	10,25	4,29	3,03	59
		Клено-березняк снытево-ландышевый	20,00	33,68	24,21	16,84	3,16	2,11	54
		Липняк подмаренниково-снытевый	17,50	50,00	16,25	11,25	2,50	2,50	59
СЗ	Средняя	Липо-кленовник сочевниково-снытевый, дубо-кленовник ландышевый, липо-кленовник ландышевый	33,79	33,85	18,53	8,99	3,04	2,82	65
		Осинник снытевый	25,42	33,89	23,73	13,57	3,39	-	59
		Клено-липняк снытево-ландышевый	20,78	46,78	22,07	3,89	3,89	2,59	62
Плакор	Средняя	Клено-березняк ландышевый, дубо-березняк ландышевый	25,79	38,60	23,29	7,25	3,07	2,00	64
		Липо-дубрава подмаренникова, липо-дубрава ландышевая, клено-дубрава снытевая	20,66	38,30	23,58	11,34	4,43	1,69	58
		Клено-липняк снытевый, клено-липняк ландышевый	27,81	33,82	21,99	9,9	4,34	2,14	61
		Дубо-кленовник ландышевый, кленовик снытевый, дубо-кленовник снытевый, дубо-липняк снытево-ландышевый	32,59	32,85	20,19	8,01	3,98	2,38	64

Вариация показателей жизненного состояния внутри группы сообществ с одной и той же преобладающей древесной породой часто оказывалась выше, чем среди сходных растительных сообществ, произрастающих в разных формах рельефа. В целом на территории природного парка «Кумысная поляна» лучшее жизненное состояние характерно для клена остролистного в различных вариантах кленовников на склонах северной и северо-западной экспозиций а также на плакорах. Большинство дубов находятся в ослабленном и сильно ослабленном состоянии. Наихудшее жизненное состояние характерно для дубов в клено-дубраве разнотравной на склоне южной экспозиции и липо-дубраве снытевой на склоне восточной экспозиции. Липа мелколистная в липняке снытево-подмаренниковом на склоне юго-западной экспозиции чаще всего находится в ослабленном жизненном состоянии. Лучшее жизненное состояние липы мелколистной отмечено в клено-липняке подмаренниковом на склоне северной экспозиции, клено-липняке снытевом и клено-липняке ландышевом на плакоре. Осина в осиннике снытево-ландышевом и осиннике ландышевом на склоне северной экспозиции встречается в ослабленном и сильно ослабленном состоянии. Напротив, наилучшее состояние характерно для осины в осиннике снытевом на склоне северо-западной экспозиции.

Таким образом, на территории пригородных лесов Саратова жизненное состояние древостоев определяется тремя важнейшими факторами: антропогенной нагрузкой, расположением растительных сообществ в рельефе, а также составом и структурой самих лесных растительных сообществ. Наилучшее жизненное состояние древостоев наблюдается в клено-липняке подмаренниковом и различных вариантах кленовников, находящихся на склонах северной и юго-восточной экспозиции, характеризующихся средней степенью рекреационной нагрузки. Наихудшее жизненное состояние древостоев отмечено в клено-дубраве разнотравной, находящейся на склоне южной экспозиции, и в клено-березняке снытево-ландышевом, находящемся на склоне юго-западной экспозиции, характеризующихся значительной рекреационной нагрузкой.

Библиографический список

1. *Болдырев В.А.* Естественные леса Саратовского Правобережья. Эколого-ценотический очерк. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та., 2005.—92с.
2. *Юннатов А. А.* Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей / Полевая геоботаника. М.-Л., 1964. Т. 3.
3. *Воронов А. Г.* Геоботаника. М.: Высшая школа, 1973.

4. *Алексеев В.А.* Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. - № 4. – С. 51 – 57.

5. *Болдырев В.А., Далматов Н.Б., Степанов М.В.* Экологическая оценка рекреационной нарушенности плакорных лесов пригородной зоны Саратова // Известия Саратовского государственного университета. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2001.- Сер.Биол., вып. спец. С.24-27.

SUMMARY

In work characteristics of a vital condition of a wood circle of 103 sample plots which have been had in territory of a natural park «Kumysnaja a glade» are resulted. It is shown that stability of wood vegetative communities is influenced by a lay of land, structure of vegetative community and a recreational load. Are revealed most and the least favorable conditions for growth of wood vegetative communities in territory of suburban forests of Saratov.

Key words: a Kumysnaja glade, vegetative communities, a vital condition of a forest stand, a recreational load, a land forms, a slope exposition, Saratov.

УДК 581.522

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В ПРИГОРОДНЫХ РАЙОНАХ УДМУРТИИ

И.Ю. Рубцова

Удмуртский государственный университет, 426034, Ижевск, ул.

Университетская, 1, корп. 4, e-mail: irrubcov@yandex.ru

Научный руководитель - к.г.н., доцент Малькова И.Л.

Рассматриваются факторы, определяющие уровень заболеваемости населения клещевым энцефалитом и активность иксодовых клещей в пределах Завьяловского, Воткинского, Сарапульского и Можгинского районов Удмуртии. Применено сопоставление активности клещей с ландшафтным районированием рассматриваемых районов.

Ключевые слова: иксодовые клещи, клещевой энцефалит, пригородные районы Удмуртии.

Территория Удмуртии является активным очагом клещевого энцефалита, переносимого иксодовыми (иксодовыми) клещами. В последние годы заболеваемость населения Удмуртии в 5-7 раз (в отдельные годы в 20 раз) превышает показатели по РФ и в 4 раза – по Приволжскому округу.

В данном исследовании активность клещей определялась исходя из обращаемости населения по поводу их укусов. Но поскольку лаборатории, производящие прием и анализ клещей на наличие вируса, есть не везде, эти показатели существенно выше и достовернее

в городах и пригородных районах. На начальном этапе исследования производилась выкопировка из журналов регистрации обращений населения по поводу укусов клещей, представленных лабораториями территориальных отделов Управления Роспотребнадзора УР. Учитывались в большинстве случаев абсолютные показатели обращаемости, поскольку сопоставимость относительных и абсолютных значений (в пересчете на численность постоянного населения в населенных пунктах и временного населения на садово-огородных массивах) высока только в пунктах с количеством населения более 2 тысяч.

Наличие достаточно достоверной и территориально дифференцированной информации по «адресной привязке» укусов клещей позволяет проанализировать активность клещей в пределах пригородных районов в республики на уровне физико-географических районов и ландшафтов. Поэтому на карту активности клещей на территории рассматриваемых районов была наложена схема индивидуального физико-географического районирования [1]. Количество укусов в каждом физико-географическом районе и ландшафте было пересчитано на единицу площади.

На территории Завьяловского района и г. Ижевска выделены 9 ландшафтов, во всех зарегистрировано значительное количество укусов. На территории Сарапульского района из выделяемых здесь шести ландшафтов заслуживают внимания лишь два: Сарапульский и Собственно Камский. Они занимают подавляющую часть площади района, где сосредоточены практически все зарегистрированные случаи нападения иксодовых клещей. В пределах Воткинского района рассматривались 6 ландшафтов, причем 2 из них являются общими с Завьяловским районом, поэтому их показатели усреднялись. На территории Можгинского района выделены 7 ландшафтов, из них наибольший по площади с преобладающим количеством случаев укусов клещей является Сюгинский. Таким образом, были рассмотрены показатели активности клещей в пределах 14 ландшафтов 5 физико-географических районов Удмуртии.

Наиболее высокие показатели заклещевленности в Завьяловском районе характерны для Кенско-Позимского ландшафта с уровнем залесенности 71,9% и преобладанием березово-осиновых лесов с примесью ели. Высокие показатели характерны для всей северной части района в пределах Селычгинского ландшафта. Для данного ландшафта характерен наиболее высокий уровень залесенности и преобладание пихтово-еловых и березовых лесов. В пределах обоих ландшафтов находится наибольшее по району количество

садоогородных массивов, чем во многом объясняется сложившаяся ситуация. Для других ландшафтов с уровнем залесенности выше 70% (Пургинско-Мужвайский и Пычасский) характерны менее высокие показатели. Особенно выделяется Июльский ландшафт, где при залесенности 13,6% зарегистрирован 1 из самых высоких показателей активности клещей. Причем в пределах этого ландшафта на территории Воткинского района аналогичные показатели еще выше. Вероятно, это объясняется высокой посещаемостью населением лесных массивов вдоль Воткинского шоссе.

В пределах Завьяловского района прослеживается некоторая связь активности клещей с характером рельефа. Возвышенные ландшафты характеризуются несколько меньшими значениями активности клещей, чем низинные.

В общем случае одних из наиболее существенных факторов, оказывающих влияние на активность клещей, является залесенность территории. Коэффициент парной корреляции между количеством укусов, зарегистрированных в каждом ландшафте на 1 кв. км территории, и с залесенностью в процентах составил 0,55. Корреляция с количеством клещей, зараженных вирусом энцефалита, менее выражена (0,49).

Существенное значение имеет и породный состав лесов. Наибольшая активность клещей отмечена на вырубках, заросших широколиственным подростом и кустарником с сомкнутым травостоем и высокой численностью полевков. Второе место по этому показателю занимают участки с разреженным первым и вторым ярусами, хорошо развитым подростом, сомкнутым травостоем, особенно захламленные. На третьем месте можно выделить участки с разреженным первым и сомкнутым вторым ярусом, разреженным подростом, сомкнутым травяным ярусом. Такие растительные ассоциации, как сомкнутые елово-пихтовые со слабо развитым подростом, злаково-разнотравные, почти не отличаются между собой по степени нападения клещей, и здесь этот показатель крайне низок.

Количество укусов напрямую зависит и от численности населения, контактирующего с данной территорией. Был рассчитан коэффициент корреляции между количеством зарегистрированных случаев нападений клещей и количеством населенных пунктов и садоогородных массивов в каждом ландшафте. Этот показатель составил 0,53 и 0,65 соответственно, что говорит о прямой связи средней силы. То есть дисперсность расселения оказывает самое непосредственно влияние на количество случаев нападения клещей.

Связи с территориальными различиями температурных режимов

и количества осадков не наблюдается. Эта связь гораздо более выражена в среднегодовой и внутригодовой динамике активности клещей, их прокормителей и уровне заболеваемости населения клещевым энцефалитом.

Таким образом, можно говорить о совокупном воздействии природных и социальных факторов, влияющих на степень активностиклещей и количество зарегистрированных укусов.

Библиографический список

1. *Геоэкологические проблемы Удмуртии: Учеб. Пособие / Под ред. В.И. Стурмана; УдГУ. Ижевск, 1997.*

SUMMARY

The article deals with the analysis of the activity of Zavjalovo, Votkinsk, Sarapul and Mozha regions of Udmurtia. The activity of ticks is compared with landscape division into districts of regions under research.

Key words: exod ticks, tick-borne encephalitis, peri-urban areas of Udmurtia.

УДК 632:93

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г.СЕВЕРОДОНЕЦКА

Р.Н. Федотов

Технологический институт Восточноукраинского национального
университета им. В.Далы, 93400 Украина, Северодонецк
Луганской обл., Советский просп. 59-а, e-mail: natkon06@rambler.ru

Научный руководитель - к.б.н., доцент Н.К. Блинова

Исследована степень озеленения и состояние древесных растений г.Северодонецка. Определен видовой состав, состояние листовой пластины и кроны деревьев.

Ключевые слова: древесные растения; видовой состав; листовая пластина

Зелёные насаждения — это важнейшая экологическая и эстетическая составляющая городской экосистемы, которая создаёт не только позитивный эмоциональный фон, но и значительно влияет на состояние окружающей природной среды и здоровье людей. Незаменима их роль в оздоровлении городской среды, формировании микроклимата, снижении негативного воздействия загрязняющих веществ, пыли, шума [1].

Вопросы охраны и содержания зеленых насаждений населенных пунктов регулирует Закон Украины «О благоустройстве населенных

пунктов» от 01.01.2006 г. (ст.28 «Охрана и содержание зелёных насаждений»), «Правила содержания зелёных насаждений в населенных пунктах Украины», которые утверждены Министерством строительства, архитектуры, жилищно-коммунального хозяйства Украины №105 от 10.04.2006 г.

Для определения количественного и качественного состава растений (прежде всего древесно-кустарниковых) территория города была разделена на секторы согласно административной принадлежности. Изучались такие показатели как общее количество насаждений, видовое разнообразие, состояние растений (хлорозы, некрозы), наличие сухостоя. Всего было исследовано около 70% территории. Согласно результатам исследования в городе произрастает более 15 основных видов древесных растений – это тополь бальзамический, серебристый, Болле, белый, дельтовидный, лавролиственный, каштан конский, вяз граболиственный, берёза плакучая, сосна обыкновенная, акация белая, жёлтая, клён остролиственный, липа мелколистная или сердцевидная и др. (табл.).

Всего на территории города, которая была исследована, произрастает около 18 тысяч деревьев. Преимущественно тополи и вязы. Их количество составляет: тополи всех видов - около 5099 деревьев; вязы – около 3923.

Таблица. Видовой состав древесных растений г.Северодонецка

<i>Виды</i>	<i>Тополь</i>	<i>Вяз</i>	<i>Клен</i>	<i>Акация</i>	<i>Абрикос</i>	<i>Каштан</i>	<i>Шелковица</i>	<i>Липа</i>	<i>Ольха</i>	<i>Береза</i>	<i>Черемуха</i>	<i>Дуб</i>	<i>Рябина</i>	<i>Верба</i>	<i>Другие виды</i>
Количество %	32,2	24,8	7,7	7,3	4,8	4,5	3,0	2,6	2,6	1,4	0,8	0,3	0,3	0,2	7,5

Состояние зеленых насаждений в городе, особенно в районах промышленной зоны является неудовлетворительным. Наблюдалась высокая степень повреждения листовой пластины и состояния кроны у деревьев [2]. Так, хлороз и некроз листовых пластин наблюдался у 10-20 % деревьев и кустарников, при наибольшем значении – до 40 % в отдельных микрорайонах города; сквозистость кроны – от 10 до 20 %, при наибольшей – 60 %.

Северодонецк относится к городам с высокой степенью антропогенной нагрузки. Основные загрязнители окружающей среды - предприятия химической и энергетической отраслей. Поэтому проблемы, связанные с состоянием зеленых насаждений являются

одними из наиболее важных. Стратегические пути решения вопросов по озеленению города Северодонецка: инвентаризация зелёных насаждений в городе согласно «Правил содержания зелёных насаждений в населенных пунктах Украины»; мониторинг состояния зелёных насаждений в городе; разработка долгосрочной программы по озеленению; подбор видового состава растений как перспективных для озеленения города.

Среди основных рекомендованных для озеленения видов деревьев можно назвать тополь серебристый, московский (не даёт пух при цветении), акацию белую, жёлтую, вяз, катальпы.

Библиографический список

1. *Экология города*. Учебник. / Под ред. Стольберга Ф.В.- К.: Либра, 2000. С.464.

2. *Федорова А. И., Никольская А.Н.* Практикум по экологии и охране окружающей среды. - М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2001. С.288.

SUMMARY

Investigated the degree landscaping and the state woody plants of Severodonetsk. Identified the species composition, leaf plates, and the state crown.

Key words: woody plants; species composition; leaf plate

УДК 504.2

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПОЧВЕННО- РАСТИТЕЛЬНЫ ПОКРОВ ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ ТРОПЫ К СТОЛБАМ ВЫВЕТРИВАНИЯ ПЛАТО МАНЬ-ПУПУНЕР (ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКИЙ ЗАПОВЕДНИК)

А.А. Семиколенных

Московский государственный университет им. В.М.Ломоносова,

Центр по экологии и продуктивности лесов РАН,

e-mail: aasemik@list.ru

В статье представлены результаты почвенной съемки и обследования состояния почвенно-растительного покрова с сопутствующим проявлений опасных природных и антропогенных процессов полученные в 2011 г. связи с обустройством экологической тропы из бассейна р. Илыч к «столбам выветривания» плато Мань-пупунер.

В рамках программы развития экологического туризма и просвещения на особо-охраняемых территориях в России с 2008 года

реализуются планы по обустройству экологической тропы в Печоро-Илычском биосферном заповеднике из бассейна р. Илыч к столбам выветривания на плато Мань-пупунер. В связи с этим существуют риски нарастания антропогенного воздействия на природно-территориальные комплексы Печоро-Илычского заповедника, возможная активизация опасных природных и антропогенных процессов, изменения почвенных свойств и экологических функций почв, загрязнения почвенных и поверхностных вод. В настоящей статье представлены сравнительные результаты обследования состояния экологической тропы в 2011 году (в сравнении с предварительными данными 2009 года).

Существующие подходы проектирования экологических троп и оценки их состояния базируются по большей части на субъективных признаках. Негативное воздействие групп посетителей на природную среду зависит не столько от их количества, сколько от сроков туристического сезона, категории посетителей, их поведения. В.П. Чиждовой (Чиждова, 2007) для расчета допустимых нагрузок на экологические тропы рекомендован метод постепенного повышения нагрузки, параллельно с комплексным мониторингом состояния окружающей среды для определения граничных показателей состояния ее компонентов и выявления нарастания негативных изменений.

Ранее отмечалось (Соколов, Зеликов, 1982; Лысиков, Судницына, 2008), что постоянная нагрузка на лесные сообщества в 10 человек в день на 1 га приводит к изреживанию подроста и подлеска, нарушениям почвенной подстилки на ширину до 10 метров вдоль троп. При увеличении нагрузки до 15 чел на 1 га в день происходит полное уничтожение напочвенного покрова и частично подстилки. Дальнейшее увеличение нагрузки приводит к тому, что сеть тропинок начинает превышать 50% земельного участка, почва уплотняется до величины 1,5 – 1,7 г*куб.см на глубину более 30 см. Для суглинистых дерново-подзолистых почв в условиях рекреационной нагрузки плотность верхнего горизонта может составлять соответственно: 0,7 г*куб.см – фоновое значение, 0,8 – 0,9 г*куб.см – 1-я стадия деградации, 1,0 г*куб.см – 2-я стадия деградации, 1,1 – 1,5 г*куб.см – 3-я стадия, и более 1,5 г*куб.см при наивысшей степени деградации (Карпачевский, 1981).

Кроме изменения физических свойств изменяются также гидротермические, химические и биологические свойства почвы под тропинками. Диффузия воды и воздуха в почве снижается, в то же время из-за сильного переуплотнения особенно суглинистых грунтов

возможно поверхностное переувлажнение, сопровождающееся оглеением и развитием восстановительных процессов.

Отмечается также, что в хвойных лесах при нарастании рекреационной нагрузки увеличивается содержание обменного кальция и происходит общее подщелачивание (Марфенина и др., 1984), что авторы связывали с уменьшением поступления кислого хвойного опада на поверхность вытаптываемых участков (отбрасывание в сторону, втоптывание и др.). Лысков и Судницына (2008) также отмечают увеличение pH в верхних горизонтах при сохранении более низких значений в горизонтах В.

Увеличения неорганических загрязняющих веществ, таких как тяжелые металлы, на вытаптываемой поверхности как правило не происходит. Органические загрязняющие вещества практически не изучались.

Под воздействием рекреационной нагрузки происходит изменение структуры микробных почвенных сообществ и биологических свойств почвы. Численность микроскопических грибов и бактерий как правило выше на контрольном участке, чем на тропе. Разнообразие при этом может увеличиваться на тропе за счет привноса новых видов, перемешивания почвенного материала верхних и нижних горизонтов. Численность микроорганизмов в меньшей степени изменяется с глубиной, биологическая активность «сдвигается» вглубь почвенного профиля нарушенных почв по сравнению с контрольными. При этом видовой состав участков рекреационного использования – не стабилен и сильно изменяется во времени (Марфенина и др., 2008; Добровольская и др., 2008).

Объект исследования – Печоро-Илычский заповедник - расположен в междуречье рек Печоры и Илыча на западном макросклоне Северного Урала, на территории Троицко-Печорского района Республики Коми. В соответствии с картой почвенно-географического районирования СССР (Карта почвенно-географического..., 1983) предгорный участок относится к Европейско-Западно-Сибирской таежно-лесной области и является пограничной для Онежско-Печорской провинции подзоны глееподзолистых почв и подзолов северной тайги и Онего-Вычегодской провинции подзоны подзолистых почв средней тайги. Вся горная часть относится к уральской горной провинции подзолистых и бурых лесных грубогумусных – горных луговых – горных тундровых почв.

Полевое обследование почвенного покрова проводилось маршрутным методом - для всей тропы; выявленные процессы

фиксируются методами эскизного картографирования и фотографирования. Степень деградированности почв определяется по пятибальной шкале, с использованием "Методики определения размеров ущерба от деградации почв и земель" (утверждена Минприроды России 11.07.94., Роскомземом 08.07. 94).

При проведении натурного обследования выявлялись и картографировались следующие явления и характеристики:

- захламленность территории;
- проявлением и потенциальное развитие деградационных процессов: промоин, переуплотнения почв, формирование ложбин стока на эрозионно-опасных склонах, просадок, очагов дефляции, прогрессирующего заболачивания и т.д.),
- места свалок, складирования порубочных остатков, отходов строительства, бытовых отходов;
- нарушение территории за пределами полосы условного землеотвода под экологическую тропу,
- мест с отсутствием или слабым развитием растительного покрова.

В качестве контурной основы карты схемы тропы использовались материалы дешифрирования фрагмент кадра космического снимка Landsat залета от 12.09.2001. Дешифрирование производилось по признакам различия фототона и текстуры снимка методом визуального распознавания с использованием данных полевых описаний. Был использован синтез каналов 4:5:2. Легенда карты обосновывалась по принципу выделения групп ландшафтных фаций, так чтобы один выдел включал один или несколько близких типов леса, типичную и устойчивую в данной позиции структуру почвенного покрова, одну почвообразующую породу и располагался в пределах одного и нескольких идентичных элемента мезорельефа.

В местах наибольшей деградации почвенного покрова в первый год экологического мониторинга заложены контрольные площадки фиксированной площади. Площадки размечены по углам маркерами. На площадках производится количественный учет деградированных площадей по годам в динамике методов фотографирования с высоты 3 метра (с поднятием камеры раздвижным шестом).

На обследованной территории преобладают альфегумусовые почвы. Они занимают положение на крутых и пологих склонах, как в подгорной, так и горной части участка по правому берегу р. Ыджиляга и далее при подъеме к плато Мань-пупунер вдоль ручья. Следует отметить, что преимущественно встречаются подзолы иллювиально-железистого гумусового подтипа,

характеризующиеся наличием темно-кофейного горизонта Bfh с потеками гумусовых веществ. В полосе предтундровых горных редколесий встречаются подзолы иллювиально-железисто-гумусовые с укороченным профилем.

На некоторых участках выпуклых склонов под высокотравной растительностью выделяются буроземные почвы. Основной чертой таежного буроземообразования на примере Центрально-Лесного заповедника С.Н.Трофимов и М.Н.Строганова (Трофимов, Строганова 1991) считают наличие устойчивого внутрипочвенного бокового стока, вследствие чего исключается застой влаги и формирование осветленного горизонта. При этом профиль обогащается за счет бокового подтока глинисто-гумусово-железистой плазмы. Буроземы являются наиболее благоприятной средой для развития растительных сообществ с участием растений, для развития которых необходима фаза интенсивного весеннего поглощения биофильных элементов (травянистых сообществ, лиственных пород).

Значительные площади контуров были отнесены нами к структурам почвенного покрова с преобладанием железо-метаморфических почв (ржавоземов). В этих почвах перераспределение железа вследствие наличия восстановительных обстановок выражено в виде стяжений, отдельных линз и диффузных пятен, однако, отсутствует как вертикальная дифференциация профиля по железу (характерная для подзолов), так и признаки гидрогенной гомогенизации (характерная для глееземов). Классификация почв России (2004) указывает, что формирование ржавоземов более характерно для почв легкого гранулометрического состава на почвообразующих породах богатых железом. В почвенном покрове Печоро-Ильчского заповедника преобладают в целом суглинистые почвы. Проявление железо-метаморфического процесса в них может быть связано с широким распространением в регионе железистых сланцев и латеральным перемещением почвенных растворов обогащенных соединениями железа.

С наихудшими условиями дренажа при переизбыточном увлажнении связано формирование глееземов. В крайнем варианте, когда кроме гидрогенной трансформации минеральной толщи затруднено разрушение опада в верхнем горизонте, формируется тип торфяно-глееземов.

Большая часть маршрута вдоль тропы проходит по территории нарушенной пожарами в прошлом. Прослеживается наличие как минимум двух пирогенных контуров. Первый более старый, возрастом около 50 лет, занимает почти всю протяженность тропы до последнего

участка предгорных пихтово-еловых лесов. Вторая гарь моложе, хорошо диагностируется по наличию молодых производных березовых лесов. Ее контур меньше и находится в районе участка «км. 3,0 – км. 4,0» от начала тропы в долине р. Илыч.

На протяжении больших участков тропа проходит по почвам с мощными оторфованными подстилками. Вытаптывание и разбивание мохо-торфяного покрова приводит к формированию на относительно сухих участках – глубоких ложбин, а на болотных участках – водноторфяной суспензии с пониженной несущей способностью. И в первом и во втором случае это приводит к образованию параллельных троп и проходов, так как проходящие люди ищут более удобные проходы. Это представляет серьезный риск бесконтрольного расширения тропы в стороны и вытаптывания прилегающих к тропе участков леса. При близком подстилании водоупорных суглинков на разбитых участках троп может формироваться русло временного ручья и очаги прогрессирующего заболачивание.

Эрозионная опасность минеральной толщи в целом не велика по причине наличия мощных почвенных подстилок. Однако, на ряде участков крутых склонов в период дождей большой обеспеченности на тропе возможно формирование ручьев и размыв грунта. В целом комплекс природных условий свидетельствует о том, что опасность неблагоприятных явлений возрастает при высокой влагообеспеченности в некоторые года и сезоны (снеготаяние, продолжительные дожди).

Негативное воздействие на леса заповедника могут быть связаны с заготовкой дров для нужд посетителей. Часть навесов расположено в долинах ручьев, где сухостойные деревья встречаются в недостаточном количестве. В случае большого потока посетителей может возникнуть проблема заготовки дров вокруг оборудованных стоянок и как следствие возникнут рубки на сопредельных участках леса.

Важнейшая опасность для природы заповедника в целом, связана с пожароопасностью лишайниковых тундр. Воспламенение лишайника возможно в результате неаккуратного обращения с огнем в особо сухие сезоны. В этом случае огонь может беспрепятственно распространиться по границе безлесной зоны.

По нашему мнению следует также уделить повышенное внимание обращению с пищевыми продуктами и бытовым мусором. Оставленные в местах оборудованных стоянок консервы могут привлекать диких животных, в том числе бурого медведя.

При этом сравнение состояния почвенного покрова и тропы по

результатам обследования 2011 г. и предварительного обследования 2009 г. показало, что качественных негативных изменений за период 2 года не произошло, несмотря на увеличение рекреационной нагрузки.

Библиографический список

1. *Добровольская Т.Г., Головченко А.В., Звягинцев Д.Г.* Численность и структура бактериальных сообществ почв лесных биогеоценозов в условиях рекреации на территории Серебряноборского лесничества // в кн. Стационарные исследования влияния рекреации на лесные экосистемы. Тула: Гриф и К., 2008
2. *Карпачевский Л.О.* Лес и лесные почвы. М., Лесная промышленность, 1981.
3. *Карта почвенно-географического районирования СССР* (для высших учебных заведений). 1:8000000. М.: ГУТК, 1983.
4. *Классификация и диагностика почв России.* Почвенный институт им. В.В.Докучаева. 2004.
5. *Лысков А.Б., Судницына Т.Н.* Воздействие рекреации на состояние почвенного покрова лесных биогеоценозов Серебряноборского лесничества // в кн. Стационарные исследования влияния рекреации на лесные экосистемы. Тула: Гриф и К., 2008
6. *Марфенина О.Е., Жевелева Е.М., Зарифова З.А., Розина М.С., Маркова Н.А., Офицерова О.В.* Влияние нормированных рекреационных нагрузок на свойства бурых лесных почв // Вестник МГУ. Сер 17 (почвоведение). 1984. №3, стр. 52-58.
7. *Марфенина О.Е., Иванова А.Е., Звягинцев Д.Г.* Реакция сообществ почвенных микроскопических грибов на рекреационное воздействие в лесных биогеоценозах // в кн. Стационарные исследования влияния рекреации на лесные экосистемы. Тула: Гриф и К., 2008
8. *Соколов Л.А., Зеликов В.Д.* Изменения свойств почв в лесных биогеоценозах с высокой рекреационной нагрузкой // Лесоведение. 1982. №3, стр. 16-22.
9. *Трофимов С.Я., Строганова М.Н.* Особенности почвообразования на дренируемых склонах в ненарушенных южнотаежных биогеоценозах // Вестн. МГУ. Сер. 17. Почвоведение 1991. №3.
10. *Чижова В.П.* Основные принципы нормирования нагрузок // В книге: Тропа в гармонии с природой". Сборник российского и зарубежного опыта по созданию экологических троп. М.: "Р.Валент", 2007.

SUMMARY

The results of environmental monitoring and soil and plant cover survey of tourists' ecological pathway to Weathering Sculpture Rocks of Manpupuner Plateau (Pechoro-Ilyuch Natural Reservation) are presented in the paper.

6. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ, СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.

УДК 504.058

ВЛИЯНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

С.В. Валуйская, Е.П. Конашинская

ФБОУ Южно-Российский государственный технический университет (НПИ), 346428, Россия, г. Новочеркасск, ул.

Просвещения, 132, e-mail: konaselena@yandex.ru

Научный руководитель - д.г.-м.н., профессор В.Г. Попов

Освещены проблемы прогноза устойчивости геологической среды урбанизированных территорий на примере города Новочеркасска.

Оптимальное проектное решение любого сооружения невозможно разработать без анализа инженерно-геологической информации, для этого необходимо учитывать не только опасные инженерно-геологические процессы, приводящие к деформации или разрушению сооружения, но и менее явные, но важные, процессы, приводящие к ухудшению экологической ситуации в период эксплуатации здания.

Экономически целесообразно производить планирование застройки урбанизированных территорий в соответствии с инженерно-геологическими условиями района. Для чего необходимо, чтобы каждый проект, отвечал основному принципу – проект строительства различных сооружений должен быть разработан с учетом инженерно-геологических условий данного района при рационализации экономической составляющей, что в дальнейшем должно привести к улучшению экологических условий в процессе эксплуатации данного сооружения. И, естественно, следует учитывать возможные изменения инженерно-геологических условий, так как это может свести на нет все предварительные работы.

При массовой застройке территорий необходимо учитывать комплексное техногенное воздействие на инженерно-геологические условия района и производить прогноз антропогенного влияния на природную среду, так как ухудшение экологической обстановки в будущем окажет влияние, в первую очередь, на жизнедеятельность человека.

Как же найти компромисс между экономической целесообразностью и экологической безопасностью разрабатываемого проектного решения? Во-первых, любая экономическая «целесообразность» быстро исчезает, ведь всем известно правило «чем ниже стоимость изысканий, тем выше стоимость проектирования» действует лишь до определенной критической точки, выше которой стоимость инженерно-геологических изысканий не влияет на стоимость проектирования. Во-вторых, получается замкнутый круг – если, в данный момент времени, проект отвечает и экономически, и экологически инженерно-геологическим условиям района, то при прогнозе возможного изменения этих инженерно-геологических условий, сразу видно, что в будущем все становится в точности до наоборот.

Например, процессы подтопления и просадки (рисунок 1). На просадочных грунтах строительство вызывает известные сложности, но такие грунты можно всячески использовать (например, строительство подземного этажа), что рационализирует данный проект с экономической точки зрения.

На подтапливаемых территориях фундамент дешевле, но используемые материалы гораздо дороже, плюс высокая заболеваемость населения в связи с повышенной влажностью. Здесь разумнее проектировать сооружения с высоким фундаментом, что снизит последствия отрицательного влияния среды на человека, но, в свою очередь, также снизит и экономический эффект. На территориях, где существуют оба названных процесса, должны быть определены уже совершенно другие подходы по оптимизации.



Рисунок 1. Инженерно-геологическая карта урбанизированной территории (г. Новочеркасск)

Таким образом, при выборе оптимального проектного решения необходимо разрабатывать такой расчетный аппарат, который мог бы давать прогноз изменения инженерно-геологических условий. Это может быть осуществлено на примере одного сооружения при учете, что оно таким «одиноким» и останется. Но как это сделать, рассматривая весь городской комплекс? Здесь возможны два направления:

1. Рассмотрение застроенного или застраиваемого комплекса как множества отдельных сооружений (элементов).
2. Рассмотрение этого комплекса, как единого целого.

Первое направление подойдет для застраиваемых районов, при условии, что они расположены достаточно далеко от влияния на их инженерно-геологические условия уже урбанизированных территорий. Второе же, подойдет для уже реализованных проектов.

Разработка расчётного аппарата будет связана с решением следующих задач:

- обоснование оптимальной степени изученности массива;
- составление специальных карт техногенной нагрузки на природную (в том числе, геологическую) среду урбанизированной территории;
- районирование территории по степени техногенного воздействия, а также – по степени устойчивости геологической среды

к этим воздействиям;

- изучение закономерностей взаимосвязей между показателями, характеризующими состояние геологической среды.

Также здесь не следует забывать и о влиянии временного фактора.

Решение поставленных задач позволит разработать методы прогноза изменения инженерно-геологических условий во времени в каждой выделенной зоне.

Для строительства на не урбанизированных территориях этот алгоритм усложняется. Главное, что здесь нужно грамотно составлять проект будущей застройки во избежание ошибок, совершенных проектировщиками тех времен, когда строились настоящие города.

Библиографический список

1. Ткачук Э.И., Родионова Л.М. Влияние режима обводнённости на статистические параметры распределения и моделей поведения физико-механических свойств глинистых грунтов. Межв. сб. «Проблемы изучения и использования геологической среды», Новочеркасск, 1996.

2. Хансиварова Н.М., Черкасов М.И., Коробкин В.И. Научно-методические концепции оценки устойчивости геологической среды урбанизированных лёссовых территорий. – Материалы школы-семинара «Промышленная экология». Вып.1.: Ростов н/Д, 1998.

3. Экологический паспорт города Новочеркаска./ Мурзенко Ю.Н., Соболев В.И., Родионова Л.М., Субботин А.И., Винников П.Д., Якушева И.И., и др.; Новочеркасск, 1994. - 110 с. с прил.

4. Экология Новочеркаска. Проблемы, пути решения/ Родионова Л.М., Богуш И.А., Резник Л.А., Ткачук Э.И., Фролов А.В., Черненко М.Ю., Данилова Г.Н., Жуйко В.П., Макогонова З.Д., Малыхин С.Н., Топорская Л.Е., Страдомская А.Г.; Ростов н/Д : СКНЦ ВШ, 2001. - 412 с.

SUMMARY

Highlighted the problem of stability prediction of the geological environment of urban areas on the example of the city of Novocherkassk.

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СКЛАДИРОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ – ФОСФОГИПСА

М.А. Лычева

Санкт-Петербургский Государственный Горный Университет,
Научный Центр Геомеханики и проблем горного производства, 199106,

Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2, e-mail:

lychevamarina@gmail.com

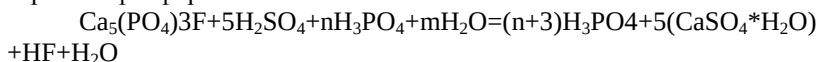
Рассмотрены особенности инженерно-геологических условий формирования отвалов фосфогипса. Отмечено, что отвалообразование производится из двух разновидностей фосфогипса: дигидрата и полугидрата сульфата кальция. Приведены результаты изучения физико-механических свойств пород фосфогипса. Показано, что расчеты устойчивости с использованием прочностных свойств, полученных ранее при выполнении инженерно-геологических изысканий, показывают несовпадение фактических и расчетных углов откосов.

Ключевые слова: фосфогипс, отвалы, инженерно-геологические условия, физико-механические свойства.

В настоящее время для всех производителей фосфорсодержащих минеральных удобрений актуальной является проблема обращения с крупнотоннажным сульфатным отходом производства – фосфогипсом, которого образуется до 1,6 тонны при переработке 1 тонны исходного сырья. Мировой годовой выход фосфогипса составляет более 150 млн. тонн, при этом на долю России приходится около 14 млн. тонн.

В большинстве зарубежных стран и в России в силу сложившихся производственно-экономических условий переработка фосфогипса не рентабельна и он практически весь направляется на хранение на специально спроектированные объекты размещения - отвалы. Исключение составляют страны, не имеющие месторождений природного гипса. Пример – Япония, где фосфогипс полностью использовался на производственные цели. [1]

Фосфогипс образуется при производстве экстракционной фосфорной кислоты и сложных концентрированных удобрений. Реакция разложения кальцийфторапатита осуществляется смесью серной и фосфорной кислот:



В зависимости от температурно-концентрационных условий процесса, а также от состава и содержания присутствующих в фосфатном сырье примесей твердая фаза сульфата кальция может быть представлена одной из двух форм: дигидратом $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и полугидратом $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$. [3]

Фосфогипс проявляет тиксотропные свойства, т.е. способен разжижаться при механических воздействиях (вибрации, перемешивании, встряхивании). Среднее содержание фторидов в фосфогипсе в зависимости от исходного сырья составляет 0,05—0,4%, влажность — от 30 до 40%. Влажный фосфогипс, особенно свежесформованный, проявляет большую коррозионную активность.

В России крупнейшими холдингами в промышленности минеральных удобрений являются «Фосагро», «УралХим», «Апатит», «ЕвроХим» и т.д. Для размещения отвалов фосфогипса из сферы лесного и сельского хозяйства изымаются значительные площади ценных земель. Важной проблемой при этом является обеспечение устойчивости отвальных сооружений и обоснование их оптимальных параметров.

Устойчивость отвальных сооружений определяется следующими факторами (признаками природно-техногенной системы):

1. Строением отвального массива и физико-механическими свойствами техногенных пород, отсыпаемых в отвал.
2. Строением естественного основания отвального сооружения и физико-механическими свойствами слагающих его отложений.
3. Характером обводнённости отвального массива и его основания (уровнем техногенного водоносного горизонта, уровнем и напорами подземных вод в основании отвала).

Суть расчетов устойчивости состоит в том, что при известных параметрах перечисленных признаков природно-техногенной системы должны быть рассчитаны углы заложения внешних откосов отвального сооружения, при которых устойчивость откосов обеспечивается с коэффициентом запаса выше нормативного, рекомендованного нормативно-методическим документом. [5]

Рассмотрим проблему обоснование параметров отвалов на примере объектов Воскресенских (ОАО «ВМУ») и Балаковских (ООО «ВМУ») минеральных удобрений. В процессе производства фосфорных удобрений здесь использовались технологии, при которых образовывались две разновидности фосфогипса: полугидрат и дигидрат сульфата кальция.

Отвальное хозяйство завода ООО «ВМУ», расположенного в

г. Балаково Саратовской области, включает в себя отвал, имеющий сложное строение: нижняя часть мощностью от 15 до 35 м сложена дигидратом сульфата кальция, а верхняя – мощностью 20–28 м представлена смесью в соотношении 1:1 двух разновидностей фосфогипса – дигидрата и полугидрата. Максимальная высота отвальных сооружений достигает 60 м, фактические углы наклона откосов изменяются от 25 до 40 град. [4]

Отвал фосфогипса ОАО «ВМУ» находится в г. Воскресенск Московской области. Отвал фосфогипса начал отсыпаться после закрытия старого горнотехнического сооружения и на первых этапах принимал отходы, представленные дигидратом сульфата кальция. Затем произошло изменение технологии производства с переходом на образование отходов в виде полугидратов сульфата кальция. Данные обстоятельства предопределили создание двухслойной системы отвала, где нижняя часть сложена дигидратом, а верхняя часть – полугидратом сульфата кальция. Фактические углы наклона откосов изменяются от 25 до 34 градусов, максимальная высота отвального сооружения достигает 65 м.

Изучение физико-механических свойств отходов производства фосфорных удобрений производится обычно в лабораторных условиях по образцам, отобранным из буровых скважин. Опыт буровых работ свидетельствует о практически невозможности извлечения из техногенных массивов монолитов ненарушенного сложения. Поэтому испытаниям подвергались либо образцы нарушенного сложения, либо готовились искусственно монолиты из различных разновидностей отходов. В частности, при выполнении инженерно-геологических работ на отвале ООО «ВМУ» в 2010 году [2] было выполнено моделирование условий образования техногенных пород – фосфогипсов. Были изготовлены непосредственно в заводских условиях монолиты из дигидрата и полугидрата сульфата кальция (фосфогипс), а также их смеси в соотношении примерно 1:1.

В таблице 1 приведены данные изучения физико-механических свойств пород отвала и его основания для условий ООО «ВМУ» [4]. Расчеты устойчивости их откосов, выполненные с использованием данных свойств, показывают, что отвальные массивы высотой 60 м должны характеризоваться устойчивыми углами откосов не более 23 град. Однако фактически они значительно выше, достигая на отдельных участках 40 град. Это свидетельствует о том, что испытанные при данных исследованиях фосфогипсы на самом деле имеют свойства значительно выше. Таким образом, фактически в отвалах прочностные свойства фосфогипса значительно выше, чем

использовалось для расчетов устойчивости при обосновании проекта отвала.

Испытания образцов фосфогипса, отобранных из тела отвала ОАО «ВМУ», проведено в лабораторных условиях на одноплоскостном сдвиговом приборе конструкции Е.Е. При испытаниях использовалась схема неконсолидированно-недренированного сдвига при нормальных нагрузках, соответствующих нагрузкам в массиве и меньших них. Сдвиг производился со скоростью 2 мм/мин.

Таблица 1. Физико-механические свойства пород площадки отвала ООО «ВМУ» [4]

<i>№ ПГЭ</i>	<i>Наименование породы</i>	<i>Плотность, т/м³</i>	<i>Угол внутр. трения, град.</i>	<i>Сцепление, МПа</i>
1	Фосфогипс	1.40	18	0.025
2	Суглинки делювиальные	1.85	17	0.021
3	Глины лиманно-морские шоколаднообразные	1.86	15	0.038
4	Суглинки аллювиальные, голубые	1.88	14	0.034
5	Пески	1.90	27	0.003

Результаты определения прочностных показателей для отходов производства фосфорных удобрений характеризуются углом внутреннего трения 35-40 град и сцеплением 0,011 до 0,063 МПа.

Важную роль в формировании отвала играет его основание, а точнее физико-механические свойства слагающих его пород. Однако серьезных проблем с извлечением монолитов из буровых скважин нет. Прочностные свойства их примерно соответствуют средним статистическим, установленным для регионов размещения отвальных сооружений. Однако данное обстоятельство тоже требует проверки, так как фильтрующиеся из отвала жидкости могут существенно влиять на формирование состояния и свойства пород основания отвала.

Прочность основания отвалов ООО «ВМУ» и ОАО «ВМУ» изучалась в лабораторных условиях на одноплоскостных сдвиговых приборах и в полевых условиях с помощью крыльчатки. Испытания пород производились по схеме неконсолидированно-недренированного сдвига при нагрузках равных и меньших уплотняющих.

Шоколадоподобная глина, залегающая в основании отвала ООО «ВМУ», на участках будущего расширения отвала, т.е. в условиях отсутствия нагружения отвальными массами, характеризовалась углами внутреннего трения 4-9 град и сцеплением 0.04-0.055 МПа. Под действием веса отвала она уплотнилась, что подтверждается изменением показателей прочности, которые составили:

$\varphi=8-10$ град; $C=0.088-0.1$ МПа. При этом претерпели существенные изменения характеристики влажности глин с 36.5-40.5 до 28.5-29.7%, что говорит о развитии в данных породах процессов фильтрационной консолидации. Анализируя результаты данных опытов можно сделать вывод о том, что процессы фильтрационной консолидации наиболее интенсивно происходят на начальных этапах нагружения пород до нагрузки 0.3 МПа, когда удаляется большая часть свободной воды и породы из мягкопластичной консистенции переходят в тугопластичную и далее - в полутвердую.

Породы основания отвальных сооружений ОАО «ВМУ» представлены юрскими глинами. При одноплоскостных опытах испытаниям подвергались образцы горных пород, отобранные из скважин, пройденных через тело отвала (скважины №3 и №4), а также на участке будущей прирезки отвала (скважина №1 и №2). Прочностные показатели характеризуются углом внутреннего трения 7-10 град и сцеплением от 0,093МПа до 0,147МПа. Также образцы юрской глины, отобранные из основания отвала, испытывались в приборе одноплоскостного сдвига на длительную прочность. Сдвиг производился со различной скоростью среза 0,001мм/мин; 0,01мм/мин; 0,1мм/мин; 2мм/мин. По полученным данным можно сделать вывод, что основание отвала, представленное юрскими глинами, характеризуется наличием длительной прочности. Это обстоятельство является очень важным при расчетах устойчивости и обосновании оптимальных параметров отвальных сооружений.

При формировании отвальных массивов из пород и материалов, содержащих различные виды воды, особенно гравитационную, и размещении их на территориях, сложенных водонасыщенными глинистыми отложениями или характеризующихся наличием водоносных горизонтов с напорным и безнапорным режимом фильтрации, формируются природно-техногенные системы с нестабильным напряженно-деформированным состоянием пород за счет развития и изменения порового давления. Изменение порового давления ведет к трансформации физико-механических свойств пород, к развитию вертикальных деформаций уплотнения, а, иногда, и горизонтальных, вызывающих оползневые смещения. Знание закономерностей развития порового давления в глинистых водонасыщенных массивах естественного и техногенного происхождения позволяет правильно определять безопасные параметры откосов, грамотно организовывать мониторинг их устойчивости, производить наблюдения за ходом фильтрационной консолидации, существенно сократить объемы инженерно-

геологических исследований и повысить эффективность гидрогеомеханических расчетов.

На объектах установлены датчики порового давления, которые позволили:

- для отвалов ООО «ВМУ» установить наличие безнапорного водоносного горизонта в теле отвала и напорного в основании (в песках ниже голубых глин):

- для отвала ОАО «ВМУ» установлено наличие безнапорного водоносного горизонта в песках, в теле отвала обводнены лишь огарки, залегающие в нижней части разреза.

Напоры, установленные по датчикам, использовались в расчетах устойчивости, как при оценке современного состояния устойчивости, так и обосновании параметров при дальнейшем наращивании и строительстве на новых участках.

Выполненные инженерно-геологические исследования на территории отвального хозяйства ОАО «ВМУ» и ООО «ВМУ» позволили уточнить параметры физико-механических свойств техногенных грунтов, слагающих тело современного отвала фосфогипса, и естественных отложений, залегающих в основании отвального массива.

Отвалообразование на новых территориях объекта ООО «ВМУ» рекомендуется осуществлять ярусами высотой 15 м до общей высоты отвала 60 м с соблюдением результирующего угла заложения откоса 30 градусов.

На основании выполненных расчетов устойчивости рекомендуется формирование существующего отвала ОАО «ВМУ» до проектной отметки (80 м) осуществлять с результирующим углом заложения 28 градусов.

Отвалообразование на новых территориях складирования отходов производства фосфорных удобрений ОАО «ВМУ» рекомендуется осуществлять ярусами высотой 20 м до общей высоты отвала 60 м с соблюдением результирующего угла заложения откоса 28 градусов.

Таким образом, обоснование параметров отвалов, сложенных фосфогипсами с различным содержанием химически связанной воды – дигидратами и полугидратами, является интересной научной задачей. Ее решение позволит увеличить параметры – угол откоса и высоту существующих отвальных сооружений и позволит обеспечить промышленную и экологическую безопасность отвальных работ. Следует также отметить о необходимости разработки методики инженерно-геологического обеспечения отвалообразования на

предприятиях, производящих фосфорные удобрения.

Библиографический список

1. *Кержнер А.М.* Необходимость оптимизации нормативно-правовой базы при обращении с крупнотоннажными отходами предприятий, производящих фосфорсодержащие удобрения // Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ / М., 2008

2. *Кутепов Ю.И., Кутепова Н.А.* Отчет о научно-исследовательской работе по теме: Выполнить изучение инженерно-геологических условий и разработать рекомендации по оптимизации параметров отвалов ООО «Балаковские минеральные удобрения».СПб., 2010, 39 с.

3. *Мещеряков Ю.Г., Федоров С.В.* Промышленная переработка фосфогипса. – СПб, «Издательство «Стройиздат СПб»», 2007. – 104 с., ил.

4. *Технический отчет о разработке рекомендаций по складированию на отвале ООО «БМУ» фосфогипса с учетом его физико-механических свойств (разработчик ОАО «Инженерный центр энергетики Поволжья») – г. Самара, 2009г.*

5. *Правила обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах.* СПб., 1998. 208 с. (Минтопэнерго РФ. РАН. Гос. НИИ горн. геомех. и маркшейд. дела – Межотраслевой научн. центр ВНИМИ).

SUMMARY

Features of geotechnical conditions of the phosphogypsum dumps' forming were considered. It is marked, that stacking process is forming from two sorts of phosphogypsum: dehydrate and semi-hydrate calcium sulphite. The results of studying the phosphogypsums' physical-mechanical properties are given. It is mentioned, that previous calculation of steadiness with the use of strength properties, which were got during the geological engineering survey, shows a lack of coincidence between factual and calculated angles of dip.

Key words: phosphogypsum, dumps', geotechnical condition, physical-mechanical properties

ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДЕРЕВЬЕВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ЕРЕВАН

Г.С. Нерсисян

Центр Эколого-Ноосферных Исследований НАН РА, 0025 Ереван, ул.
Абовяна 68, e-mail: ga_ushik@rambler.ru

Изучена экологическая устойчивость некоторых видов деревьев в условиях г. Еревана. В наиболее загрязненных хлором и тяжелыми металлами точках города отмечены видимые морфологические изменения листьев. В целом исследуемые виды устойчивы к загрязнению городской среды. Однако, учитывая поглотительные и накопительные видовые особенности робинии лжеакация и ясеня обыкновенного можно использовать их как наиболее эффективный фитофильтр для очистки среды от хлора и тяжелых металлов.

Ключевые слова: экологическая устойчивость, листья, древесные растение, хлор, свинец.

В городской среде устойчивость растений зависит как от климата и рельефа, так и от видовых особенностей растений. При наличии в окружающей среде токсикантов на листьях растений могут образоваться характерные видимые повреждения /некрозы, хлорозы и т.д/. Например, влияние хлора и озона на растения проявляется в виде межжилкового хлороза листьев, потом появляется некроз, цвет листа меняется из желтого в буро-красный, а затем – в черный. Границы некрозных участков могут быть от белого до бежевого цвета [2].

Мы исследовали растения, произрастающие на выбранных ранее наиболее загрязненных хлором и тяжелыми металлами участках г.Еревана [5]. Объектами исследований были наиболее распространенные виды деревьев: робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*) и тополь белый (*Populus alba*).

Исследования выявили, что деревья, у которых были отмечены видимые морфологические поражения, встречались только в отдельных участках города (в диаметре 1км от НПО “НАИРИТ”, предприятия “ЧИСТОЕ ЖЕЛЕЗО” и территории городской свалки). На этих участках, в растениях были зафиксированы максимальные содержания элементов: у хлора выше 1.2 процентов, коэффициент суммарного загрязнения тяжелыми металлами был выше 15 [4]. Нужно

отметить, что поражение листьев растений были более заметны в середине (июнь-июль) вегетации (рис.1).



Рис. 1. Видимые повреждения листьев на загрязненных участках г.Еревана

На вышеуказанных участках была изучена и оценена экологическая устойчивость растений по 5 бальной шкале. Для оценки были использованы общепринятые видимые показатели подавленности растений: нарушение ассимиляционного аппарата, дехромация, дефолиация, наличие сухих ветвей, плотность кроны и т.д. [1, 3].

На рисунке 2 даны результаты оценки экологического состояния исследуемых трех видов деревьев.

Полученные результаты показали, что ясень обыкновенный и робиния лжеакация устойчивы к загрязнению хлором и тяжелыми металлами, обнаружены большое количество очень слабых и высохших особей тополя белого, связанные, в основном, со старением (рис. 2).

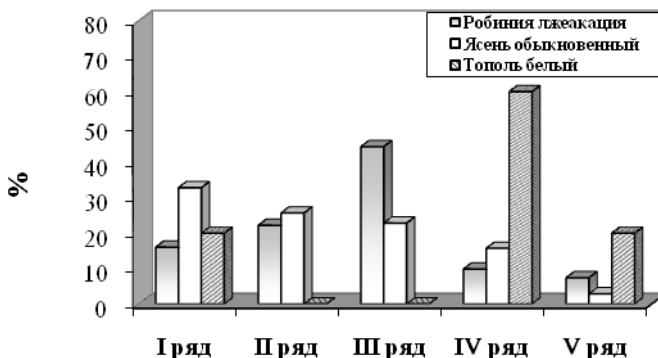


Рис. 2. Оценка состояния древесных растений в городе Ереване

Для оценки газопылеустойчивости растений было применена 3-х балльная шкала: устойчивые, средне устойчивые и неустойчивые виды [6-7]. Для данной градации были использованы как данные химических анализов растений, так и изменения анатомо-морфологических (некрозы, хлорозы, деформации органов, разрежение кроны) и физиологических (ранний листопад, дехромация, временные перемены в стадии вегетации и т.д.) показателей.

Видимые повреждения листьев всех трех видов занимали 20-30% листовой пластинки. На наиболее загрязненных участках отмечены некоторые физиологические изменения в стадиях вегетации растений: ранее распускание почек (на 2 недели раньше) и ранний листопад (на 3-4 недели раньше) по сравнению с менее загрязненными участками. Все виды были, в основном, устойчивы к паразитам и болезням.

Учитывая все это можно сказать, что исследуемые 3 древесных вида оценивались как устойчивые к городским условиям. Но, учитывая их поглотительные и накопительные особенности, надо выделить робинию лжеакацию как более эффективный фитофильтр для очистки среды от хлора и свинца, а ясень обыкновенный – от всех изученных тяжелых металлов.

Библиографический список

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. // Лесоведение, 1989, № 4, с. 51–57.
2. Lacasse N.L. and Treshow M. (eds). Diagnosing Vegetation Injury Caused by Air Pollution, US Environmental Protection Agency Handbook, 1976.
3. Кулагин Ю.З. Индустриальная дендрология и прогнозирование.

М., 1985, 117 с.

4. *Нерсисян Г.С., Оганесян А.А.* Особенности поглощения и накопления тяжелых металлов древесными растениями в г. Ереване. // Известия аграрной науки, Тбилиси, Грузия, Т.8, №3, 2010, с. 140-144.

5. *Нерсисян Г.С.* Эколого-биохимические особенности древесных растений в условиях техногенеза города Еревана: Автореф дис на соиск. учен. ст. к. боил. н: Ереван, 2011, 23 с.

6. *Николаевский В.С.* Эколого-физиологические основы газоустойчивости растений. М., 1989, 65 с.

7. *Сергейчик С.А.* Растения и экология. Мн., 1997, 220 с.

SUMMARY

The article considers ecological tolerance of some tree species growing in the city of Yerevan. The research indicated visible morphological changes in leaves on sites with highest levels of chlorine and heavy metal pollution. Wholly, the studied species were tolerant to pollution of urban environment. However, due to specific absorptive and accumulative properties of *Robinia pseudoacacia* and *Fraxinus excelsior* they may be used as a more effective filter for environment cleanup from chlorine and heavy metals.

Key words: ecological tolerance, leaves, tree species, chlorine, lead.

УДК 631.95

ПУТИ СОХРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ И ИХ РОЛЬ В БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Д.М. Панков

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина,
Агротехническая лаборатория, 659300, Россия, Алтайский край, г.
Бийск, ул. Советская 11

В статье приводится информация о сохранении популяций насекомых-опылителей на основе создания благоприятных условий для их жизнедеятельности и гнездования, а так же значение опылителей в биологизации земледелия. Так опылительная деятельность медоносных пчел существенно снижает накопление тяжелых металлов в биомассе эспарцета, люцерны, в то время как содержание полезных элементов (Р, N, К и др.) возрастает.

Ключевые слова: насекомые-опылители, энтомофильные сельскохозяйственные культуры, биомасса растений, биологизация земледелия.

Деятельность насекомых-опылителей является важным агротехническим приемом, позволяющим существенно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур. Однако в последнее время насекомые испытывают существенный антропогенный пресс,

что приводит к сведению их численности, а во многих случаях – уничтожению их популяций. Так необдуманное применение средств химизации для борьбы с вредителями растений приводит к массовой гибели насекомых и их семей, радиус лета и жилища которых находятся в зоне обрабатываемых массивов. Повсеместные ежесезонные умышленные поджоги естественных массивов оказывают более пагубное влияние на жизнедеятельность опылителей. При этом огнем уничтожаются гнездовья диких насекомых. Изменяется местность, в результате чего теряются ориентиры и насекомые не могут отыскать гнезда, уцелевшие после пала. Часто огнем уничтожаются пасеки, что наносит еще больший урон не только в экономическом, но и агротехническом аспектах. Нами установлено, что в лесостепи Алтайского края опылительную работу медоносные пчелы выполняют более 80 %, дикие опылители – около 20 % [4]. Поэтому в сложившихся условиях все большую актуальность приобретают вопросы сохранения популяций опылителей, увеличения продуктивности их работы и др.

Н.С. Павлов [2] предлагает способ возделывания энтомофильных культур включающий их размещение в севообороте с оставлением биогекценозных полос (полос заказников) с одно- и многолетними травами. В результате осуществление данного способа существенно возрастает урожайность энтомофильных культур за счет улучшения условий обитания и расположения гнездовых опылителей в верхней части земляного вала. Это способствует более раннему прогреванию почвы, сокращению инкубационного периода и раннему вылету диких пчелиных, которые в основном с цветков собирают пыльцу. Поэтому эти насекомые обеспечат опыление культур при слабом нектаровыделении, в то время как медоносные пчелы в таких условиях цветки практически не посещают. Предлагаемый способ позволяет повысить урожайность подсолнечника и гречихи на 20-25%, люцерны и клевера – до 150-200%.

Е.П. Денисовым, А.П. Солодовниковым [1] предложен способ выращивания семенной люцерны на основе полосного посева люцерны и эспарцета, кратного ширине захвата зерновой сеялки для обеих культур. Способ позволяет увеличить выход полноценных семян люцерны до 80% за счет того, что эспарцет способствует привлечению опылителей. Т.к. периоды цветения культур совпадают, достигается наибольший процент опыления соцветий люцерны. Кроме того, полосные посевы люцерны и эспарцета улучшают эффект отрицательного хемонаксиса – отпугивание вредителей люцерны запахами эспарцета, а так же улучшается водный и пищевой режим

люцерны. Урожайность семян люцерны в полосных посевах с эспарцетом достигает 280 кг/га, на одновидовых посевах люцерны – около 100 кг/га.

В работах В.С. Гребенникова приводится информация о том, что лучшими опылителями люцерны являются пчелы-листорезы (мегахилы). Гнезда насекомые сооружают в углублениях разнообразных небольших полостей с целью выведения потомства. Однако в природе мегахилы встречаются редко. Тем не менее, их численность можно существенно увеличить. Для этого из газетной бумаги изготавливаются трубочки, которые вставляются в кассету, размещаемую у цветущего массива люцерны. В полостях трубочек мегахиллы сооружают гнездовья.

В последние годы в земледельческих районах наблюдается существенное увеличение пчеловодческих хозяйств, что обуславливает рост числа пчелиных семей. Например, в Быстроистокском районе Алтайского края содержится около 2 тыс. пчелосемей. Однако здесь для полного использования ресурсов нектара медоносной базы их нужно в несколько раз больше [5]. Поэтому возникает необходимость не только в сохранении и увеличении количества пчелосемей, но так же в разработке способов содержания пчелосемей, способствующих росту их продуктивности. Так нами разработан способ, предусматривающий создание благоприятных условий для развития и работы пчелосемей путем их защиты от воздействия ветра и высоких температур окружающего воздуха [3]. Это достигается тем, что ветрообразующую защиту для пчелосемей выполняют и как тенезащиту путём посадки в шахматном порядке, в виде выполненного под углом к преимущественному направлению ветра щита, по меньшей мере в два ряда медоносных в ранневесенний период насаждений, например ивовых, в направлении с севера-запада на юго-восток, при этом ульи располагают летком на восток. Так создание предложенной ветро-тенеобразующей защиты позволяет в летнее время, особенно во время медосбора, создать умеренно безветренные условия при полёте пчёл, транспортирующих обножку и нектар, к улью, а в период зноя создать тень расположенным в непосредственной близости от ветро-тенеобразующей защиты ульям, т.е. оптимальную для работы пчел температуру. Это позволяет снизить их износ, т.к. при высокой температуре внутри улья пчелы интенсивно совершают работу по охлаждению его внутреннего пространства. Посадка ивовых насаждений обеспечивает во время медосбора хорошую ветро-тенеобразующую защиту, а в зимнее время при открытой зимовке пчёл

перед насаждениями обеспечивается снегозадержание. Это предотвращает переохлаждение пчелосемей в ульях в зимний период при воздействии ветра. Согласно наших опытов, при защите пасеки от ветра и палящего солнца в обеденные часы медопродуктивность улья возрастает на 30-35%, по сравнению с ульями, подвергающимися воздействию данных факторов. Это наложило особый отпечаток на формирование урожайности семян эспарцета песчаного. Так прибавка урожайности семян эспарцета при опылении пчелосемьями, защищенными от воздействия ветра и лучей палящего солнца выше на 0,7 ц/га, что соответствует 19%, по сравнению с вариантом, где пчелосемьи подвергались воздействию данных факторов. В первом случае снижение опылительной деятельности медоносных пчел связано с отвлечением насекомых на поддержание оптимального микроклимата в улье, нарушенного либо выдуванием тепла ветром, либо повышением температуры внутри улья при его сильном нагреве палящим солнцем в обеденные часы.

По гречихе получена подобная закономерность. Так урожайность зерна при опылении пчелосемьями, подвергавшимися воздействию ветра и лучей палящего солнца, составила 6 ц/га, в то время как опыление пчелосемьями, защищенными от воздействия ветра и лучей палящего солнца позволило увеличить выход зерна культуры более 10 ц/га.

В современной литературе часто приводится информация о негативном влиянии индустриализации на компоненты природной среды. Одним из проявлений этого является загрязнение почв тяжелыми металлами, что обуславливает высокое их накопление в тканях растений. Наши исследования показали, что опылительная деятельность насекомых влияет на величину накопления химических элементов в биомассе растений, в т.ч. тяжелых металлов. Так пчелоопыление способствует снижению Нобщ. в надземной биомассе эспарцета и люцерны. В подземной биомассе эспарцета, по содержанию этого элемента, прослеживается подобная закономерность, в то время как у люцерны опылительная деятельность медоносных пчел способствует накоплению данного элемента.

Опыление растений пчелами приводит к увеличению содержания фосфора в надземной биомассе эспарцета до 1,7 г/кг, в то время как в подземной его биомассе наблюдается обратная зависимость – на варианте без пчелоопыления данный показатель достиг максимального значения и составил 2,1 г/кг. У люцерны, в отличие от эспарцета, опылительная деятельность медоносных пчел приводит к снижению содержания фосфора в надземной биомассе – до

1,1 г/кг, в то время как в подземной биомассе увеличивается его содержание до 1,6 г/кг.

По содержанию калия в эспарцете наблюдается его снижение от пчелоопыления. Так, в надземной биомассе на варианте с пчелоопылением содержание калия составляет 12,0 г/кг, в то время как при изоляции растений от посещения медоносных пчел данный показатель возрастает до 15,5 г/кг. В надземной биомассе люцерны прослеживается подобная закономерность, однако в подземной биомассе, в отличие от эспарцета, отмечена обратная связь по содержанию калия от опылительной деятельности медоносных пчел – на варианте с опылением медоносными пчелами содержание калия достигает 5,1 г/кг, в то время как на варианте без опыления данный показатель снижается до 4,5 г/кг.

Содержание кальция в надземной биомассе эспарцета на вариантах без пчелоопыления составляет 11,2 г/кг. Пчелоопыление способствует росту данного показателя до 11,7 г/кг. В подземной биомассе эспарцета наблюдается более четкая закономерность в содержании данного элемента от опыления медоносными пчелами, соответственно – 5,4 и 12,4 г/кг. У люцерны большее накопление кальция в надземной и подземной биомассе происходит на вариантах без пчелоопыления, соответственно – 19,9 и 6,2 г/кг, в то время как на вариантах с пчелоопылением данные показатели снижаются незначительно – до 18,3 и 4,8 г/кг соответственно.

Пчелоопыление мало влияет на содержание магния в исследуемых растениях. Максимальное накопление этого элемента отмечено у люцерны (2,8 г/кг) в надземной биомассе на варианте с пчелоопылением, в то время как у эспарцета в подземной биомассе на соответствующем варианте, данный показатель имеет минимальное значение (1,1 г/кг).

Накопление железа в эспарцете и люцерне в условиях лесостепи Алтая соответствует норме его природного содержания, при этом пчелоопыление существенно снижает накопление данного элемента как в надземной, так и в подземной биомассе растений. У эспарцета в первом случае на варианте без пчелоопыления содержание железа достигает 78,9 мг/кг, в то время как на варианте с пчелоопылением данный показатель снижается почти вдвое – до 47 мг/кг; в подземной биомассе содержание элемента составило, соответственно – 387 и 146 мг/кг. Люцерна, в отличие от эспарцета, обладает большей способностью к накоплению железа, при этом как и у эспарцета, прослеживается подобная закономерность в содержании ионов железа в растении от пчелоопыления – 165 и 95,8 мг/кг; 696 и 187 мг/кг

соответственно.

Опылительная деятельность медоносных пчел способствует накоплению марганца в надземной биомассе эспарцета, в то время как в подземной биомассе пчелоопыление снижает накопление данного элемента. Содержание марганца в надземной и подземной биомассе люцерны уменьшается при опылении растений медоносными пчелами.

У эспарцета медь преимущественно накапливается в подземной биомассе на варианте без опыления медоносными пчелами – 7,3 мг/кг, в то время как у люцерны в надземной биомассе на соответствующем варианте данный показатель составляет 7,6 мг/кг. Однако пчелоопыление у эспарцета способствует накоплению данного элемента – до 4,5 мг/кг в надземной биомассе, тогда как у люцерны данная закономерность прослеживается в подземной биомассе, где накопление меди достигает 6,7 мг/кг.

Содержание цинка в надземной и подземной биомассе эспарцета и люцерны в лесостепи Алтая соответствует среднему его содержанию. Пчелоопыление способствует снижению накопления в эспарцете данного элемента как в надземной, так и в подземной биомассе. Однако у люцерны прослеживается другая закономерность в накоплении цинка в подземной биомассе на варианте с пчелоопылением, где его содержание возрастает, по сравнению с не опыляемыми растениями – около 2 мг/кг.

В надземной и подземной биомассе эспарцета и люцерны в значительных количествах содержится натрий и кремний. По содержанию кремния в культурах прослеживается четкая зависимость его резкого снижения при опылении растений медоносными пчелами.

По содержанию натрия наблюдается иная закономерность. Так у эспарцета содержание элемента в надземной и подземной биомассе имеет меньшие показатели на варианте с опылением медоносными пчелами. У люцерны в содержании натрия в надземной биомассе прослеживается подобная закономерность, в то время как в подземной, наоборот, пчелоопыление приводит почти к двукратному увеличению содержания натрия.

У опыляемых растений гречихи в надземной биомассе содержание химических элементов составляет (мг/кг): Al – 116; Si – 168; Mn – 51,4; Fe – 147; Na – 319; Zn – 10,6; Cu – 3,5; (г/кг): N – 9,6; K – 10,3; Ca – 6,5; Mg – 2,9; P – 3,4, в то время как в подземной биомассе данные показатели достигли, соответственно (мг/кг) – 378; 585; 40,4; 488; 395; 21,1; 7,7; (г/кг): -; 11,8; 12,0; 6,3; 1,7.

Содержание химических элементов в надземной биомассе фацелии в связи с внесением удобрений на фоне пчелоопыления

достигает (мг/кг): Al – 87,9, Si – 175, Mn – 28,4, Fe – 136, Na – 659, Zn – 11,7, Cu – 5,7; (г/кг): K – 34,8, Ca – 24,2, Mg – 2,6, P – 5,6, в то время как в подземной биомассе данные показатели составили, соответственно – (мг/кг): 181, 361, 33,7, 262, 792, 13,1, 6,9; (г/кг): 21,1, 20,6, 2,0, 6,8.

Таким образом, сохранение популяций насекомых-опылителей можно осуществить простыми способами, направленными на создание благоприятных условий для их жизнедеятельности и гнездования. Это положительно скажется не только на увеличении урожайности семян сельскохозяйственных культур, но и позволит регулировать накопление химических элементов в биомассе растений. В связи с этим опылительную деятельность насекомых, в частности медоносных пчел можно считать важным фактором биологизации земледелия.

Результаты исследований, приведенные в статье, получены при выполнении темы НИР: «Совершенствование землепользования в лесостепи Алтайского края на основе биологических факторов», номер госрегистрации 01 2 01 154485.

Библиографический список

1. *Денисов Е.П., Солодовников А.П.* Способ выращивания семенной люцерны / Патент № 2138940 Российская Федерация, A01G1/00, A01B79/02; заявитель и патентообладатель Саратовская государственная сельскохозяйственная академия им. Н.И. Вавилова. – № 97106874/13; заявл. 23.04.1997; опубл. 10.10.1999.

2. *Павлов Н.С.* Способ возделывания энтомофильных культур / Патент № RU2035850 Российская Федерация; заявитель и патентообладатель Н.С. Павлов; заявл. 04.07.1991; опубл. 10.03.2007.

3. *Панков Д.М.* Способ создания благоприятных условий для жизнедеятельности медоносных пчел / Решение о выдаче патента на изобретение по заявке № 2010113464 от 06.04.2010.

4. *Панков Д.М.* Пути увеличения продуктивности пчелосемей и опыления растений // Интеллект, Инновации, Инвестиции: академический журнал. – Оренбург, 2011. – № 2. – С. 246 – 248.

5. *Панков Д.М.* Инновации в опылении растений, пчеловодстве, земледелии и рациональном природопользовании: Монография. – Барнаул: АКОО ВОИР, 2011. – 212 с.

SUMMARY

In article the information on preservation of populations of insects-pollinators on the basis of creation of favorable conditions for their ability to live and nesting, and as value of pollinators in biological agriculture is resulted. So pollination activity of melliferous bees essentially reduces accumulation of heavy metals in a biomass sainfoin, alfalfa while the maintenance of useful elements (P, N, K, etc.) increases.

Keywords: insects-pollinators, insect-pollination agricultural crops, a biomass of plants, biological agriculture.

УДК 579.873.6.017.7.

ВЛИЯНИЕ СВЕТОКОРРЕКТИРУЮЩЕЙ ПЛЕНКИ И ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА БИОХИМИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ НЕФТИ В ПОЧВЕ

Д.А. Филатов, А.А. Иванов

Учреждение Российской академии наук Институт химии нефти,
634021, Томск, просп. Академический - 4, e-mail: filatov@ipc.tsc.ru

Показано, что применение светокорректирующей пленки в качестве укрывного материала нефтезагрязненной почвы в комплексе с гуминовыми кислотами в 90–140 раз увеличило численность основных физиологических групп почвенных микроорганизмов, ответственных за создание почвенного плодородия, и в 2.5–7 раз повышало активность почвенных ферментов. При этом процессы биохимического окисления углеводов нефти в почве происходили значительно интенсивнее: биодеструкция нефти за 70 суток составила 90%.

Ключевые слова: биохимическое окисление, нефть, почва, светокорректирующая пленка, гуминовые кислоты.

Нефть – самый распространенный источник топлива в мире и один из наиболее опасных загрязнителей биосферы. Химическое загрязнение почвенного покрова происходит практически на всех стадиях технологического процесса нефтедобычи. Попадая в почвы, она привносит с собой чужеродный им набор разнообразных химических соединений, нарушающий сложившийся в экосистемах геохимический баланс. Происходят глубокие и часто необратимые изменения физических, морфологических, физико-химических, микробиологических свойств, а иногда и существенная перестройка почвенного профиля, что приводит к потере плодородия и отторжению загрязненных территорий из хозяйственного использования [4]. В настоящее время существует множество технологий рекультивации, основанных на углеводородоокисляющей активности микроорганизмов. В их основе лежит интродукция в почву или стимуляция углеводородоокисляющей аборигенной микрофлоры. Эти меры направлены на улучшение воздушного, водного и минерального режима почвы. Кроме того, улучшение температурного и водного режима почвы возможно при использовании пленочных покрытий.

Особое внимание в последние годы привлекают светокорректирующие полимерные материалы, содержащие в своем составе фотолюминофоры и применяемые в качестве эффективных селективных фильтров электромагнитного излучения солнца. Введение в состав пленки люминофоров приводит к уменьшению пропускания ультрафиолетового излучения и увеличению интенсивности света в красной области спектра с пиком 615 нм. Использование таких пленок приводит к эффекту ускорения процессов жизнедеятельности растений и повышению их хозяйственной продуктивности [3].

Ранее авторами было показано, что свет, прошедший через светокорректирующую пленку и трансформированный фотолюминофорами пленок, стимулирует процессы биохимического окисления нефти в почве, как в естественных, так и в контролируемых лабораторных условиях [5]. Но без дополнительного внесения азотсодержащих субстратов в нефтезагрязненную почву невозможно добиться глубокой биодegradации нефти.

Авторами показано, что внесение гуминовых кислот (ГК) торфа, в том числе полученных с использованием метода механохимической активации, в нефтезагрязненную почву в качестве дополнительного источника макро- и микроэлементов приводит к повышению оксигеназной активности почвенной микрофлоры [6].

Цель работы – исследование возможности применения светокорректирующих пленочных покрытий в комплексе с ГК торфа для стимуляции биохимического окисления нефтяного загрязнения в почве.

Полевые эксперименты проводили в летний период с 1 июня по 10 августа. Для этого использовали площадки размером 70 см², которые представляют собой участки почвы, ограниченные деревянной рамкой на глубину 30 см. Почва дерново-подзолистая лесная.

Загрязнение почвы проводили искусственно, нефть вносили в количестве 60 г/кг. Численность и оксигеназную активность естественной микрофлоры определяли методом посева на селективные среды [1]. В качестве стимулирующей добавки использовали ГК, полученные из механоактивированного низинного торфа. Раствор ГК вносили в почву на 2-ые и 40-ые сутки культивирования.

В опытном варианте почву накрывали светокорректирующей пленкой марки ФЕ, содержащей в качестве люминофора комплекс нитрата европия с фенантролином с максимумом люминесценции 615 нм (разработка Института химии нефти СО РАН, г. Томск). В качестве

контроля использовали емкости без внесения ГК, а также контролем служила почва + ГК без пленки и накрытая обычной пленкой ПЭВД (полиэтилен высокого давления).

Каталазную активность почвы определяли газометрическим методом, дегидрогеназную, полифенолоксидазную, пероксидазную и уреазную активность почвы определяли фотоколлориметрическими методами [1].

Нефть из загрязненных образцов почвы экстрагировали хлороформом на аппарате Сокслета [2]. ИК-спектры снимали на спектрометре Фурье, хроматографический анализ проводили на хроматографе марки «NERMAG R 10-10» с колонкой SPB-5.

Схема эксперимента:

Почва+нефть (П+Н);

Почва+нефть+ГК (П+Н+ГК);

Почва+нефть+ГК+обычная пленка (П+Н+ГК+ПЭВД);

Почва+нефть+ГК+светокорректирующая пленка (П+Н+ГК+ФЕ).

Исходная численность изучаемых групп микроорганизмов в почве определялась в интервале 0.4-1.1 млн кл/г. После загрязнения почвы на 1-2 сутки наблюдалось уменьшение численности почвенной микрофлоры примерно на 20-30 %, очевидно это связано с перестройкой микробиоценоза почвы, при которой преимущество получают микроорганизмы, способные усваивать углеводороды нефти в качестве единственного источника углерода. В дальнейшем количество микроорганизмов относящихся к разным систематическим группам: бактерии, актиномицеты, микромицеты, и непосредственно углеводородокисляющие бактерии (УОБ) увеличивалось во всех вариантах опыта (рис.1).

В варианте с внесением ГК в нефтезагрязненную почву численность всех исследованных микроорганизмов повышалась в 8-17 раз, относительно контроля (П+Н). Добавки в загрязненную почву ГК во всех случаях усиливает рост всех групп микроорганизмов, причем в большей степени гетеротрофных бактерий. В эксперименте с применением светокорректирующей пленки в комплексе с ГК численность микроорганизмов на протяжении всего эксперимента увеличивается в 90-140 раз относительно контроля.

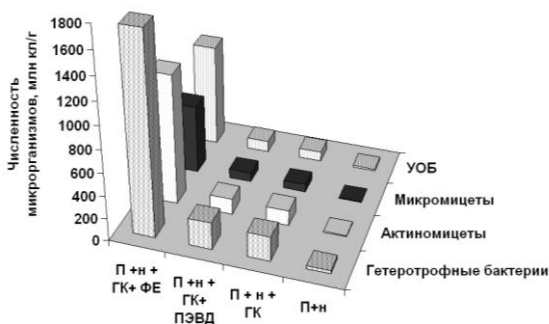


Рис.1. Максимальная численность гетеротрофных бактерий, актиномицетов, микромицетов и УОБ в загрязненной почве с применением светокорректирующей пленки и ГК

Об интенсивности обменных процессов в почве можно судить по активности почвенных ферментов. В опытном варианте активность каталазы достигает 14 мг/г, это в 2.5 - 7 раз превышает контрольные данные. Активность дегидрогеназы увеличивается вплоть до конца эксперимента и достигает 1.6 мг/г, что в 2-4 раза превышает контрольные данные. В варианте с применением светокорректирующей пленки активность полифенолоксидазы и пероксидазы увеличивается в 3-4 раза, это свидетельствует о значительной биодеструкции ароматических соединений нефти. Активность уреазы в 3-7 раз превышает контрольные данные, что находится в полном соответствии с ростом численности гетеротрофных микроорганизмов.

Оценка процессов биodeградации показала, что в опытном варианте (ФЕ + ГК) утилизация нефти за 30 суток составила 29.5 г/кг (55 %) почвы, в контрольных вариантах (П+Н+ГК и П+Н+ГК+ПЭВД) – до 16.4-17.7 г/кг (27.4-29.5 %). На 70 сутки утилизация в контрольных вариантах не превысила 45-47 %, в варианте светокорректирующая пленка + гуминовая кислота – 90 % (табл. 1).

В ИК-спектрах остаточных углеводов нефти, экстрагированных из почвы, в опытном варианте с использованием светокорректирующей пленки обнаруживаются полосы поглощения (п.п.) в области 1710, 1740, 1170 и 3360 см⁻¹. Появление п.п. в этой области указывает на присутствие значительно большего количества кислородсодержащих соединений (C=O, O-C=O, O-H), которые, являются промежуточными продуктами микробного окисления УВ нефти.

Таблица 1. Изменение содержания остаточных углеводов в почве после биодеструкции под светокорректирующей пленкой ФЕ и ГК

<i>Исследуемые параметры</i>	<i>Исходная</i>	<i>П+Н</i>	<i>П+Н+ГК</i>	<i>П+Н+ГК+ ПЭВД</i>	<i>П+Н+ГК+ ФЕ</i>
За 30 суток					
Содержание нефти в почве, г/кг	60	52.2	43.6	42.3	27
Деструкция нефти, %	-	13.2	27.4	29.5	55
За 70 суток					
Содержание нефти в почве, г/кг	60	46.3	33.2	31.9	6.1
Деструкция нефти, %	-	22.9	44.7	47.2	90

По результатам хроматомасс-спектрометрического анализа исходной и биоградирированных нефтей, общая деструкция насыщенных алканов в контрольных вариантах (Н+ГК, Н+ГК+ПЭВД) составила 51-54 %, соответственно. В опытном варианте с применением светокорректирующей пленки ФЕ + ГК биодеструкция н–алканов составила 96 %. Содержание некоторых ароматических соединений нефти в опытном варианте понизилось от 10 до 40 раз по сравнению с контрольными вариантами (табл. 2).

Таблица 2. Хроматомасс - спектрометрический анализ исходной и биоградирированных нефтей в почве с применением пленки ФЕ+ГК

<i>Наименование веществ</i>	<i>Исходная</i>	<i>П+Н</i>	<i>П+Н+ГК</i>	<i>П+Н+ГК+ ПЭВД</i>	<i>П+Н+ГК+ ФЕ</i>
Всего парафинов, мг/г	63.136	54.795	31.795	29.995	2.558
Ароматические ув мг/г: Сумма ксилолов	0.049	0.041	0.021	0.02	0.001
Сумма алкилбензолов	0.091	0.069	0.039	0.035	0.002
1-метилнафталин	0.01	0.01	0.009	0.008	0.001
С2-нафталины	0.102	0.986	0.086	0.081	0.004
С3-нафталины	0.181	0.107	0.095	0.088	0.01
С4- нафталины	0.092	0.069	0.049	0.043	0.003
Фенантрэн	0.023	0.019	0.009	0.008	0.0001
Метилфенантрэн	0.056	0.05	0.01	0.0096	0.001
Фенантрэн+антрацен	0.039	0.038	0.028	0.027	0.005
Флуорен	0.012	0.011	0.009	0.008	0.0002
Метилфлуорены	0.015	0.014	0.01	0.008	0.0001

Таким образом, показано, что использование ГК в качестве

органической подкормки приводит к увеличению численности основных физиологических групп микроорганизмов ответственных за создание почвенного плодородия и повышению их биохимической активности. Но с применением светокорректирующей пленки ФЕ в качестве укрывного материала в комплексе с ГК численность микроорганизмов увеличивалась на 2-2.5 порядка, активность всех изучаемых ферментов возрастала в 2.5-7 раз, а процессы биodeградации нефтяного загрязнения в почве протекали в 3-4 раза интенсивнее. В результате, минерализация углеводов нефти в опытном варианте за 70 суток составила 90 %, что свидетельствует о значительном увеличении оксигеназной активности почвенных микроорганизмов. При этом биодеструкции подверглись не только н-алканы и изоалканы, но и ароматические соединения, являющиеся трудно доступными для микроорганизмов и наиболее токсическими компонентами нефти.

Обнаруженный эффект активации аборигенной почвенной микрофлоры может быть использован при разработке экологически безопасных методов биоремедиации нефтезагрязненных почв.

Библиографический список.

1. *Звягинцев Д.Г.* Методы почвенной микробиологии и биохимии. М.: Изд-во МГУ, 1991. С. 25-40.
2. *Другов Ю.С., Родин А.А.* Анализ загрязненной почвы и опасных отходов. Практическое руководство. М.: Бином, Лаборатория знаний, 2007. С. 26–29.
3. *Райда В.С., Толстиков Г.А.* Проблемы и перспективы производства и применения фотолуминесцирующих полимерных пленок // Мир теплиц. 2001. № 7. С. 62–64.
4. *Середина В.П., Бурмистрова Т.И., Терещенко Н.Н.* Нефтезагрязненные почвы: свойства и рекультивация. Томск: Изд-во ТПУ, 2006. 270 с.
5. *Сваровская Л.И., Алтунина Л.К., Филатов Д.А.* Полимерные материалы для фотолуминесцентной активации аборигенной микрофлоры нефтезагрязненных почв // Прикл. биохим. и микробиология. 2008. Т. 44. № 6. С. 647–652.
6. *Сваровская Л.И., Иванов А.А., Юдина Н.В., Филатов Д.А.* Стимулирующее влияние гуминовых кислот на оксигеназную активность микроорганизмов нефтезагрязненных почв // Биотехнология. 2007. № 6. С. 60–64.

SUMMARY

It was shown that the use of light-corrective films as a covering material for petropolluted soil in combination with humic acids increased the number of basic physiological

groups of soil microorganisms responsible for the development of soil fertility by 90–140 times. The activity of soil enzymes rose by 3–6 times. Under such conditions, the biochemical oxidation of petroleum hydrocarbons in the soil proceeded much more intensively: the biodestruction of petroleum made up 90% for 70 days.

Key words: biochemical oxidation, petroleum, soil, light-correcting film, humic acids.

УДК 502/504:627.83:631.6

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ ВОДОСБОРОВ (НА ПРИМЕРЕ ВОДОСБОРОВ ЗАПАДНОГО БАШКОРТОСТАНА)

Л. А. Хафизова

Башкирский государственный аграрный университет

450001, Россия, Уфа, 50-летия Октября, 34,

e-mail: Chafizov@mail.ru

Научный руководитель - д. т. н., профессор А. Р. Хафизов

Выполнен анализ современного состояния водосборов на примере водосборов Западного Башкортостана. Выявлены негативные изменения природных компонентов и приоритетные экологические проблемы водосборов. Установлены основные антропогенные (техногенные) факторы, обуславливающие антропогенную трансформацию земельных угодий водосборов Западного Башкортостана.

Ключевые слова: водосборы; Западный Башкортостан; земельные угодья; антропогенная трансформация; эрозия; экологические проблемы.

Современное состояние водосборов, в том числе водосборов Западного Башкортостана, характеризуется функционированием в них природно-техногенных комплексов. Природно-техногенные комплексы на водосборах Республики Башкортостан сформировались в результате антропогенной трансформации их земельных угодий. Антропогенная трансформация подразумевает изменение структуры земельных угодий под действием антропогенного (человеческого) фактора. Поскольку практически вся деятельность человека принимает все более индустриальный характер, антропогенный фактор, в настоящее время, сливается с техногенным фактором. Анализ совокупности этих факторов показал, что существенную антропогенную деформацию водосборов Западного Башкортостана вызывают нефтегазовый и строительный комплексы; добыча, транспортировка и переработка полезных ископаемых; сельскохозяйственное производство.

В настоящее время экологическое состояние водосборов в целом оценивается как неудовлетворительное [1]. Интенсивное использование земель в сочетании со сложными природно-хозяйственными условиями привело к деградации почвенного покрова и водных ресурсов. Основным факторам деградации являются: эрозия, засоление, заболачивание, переуплотнение, подкисление почвенной среды, загрязнение почвы и вод водоемов нефтью и нефтепродуктами сточными водами, тяжелыми металлами.

Наиболее масштабными по негативным последствиям были и остаются процессы эрозии. Водной эрозии подвержены 53,1% площади сельхозугодий Республики Башкортостан. В наибольшей степени (более 80% площадей сельхозугодий) подвержены земли водосборов рек Бирь, Быстрый Танып, Тую, части водосборов рек Уршак, Дема, Ик, Белая. Причинами эрозии являются: нерасчетливая антропогенная деятельность, нарушение структуры землепользования (соотношение площадей пахотных, луговых и лесных угодий), высокая распаханность (до 70–80%) и низкая лесистость сельскохозяйственных угодий, нарушение структуры посевных площадей и севооборотов.

Воздействие агропромышленного комплекса на водосборы сопровождается потерей плодородия почв, деградацией естественных кормовых угодий, нарушением гидрологического и гидрохимического режима территории. Основным источником загрязнения окружающей среды в республике является животноводство, в особенности животноводческие комплексы, загрязняющие водосборы животноводческими стоками.

Наибольшую нагрузку на реки водосборов оказывают промышленные и коммунальные предприятия городов Уфы, Стерлитамака и Салавата, на долю которых приходится 75,2% объема стоков, отводимых в поверхностные водные объекты и 94,9% массы сбрасываемых с ними загрязняющих веществ по республике. В сточных водах содержатся хлориды – 67,9%, кальций – 18,5% и сульфаты – 6,3%. Наиболее крупными источниками техногенного воздействия на природную среду являются: ОАО «Сода», ЗАО «Каустик», МУП «Уфаводоканал», ОАО «Уфахимпром».

Для анализа степени антропогенной трансформации земель водосборов необходимо выявить происходящие изменения природных компонентов и экологические проблемы водосборов. В связи с этим, разработали таблицу характерных изменений природных компонентов и экологических проблем по водосборам в разрезе ландшафтных зон (Таблица 1).

Таблица 1. Результаты исследований антропогенных трансформаций на водосборах

Водосборы	Зоны	Изменение природных компонентов	Экологические проблемы
Лемеза, Юрюзань, Ай, Тюй	Лесная	Эрозия овражная и плоскостная, локальный карст, изменение растительности лесов и болот	Вырубка и сведение лесов, дигрессия пастбищ, истощение почв.
Уса, Сим, Уфа	Лесолуговая	Эрозия плоскостная, карст, изменение растительности и состава вод водоемов, оглеение, загрязнение нефтью	Истощение и эрозия почв, загрязнение почв нефтепродуктами.
Быстрый Танып, Бирь, База, Дема, Буй, Сюнь, Чермасан	Лесостепная	Эрозия овражная и плоскостная, карст, изменение растительности и состава вод водоемов, оглеение, загрязнение нефтью, засоление	Дефляция, дигрессия пастбищ, загрязнение нефтепродуктами, эрозия почв, высокая рекреационная нагрузка, загрязнение атмосферы.
Уршак, Усень, Куганак	Луго-степная	Эрозия овражная, повсеместный карст, засоление, изменение растительности и состава вод водоемов, загрязнение нефтью	Истощение и дефляция почв; комплексное загрязнение почв, атмосферы и вод.
Кармасан Ашкадар	Степная	Эрозия плоскостная, локальный карст, изменение растительности водоемов, засоление, загрязнение нефтью	Истощение и эрозия почв, комплексное загрязнение почв, атмосферы и вод.

Примечание: Для водосборов рек Белая, Кама, Уфа, Ик и Сим антропогенные изменения соответствуют совокупным характеристикам их притоков.

Антропогенная трансформация земель водосборов особенно сильно проявляется в степных и лугостепных зонах, где произошли необратимые изменения естественной растительности и других природных компонентов водосборов. Существенные изменения природных компонентов отмечаются и на водосборах, охватывающих густонаселенные и/или промышленные районы [2].

Таким образом, выявленные негативные изменения природных компонентов и приоритетные экологические проблемы водосборов Западного Башкортостана позволят наметить основные пути совершенствования структуры земельных угодий водосборов на основе комплексного их обустройства, сохранения природных компонентов, минимализации техногенной нагрузки на водосборы, формирования оптимального экологического каркаса и рационального природопользования.

Библиографический список

1. *Хафизов А. Р., Шакиров А. В.* Экологическая трансформация инфраструктуры водосборов Западного Башкортостана / Проблемы региональной экологии. 2009. №6. С. 9-14.

2. *Хафизов А. Р.* Воздействие техногенных факторов на природные компоненты водосборов Западного Башкортостана / Матер. Междунар. науч.-практич. конф. «Актуальные вопросы современного водохозяйственного комплекса». Омск, 2009. С. 10-14.

SUMMARY

The analysis of a current state and environmental problems of reservoirs of the Western Bashkortostan is made. The revealed negative changes of natural components and priority environmental problems of reservoirs. The basic anthropogenous (technogenic) factors and the environmental problems causing anthropogenous transformation of ground grounds of reservoirs of the Western Bashkortostan are established.

Key words: the Western Bashkortostan; ground grounds; anthropogenous transformation; erosion; environmental problems.

Бузмаков С.А **Актуальные вопросы антропогенной трансформации экосистем.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Рассмотрены вопросы развития теории и практики антропогенной трансформации экосистем. Дано районирование Пермского края, отражающее пространственное разнообразие природной среды и перспективы формирования современной сети особо охраняемых природных территорий.

Questions of development of the theory and practice of anthropogenous transformation of ecosystems are considered. The division into districts of the Perm edge reflecting a spatial variety of environment and prospect of formation of a modern network of especially protected natural territories is given.

Артамонова В.С., Лютых И.В. **Антропогенная трансформация почвенных экосистем.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Высокие антропогенные нагрузки и загрязнение почв обуславливают трансформацию среды обитания микроорганизмов, проявление ими экологической изменчивости.

Transformation in the habitat and manifestation ecological variability of microorganisms are caused by elevated anthropogenic press and soils pollution.

Шепель А.И. **Изменение видового состава и распространения позвоночных животных Пермского края в связи с антропогенной трансформацией естественных мест обитания.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

На основании анализа материалов учетов и регистраций позвоночных животных в Пермском крае с 1970 г. прошлого столетия, а также литературных сведений конца XIX – первой половины XX века приводятся факты изменений в распространении 102 видов в связи с антропогенной трансформацией их естественных мест обитания.

Based on the analysis of the data recording and registration of vertebrate animals in the Perm region in 1970, the last century, as well as literature data the end of XIX - first half of XX century are evidence of changes in the distribution of 102 species associated with anthropogenic transformation of their natural habitats.

Андреев Д.Н. **Измерение флуоресценции хлорофилла хвои сосны обыкновенной.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Рассмотрены фотосинтетические особенности живых организмов и методы измерения некоторых параметров флуоресценции хлорофилла. В результате работы составлены методические рекомендации при регистрации замедленной флуоресценции хлорофилла хвои сосны обыкновенной с применением флуориметра «Фотон 10».

Photosynthetic features of live organisms and methods of measurement some parameters of chlorophyll fluorescence are considered. As a result of work was made methodical recommendations at registration of the slowed down chlorophyll fluorescence by needles of *Pinus sylvestris* with application fluorometer «Photon 10».

Григорович М.А., Кудрин Б.И., Евдокимов А.Н., Плотникова О.М. **Влияние токсичных почвогрунтов на гематологические показатели лабораторных мышей.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Загрязнение природной среды агрессивными токсическими компонентами требует экологического контроля. Токсичность образцов может быть определена по реакции системы крови лабораторных животных.

Pollutions of nature by chemical toxicity components needs in ecological control. Toxicity of ground samples may be investigated by blood reactions of laboratory animals.

Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. **Методика выявления и оценки нарушений экосистем в долинах рек от воздействий низконапорных гидротехнических сооружений.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Разработан метод определения нарушений экосистем пойменных гидроморфных и полуавтоморфных территорий с наличием различных гидротехнических сооружений (в основном низко- (НГС) и средненапорных (СГС)), применимый для нескольких географических зон (южной тайги, широколиственных лесов, лесостепей, пустынь). При сохранении современной тенденции изменения климата на Европейской равнине, разработанный метод может использоваться для выявления последствий климатических изменений на автоморфных территориях.

The method for determining broken of floodplain ecosystems hydromorphic and semiautomorphic areas with the presence of various hydraulic constructions (mostly low- (LWH) and middle water head (MWH)) applicable for several geographic zones (southern taiga, broad-leaved forests, forest steppes, deserts) is developed. At preservation the current trend of climate change on the European plain, the developed method can be used to determine the effects of climate change on automorphic territories.

Май И.В., Маклакова Э.В. **Правовые аспекты регионального нормирования качества среды обитания в условиях длительного многокомпонентного загрязнения.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

На основе анализа российской нормативно-правовой базы обоснована необходимость разработки региональных нормативов качества среды обитания, что связано с длительным комбинированным загрязнением. Подготовлены предложения по совершенствованию правового обеспечения установления региональных нормативов качества среды обитания с учетом состояния и особенностей конкретных территорий.

On the base of the Russian legislation analysis the necessity of regional environment standards developing have been justified. It is the result of a multi-compartment combined pollution. Proposals to improve the legal support for a regional habitat quality standards, taking into account the status and characteristics of specific areas are prepared..

Проказов М.Ю., Затонский В.А., Волков Ю.В. **Геоэкологические исследования пойменно-островных комплексов северной части Волгоградского водохранилища (на примере острова Зеленый).** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В данной статье рассматривается проблема трансформации пойменно-островных геосистем реки Волги после создания Волгоградского водохранилища (на примере острова Зеленый). В работе также определены прочие негативные факторы антропогенной деятельности, влияющие на компоненты пойменных ландшафтов. В статье важное место отводится итогам современных полевых геоэкологических исследований на волжских островах.

The problem of Volga River floodplain-island geosystems transformation (after Volgograd storage pound construction) with Zeleniy island as an example is considered in the article. Other negative factors of anthropogenic activity that influence to floodplain landscapes components are detected. Important place in the article gives to up-to-date field geoeological researches on Volga islands.

Феодоритов В.М. **Изучение динамики пойменных экосистем северного Подмоскovie при гидротехническом воздействии.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В долинах малых рек Северного Подмосквья в зоне южной тайги определены основные тенденции динамики экосистем в связи с антропогенными изменениями (гидротехническое воздействие). Результаты получены на основе 3-х летнего ряда полевых исследований в антропогенно-измененных долинах и поймах рек бассейна Дубны и Волги на территории Дубненско-Яхромской низины. В исследовании применен комплексный ландшафтно-экологический метод, позволяющий оценивать состояние и динамику всех компонентов природного комплекса.

In the valleys of small rivers of Northern Moscow Region in the zone of south taiga the main trends of ecosystem dynamics in connection with anthropogenic changes (hydrotechnical impact) were defined. The results were received on the basis of 3 year-lasting field investigations in the anthropogenic-changed valleys and floodplains of the Dubna and Volga basin rivers in the Dubnen-Yahroma lowland area. Complex landscape-ecological approach was applied in this investigation. It allows us to examine conditions and dynamics of all the components of the natural complex.

Е.П. Паршакова. Совершенствование подходов к созданию и ведению Красных книг как важной формы сохранения биоразнообразия. В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В статье актуализируется вопрос о необходимости сохранения биологического разнообразия в процессе увеличения антропогенной трансформации экосистем и биосферы в целом. Приводятся примеры некоторых проблем существующей системы создания Красных книг, особое внимание уделяется Пермскому краю. Настоящая статья имеет практическое значение, поскольку сформулированные недостатки могут быть учтены при составлении комплексных программ по охране окружающей среды, включающих в себя раздел о сохранении биоразнообразия и устойчивости экосистем.

In article the question on necessity of preservation of a biological variety in the course of increase in anthropogenous transformation of ecosystems and biosphere as a whole is staticized. Examples of some problems of existing system of creation of Red books are resulted, the special attention is given to the Perm edge. The present article has practical value as the formulated lacks can be considered at drawing up of complex programs on the preservation of the environment, including section about preservation of a biodiversity and stability of ecosystems.

Алейников А.А. Первые итоги исследования биогеоценотического покроваверховий реки Печора (Печоро-Илычский заповедник). В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Подведены первые итоги исследований среднетаежных лесов в верховьях реки Печоры (Печоро-Илычский заповедник). Разработана типология микросайтов, определены годичная динамика их температурного режима; оценено таксономическое, структурное разнообразие, определена фитомасса напочвенного покрова. Охарактеризована древесная синузия и ценопопуляции видов-эдикаторов.

The first results of research in middle taiga forest of the upper Pechora River basin (Pechoro-Ilychskii Reserve) are presented. Typology of microsites was elaborated. The annual dynamics of the microsite temperature regime was revealed, the taxonomic structural diversity was assessed, and the phytomass of the ground cover and chemical indices of the soils characteristic of different microsites were determined. Tree sinusia and coenopopulations of key-stone species (edificators) are characterized.

Безбородова А.Н., Миллер Г.Ф. Ландшафтно-биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий на примере плато Укок Горного Алтая.). В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Статья посвящена анализу ландшафтно-биологического разнообразия плато Укок Горного Алтая. Описаны природные условия, формирующие облик исследуемой территории. Авторы обращают внимание на сложившуюся экологическую обстановку, связанную с изменением ландшафтно-биологического разнообразия, вызванным началом работ по строительству газопровода.

Article is devoted the analysis of a landscape-biological variety of a plateau of Ukok of Mountain Altai. An environment forming shape of investigated territory is described. Authors pay attention to the developed ecological conditions connected with change of a landscape-biological variety, the caused beginning of works on gas pipeline building.

Беляченко А.А., Беляченко Ю.А. **Хищные птицы заказника «Саратовский»**. В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В работе приводятся данные о составе и структуре населения хищных птиц особо охраняемой природной территории заказника «Саратовский». Выявлена биотопическая приуроченность различных видов мелких соколов и крупных хищных птиц. На основании данных сплошных учетов рассмотрены особенности динамики различных видов хищных птиц.

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

Елесева Н.В. **Антропогенная трансформация степной растительности Благовещенского заказника**. В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В статье содержатся некоторые данные о современном состоянии и способах антропогенной трансформации растительного покрова Благовещенского заказника.

The article contains the results of long-term supervision behind a condition of meadows and steppes in Blagoveshchensk steppe refuge. The restoration of steppe and meadow vegetation after removal of pasturable loading is shown.

Зайцев А.А. **Трансформация экосистем на особо охраняемых природных территориях**. . В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Описывается состояние экосистем региональных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Пермского края. Оценивается состояние экосистем в разных географических районах и категориях ООПТ. Выделены факторы воздействия, приводящие к трансформации экосистем.

The condition of ecosystems of regional especially protected natural territories (EPNT) the Perm edge is described. It is estimated conditions of ecosystems in different geographical areas and categories ООПТ. The factors of influence leading to transformation of ecosystems are allocated.

Кадетов Н.Г., Садков С.А., Урбанавичуте С.П., Кораблева О.В. **Пожары 2010 г. в Керженском заповеднике: первые результаты обследования**. В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Территория Керженского заповедника имеет длительную историю влияния пожаров на природные комплексы (ПК). В сочетании с различными формами антропогенного воздействия они привели к снижению лесообразовательного потенциала и степени пожароустойчивости лесов заповедника. Лесные пожары 2010 г., охватившие почти половину территории заповедника, затронули как раз наиболее нарушенные

участки, которые теперь представляют особый интерес для изучения динамики природных процессов в условиях заповедного режима. В статье приводятся первые результаты этой работы.

The Kerzhensky nature reserve territory has a long story of forest fire influence on natural complexes. Coupled with different kinds of antropogenic impact it caused the decrease of natural forest regeneration potential and low rate of forest fire resistance. In 2010 near one half of the reserve was affected by forest fire, including the most highly transformed areas. Now this part of the reserve is a unic object for investigating nature processes dynamics in conditions of stirt protected area regime. The article observes the first results of this scientific research.

Кадетова А.А. **Население и динамика численности грызунов в Хинганском заповеднике по наблюдениям 2006-2011 гг.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Представлена структура населения грызунов основных биотопов Хинганского заповедника и его окрестностей как типичной территории юга Среднего Приамурья. Рассмотрена динамика численности фоновых видов в 2006-2011 гг.

The rodent species spatial distribution in the main habitat types in the Khinganski reserve is presented. The common species' abundance dynamics have been observed provided by mammal count led in 2006-11.

Казьмин С.П. **Климатические условия формирования геолого-геоморфологической основы ландшафтов.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Исследования палеоценовой коры выветривания Салаира и кайнозойских геологических образований Западной Сибири с учётом астрономического притока энергии из космоса дают возможность оценить основные особенности развития природных процессов, обусловившие формирование той основы, на которой образовались современные ландшафты Северного полушария планеты.

Studies Paleocene crust Salair and Cenozoic geological formations of West Siberia in the light of astronomical energy flow from space enable us to estimate the main features of the natural processes that led to the formation of the basis on which modern landscapes formed the Northern Hemisphere.

Кольцов С.А., Шкараба Е.М. **Состояние ценопопуляции многорядника Брауна (*polystichum Braunii* (spenn.) fée) в ООПТ «Лунжевские горы».** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Рассматривается вопрос о численности и состоянии ценопопуляций охраняемого в регионе папоротника – многорядника Брауна на ООПТ «Лунжевские горы». Места обитания охраняемого вида подвержены сильному антропогенному воздействию, в связи с чем, соблюдение режима охраны приобретает особое значение.

Viewed the question of state of the cenopopulation *P. braunii*, which is a relict the Ice Age. Protected area, which is a population, located in an area of very strong antropogenic influence, so the issue of observance of a mode of protection is important.

Пожидаева Ю.В. **Проблемы сохранения геологических памятников природы Воронежской области.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В статье рассматриваются геологические памятники природы Воронежской области, проблемы связанные с их сохранением и предлагаются пути их решения.

This article discusses the geological nature monuments of the Voronezh region, the

problems associated with their conservation and proposes ways to address them.

Санников П.Ю. **Геоинформационная база данных ООПТ Пермского края.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Статья посвящена базе данных ГИС ООПТ Пермского края. В состав базы вошли 22 ООПТ регионального значения. База данных включает в себя продукты космической съемки, картографические и фотоматериалы, а также геоданные с прикрепленным массивом атрибутивной информации.

The article described the GIS database of protected areas of the Perm region. The database includes 22 protected areas of regional status. The database involves remote sensing data, maps and photos and spatial data with appropriated attribute information.

Ткачев А.Ю., Мартыновченко Ф.А. **Промежуточные итоги исследования аранеофауны (arachnida, aranel) природного парка «Дьяконовский лес» (Саратовская область).** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Реликтовый Дьяковский лес в Саратовской области является единственным крупным лесным массивом в сухих Заволжских степях, уникальным оазисом на стыке засушливой степи и полупустыни, создающим среду обитания для многих видов пауков. В рамках изучения фауны и структуры населения пауков природного парка были поставлены следующие задачи: 1. Выяснение таксономического состава фауны пауков и видовой представленности различных семейств в районе исследований. 2. Оценка степени фаунистического сходства населения пауков исследованных биотопов. 3. Определение численного соотношения видов, структуры доминирования и численности пауков в различных биотопах. 4. Сравнительный анализ уровня разнообразия аранеокомплексов изученных биотопов.

Relic Dyakovsky forest in Saratov region is the only relatively large wood spot among the steppes on the left bank of the Volga river, a unique oasis at the border of arid steppes and semi-deserts which creates environment for a large number of spider species. In order to research the composition of fauna and structure of spider population in Dyakovsky Natural Park we set the following tasks: 1) studying the taxonomical structure of spider fauna and species richness of different families; 2) estimating the degree of faunistic similarity of spider communities of different habitats; 3) studying the structure of spider populations of different biotopes (the abundance of species, ratio of species, dominating structure); 4) comparative analysis of diversity of spider complexes in different habitats.

Чичерина Г.С., Романенко В.Н., Панов В.В., Морозова О.В., Бахвалова В.Н. **Антропогенная трансформация сообщества иксодовых клещей в Западносибирском природном очаге клещевого энцефалита.**). В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В 1960-90 гг. в Западной Сибири описано абсолютное доминирование таежного клеща *Ixodes persulcatus* Schulze и обитание нескольких малочисленных видов, в том числе, клеща Павловского *Ixodes pavlovskiy* Pomerantsev 1946. В последние годы в лесопарке Новосибирского Научного Центра (ННЦ) выявлена высокая численность более устойчивого к антропогенному воздействию *I. pavlovskiy*, доля которого в населении иксодид в 2011г. составляла в среднем $60,5 \pm 1,3\%$. Доминирование таежного клеща сохранялось только на участках, удаленных от автодороги и ННЦ. Зараженность вирусом клещевого энцефалита (ВКЭ) двух видов клещей, включая патогенные и апатогенные формы, была сходной и, в среднем, не превышала 4%. Однако частота обнаружений патогенного для лабораторных мышей ВКЭ у клеща Павловского ($2,1 \pm 0,66\%$) была значимо выше ($p < 0,01$), чем у таежного ($0,2 \pm 0,2\%$).

During 1960-90 in Western Siberia taiga tick *Ixodes persulcatus* Schulze was shown to dominate and a few minor tick species including *Ixodes pavlovskiy* Pomerantsev 1946 were also described. In last years exponential growth of another tick species *I. pavlovskiy* population more resistant to anthropogenic pressure had been revealed with average relative abundance $60.5 \pm 1.3\%$ of ixodid ticks. Prevalence of taiga ticks remained on sites localized far for highways and Novosibirsk Scientific Center. Infection levels of 2 tick species with the tick-borne encephalitis virus (TBEV) including both pathogenic and apathogenic forms were similar and did not exceed 4% in average. However, rate of the pathogenic TBEV for laboratory mice was higher for *I. pavlovskiy* ($2.1 \pm 0.66\%$) ($p < 0,01$) than for *I. persulcatus* ($0.2 \pm 0.2\%$).

Мартиновиченко Ф.А. **Характеристика комплекса пауков биотопов горы Малая Хатипара (Тебердинский государственный заповедник).** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Карачаево-Черкесская республика и, в частности, Тебердинский государственный биосферный заповедник представляет собой один из наименее изученных в плане аранеофауны регионов Кавказа. При этом, за счёт большого перепада высот и наличия различных ландшафтов, в заповеднике велико разнообразия природных сообществ. В порядке изучения фауны и структуры населения пауков различных биотопов заповедника были поставлены следующие задачи: 1). Изучить фауну пауков всех исследованных сообществ. 2). Изучить структуру доминирования пауков различных сообществ. 3). Изучить численность пауков и её динамику в исследованных биотопах.

Whole Karachi-Cherkess republic, and in particular Teberda reserve, is one of most weakly investigated of araneofauna Caucasus regions. At that, because of high overfall of altitudes and presence of different landscapes, in reserve being high diversity of ecosystems. For research of spider fauna and population structure of different reserve ecosystems, we set following tasks: 1). Investigation of spider fauna of all researched ecosystems. 2). Investigation of spider domination structure in researched ecosystems. 3). Investigation of spiders domination structure in researched ecosystems. Studying of spider quantity and season changes of it in researched ecosystems.

Слащев Д.Н. **Применение природоохранного планирования для ведения лесного хозяйства на территории Лологского лесничества Пермского края.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В статье рассматриваются особенности применения инструментов природоохранного планирования для решения вопросов связанных с оптимизацией ведения лесного хозяйства. В качестве объекта исследования выступила территория Лологского лесничества Пермского края. Приводится схема формирования экологической сети локального уровня. Даны рекомендации по совершенствованию территориальной охраны природы.

In the article the features of conservation planning tools to address issues related to the optimization of forest management. The object of the study is area of Lologskoe forestry. The algorithm of local ecological network formation is contained. The recommendations for the improvement of terrestrial forms of nature reserves.

Берлякова О.Г., Двуреченский В.Г., Топоровская А.А., Ермак Н.Б. **Характеристика почвенно-экологического состояния природно-техногенных комплексов г. Новокузнецк.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Процессы почвообразования на техногенных объектах представляют большой

теоретический интерес, затрагивающий проблему эволюции почв и почвенного покрова. В результате исследования особенностей растительного покрова, а также определения площадей различных типов эмбриоземов, формирующихся на хвостохранилищах, шламохранилищах и транспортных отвалах различных месторождений в урбанизированных территориях Западной Сибири, удалось провести оценку почвенно-экологического состояния техногенных ландшафтов.

The processes of soil formation on man-made objects perform a great theoretical interest, having significance for the problem of evolution of soils and soil cover. The research of features of the vegetation cover, as well as definitions of the different types of embryozems, formed at the tailing dumps, slime storages and transport dumps urban areas of Western Siberia, succeeded in the assessment of soil-ecological condition of man-made landscapes.

Бочкарева Е.А., Беляченко А.А. **Динамика химического состава воды малых рек (на примере р. Чердым).** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В работе рассматриваются закономерности изменения химического состава воды р. Чердым Саратовской области. Выявляются различия химического состава воды в верхнем, среднем и нижнем течении реки; анализируются зависимости состава воды от времени года и характера использования водосборных площадей. Произведен расчет интегрального показателя качества воды р. Чердым и ее притоков.

In work laws of water chemical compound change of Saratov region river Chardym are considered. Distinctions of water chemical compound in upper, middle and down stream come to light; dependences of water structure on a season and use character of the water-collecting areas are analyzed. Calculation of an integrated parameter of river Chardym and its tributaries is made.

Гоголина Н.Е. **Эколого-геохимический анализ селитебных ландшафтов г. Перми.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Для количественной оценки состояния природной среды необходимо знать значения содержания загрязняющих веществ в различных частях геохимических ландшафтов. Формирование городов и увеличение антропогенной нагрузки приводит к увеличению содержаний в почвах и растениях одновременно: Li, Pb, Ba, и отдельно Cu, Zn, Ni в почвах, Zr, Cr в растениях. При этом концентрации этих элементов увеличиваются с незначительных до нескольких десятков раз в зависимости от различных антропогенных факторов.

For a quantitative estimate of the natural environment need to know the content of pollutants in different parts of geochemical landscapes. Formation of cities and increasing anthropogenic load leads to an increase in soil and plants at the same time: Li, Pb, Ba, Cu, and separately, Zn, Ni in the soils, Zr, Cr in plants. The concentrations of these elements increased from minor to several tens of times, depending on various anthropogenic factors.

Киричук Ю.А. **Критерии биохимической активности почв города Перми.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Почвы разных функциональных зон города Перми характеризуются как очень бедные и бедные ферментами, лишь активность каталазы в них поднималась до среднего уровня. Относительно повышенной биохимической активностью обладали гумусовые горизонты дерновых и дерново-подзолистых почв зеленой зоны, реплантоземов и урбаноземов. Самая низкая биохимическая активность отмечена в подзолистых горизонтах и минеральных слоях городских почв.

Soils of different functional areas of the city of Perm are described as very poor or poor enzymes, only the activity of catalase in them raised to an average level. Relatively high

biochemical activity had humus horizons of turf and sod-podzolic soils of the Green Zone, and replantozem urbanozem. The lowest biochemical activity of podzolic horizons and mineral layers of urban soils.

Костарев С.Н., Михайлова М.А. **Автоматизированное управление безопасностью природно-технических систем городского хозяйства.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Разработана модель непрерывной информационной поддержки природно-технической системы утилизации отходов (система «Природа–Техника–Отходы» (ПТО)), как объекта инфраструктуры городского хозяйства, на этапах проектирования, эксплуатации и рекультивации, способствующая переходу системы на новый уровень безопасности с использованием САПР на основе CAD систем, имеющих функции параметрического проектирования и моделирования.

The model of continuous information support of life cycle of nature-technical system of recycling of waste products at design stages, operation, promoting transition of system to a new level of safety with use CAD of the systems having functions of parametrical designing and modeling is developed.

Куркина М.В., Дедков В.П. **Структура микробоценоза почв лесных экосистем государственного природного национального парка «Куршская коса».** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Исследован качественный и количественный состав микроорганизмов в почвах лесных экосистем государственного природного национального парка «Куршская коса». Показано, что растительные сообщества представлены большим разнообразием видов растений, типов почв, значениями pH, влажности и температуры. При этом состав почвенных микроорганизмов в количественном и качественном отношении специфичен для каждого фитоценоза.

The qualitative and the quantitative structures of the microorganisms in the soils of the forest ecosystems of the Curonian Spit National Park were investigated. It is shown that the plant associations are represented by a large variety of plant species, soils, pH values, humidity and temperature. It is highlighted that the structure of the soil microorganisms in its quantitative and qualitative relations is specific to the particular phytocenosis.

Митракова Н.В. **Изменение некоторых биохимических показателей почв в зоне подтопления Камским водохранилищем.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В зоне подтопления почв Камским водохранилищем биохимическая активность зависит не только от степени подтопления, но регулируется и другими трансформированными показателями, в том числе, кислотнo-щелочными условиями.

In the area of flooding of soils by Kama reservoir biochemical activity depends not only from degree of flooding but regulated by another transformed rates including the acid-alkaline conditions.

Протасова М.В., Кусякина М.Г. **Особенности некоторых окислительно-восстановительных процессов у растений в зоне солеватов г.Соликамска.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Установлено, что увеличение уровня техногенного засоления оказало существенное влияние на содержание аскорбиновой кислоты, глутатиона, каталазы и фенольных соединений в листьях растений. Галофит *Triglochin maritima* L., характеризуется повышенным содержанием аскорбиновой кислоты, глутатиона. Для гликофитов *Lathyrus pratensis* L., *Pastinaca sylvestris* Mill., характерен более высокий

уровень таких показателей как фенольные соединения.

An increase in the level of man-made saline had a significant influence on the content of ascorbic acid, glutathione, catalase, and phenolic compounds in plant leaves. Halophyte is *Triglochin maritima* L characterized by a high content of ascorbic acid and glutathione. For glycophytes *Lathyrus pratensis* L., *Pastinaca sylvestris* Mill., Characterized by a high level indicators such as phenolic compounds.

Сванидзе И.Г. **Воздействие геотермальных скважин на водосборы и малые реки юга Тюменской области.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В статье приводятся результаты исследований влияния геотермальных вод, фонтанирующих из старых нефтяных скважин, на окружающие их почвы и малые реки. Показаны особенности развития засоления дерново-глебовых почв и гидрокарбонатно-кальциевых вод близлежащих малых рек. Выявлены сезонные особенности стока солей с водосбора и засоления речных систем гумидных территорий. Обозначены площади засоления почв вокруг выбранных в качестве объектов исследования скважин. Показано, что накопление солей в донных отложениях рек свидетельствует о глубоких преобразованиях речных систем в зонах влияния геотермальных скважин. Выявлено также, что геотермальные скважины юга Тюменской области не являются источниками загрязнения нефтепродуктами.

Environmental impact of geothermal waste water leaking from old oil drilling wells on the neighboring river basin soils and streams was investigated. Displayed salinization features of flood-plain soils and hydrocarbonate calcium waters of streams. Detected seasonal features of ionic run off from river basins and salinization of the river systems in humid areas. Designated area of soil and water salinization around chosen as testing objects wells. Results show that serious effect of a large amount of geothermal waste water discharge is accumulation of pollutants in the sediments of the streams. It was also found, that the wells in the south of the Tyumen region are not the sources of oil pollution.

Чижевская О.В., Кусакина М.Г. **Содержание сахаров, пролина и хлора у растений, произрастающих в условиях техногенного засоления.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Представлены результаты исследований содержания различных форм сахаров, свободного пролина и хлора у растений, произрастающих в условиях техногенного засоления. Установлено, что в зоне устойчивого антропогенного засоления галофит триостреник приморский отличался более высоким уровнем содержания пролина и хлора, а гликофиты бодяк полевой и вейник наземный характеризовались повышенным содержанием сахарозы по сравнению с зоной неустойчивого засоления.

Results of researches of the maintenance of various forms of sugars, free proline and chlorine at the plants growing in the conditions of technogenic salification are presented. It is established that in a zone steady anthropogenous salification galophyte *Triglochin maritimum* differed higher level of the maintenance of a proline and chlorine, and glycophytes *Cirsium arvense* L. and *Calamagrostis epigejos* L. were characterized by the raised maintenance of sucrose in comparison with a zone unstable salification.

Семиколенных А.А. **Экологические риски развития экологического туризма и его воздействие на почвенно-растительны покров при обустройстве тропы к столбам выветривания плато Мань-Пупунер (Печоро-Илычский заповедник).** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В статье представлены результаты почвенной съемки и обследования состояния почвенно-растительного покрова с сопутствующим проявлений опасных природных и антропогенных процессов полученные в 2011 г. связи с обустройством экологической

тропы из бассейна р. Илыч к «столбам выветривания» плато Мань-пупунер.

The results of environmental monitoring and soil and plant cover survey of tourists' ecological pathway to Weathering Sculpture Rocks of Manpupuner Plateau (Pechoro-Ilyuch Natural Reservation) are presented in the paper

Едигарян М. **Настоящее и будущее «зеленых активов» города.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Обсуждается роль «зеленых активов» города в историческом аспекте, современное состояние озеленения в городе Георгиевске и пути улучшения ситуации.

The role of "green actives" cities in historical aspect, a modern condition of gardening in the city of Georgievsk and a way of improvement of a situation is offered.

Загайный В.В., Колесников С.С., Сорока И.Ю. **Качество городской среды как конкурентный ресурс.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Рассматриваются проблемы качества городской среды и состояния атмосферного воздуха в городе Георгиевске.

Problems of quality of the city environment and condition of atmospheric air in the city of Georgievsk are considered

Исупова М.А., Шарапов А.В. **Развитие системы зеленых насаждений г. Воронеж.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В данной статье представлено современное состояние зеленых насаждений г.Воронеж и предложена концепция развития научно обоснованной системы зеленых насаждений, которая предполагает выделение взаимосвязанных функциональных элементов – центрального ядра, локальных ядер, каналов коммуникации, территорий потенциальной эстетической значимости.

This article presents the current state of green spaces in Voronezh city. There is also proposed the conception of science-based system of green spaces, which involves the allocation of interrelated functional elements - the central core, local kernels, communication channels, areas of potential aesthetic value.

Нигматянова С.Э., Нигматянов М.М., Аляева О.В., Кухлевская Ю.Ф. **Ботанический сад Оренбургского государственного университета – основа зеленого каркаса г. Оренбурга.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Ботанические сады являются территориями специального назначения, так как здесь собраны уникальные коллекции. На территории ОГУ создается ботанический сад Оренбургского государственного университета - первый и единственный в Оренбургской области, расположенный на территории степной зоны. Ботанический сад включает коллекционные участки, ландшафтные экспозиции, питомник. На территории ботанического сада сосредоточена самая большая в г. Оренбурге коллекция интродуцентов, привезенных из питомников и ботанических садов Поволжья и Урала, создан интродукционный центр, в котором начаты испытания наиболее перспективных видов.

Botanical Gardens are areas for special purposes, as here unique collections. Created on the territory of OSU Botanical Garden - the first and only in the Orenburg region, located in the steppe zone. At the botanical garden is concentrated in the largest city of Orenburg collection of exotic species brought from nurseries and botanical gardens of the Volga and the Urals

Оборин М.С. **Местный лечебно-оздоровительный туризм и создание системы особо охраняемых природных территорий регионального уровня в Пермском крае.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В настоящей статье обосновывается необходимость создания особо охраняемых территорий регионального уровня с целью сохранения местного рекреационно-курортного потенциала. Представлена краткая география основных курортных ресурсов Пермского края. Приведен первый опыт образования особо охраняемой природной территории лечебно-оздоровительного направления – охраняемый ландшафт «Усть-Качкинский».

In the present article necessity of creation of especially protected territories of regional level for the purpose of preservation of local recreation-resort potential is proved. The short geography of the basic resort resources of the Perm edge is presented. The first experience of formation of especially protected natural territory of a medical-improving direction – a protected landscape "Ust-Kachkinsky" is resulted.

Оборин М.М. **Инвентаризация зеленых насаждений города Перми.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В статье представлена система зеленых насаждений г. Перми, описаны подходы по расчету обеспеченности зелеными насаждениями жителей города. Проанализированы методики инвентаризации зеленых насаждений.

The article presents a system of greenery in Perm city, outlines the ways of measuring citizens' providing of greenery. The basic methods of inventory of greenery were analyzed.

Попандопуло Д.С., Луковенко Е.В. **Водосбережение – основная стратегическая задача модернизации деятельности ЖКХ.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Обобщаются методические подходы к оценке условий устойчивой деятельности городских водоканалов, обосновывается необходимость водосбережения

Methodical approaches to an estimation of conditions of steady activity of city water canals are generalised, necessity of water savings is proved

Райко М.В., Беляченко А.А. **Жизненное состояние древостоев в лесных растительных сообществах природного парка «Кумысная поляна».** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В работе приводятся характеристики жизненного состояния древесного яруса 103 пробных площадок, расположенных на территории природного парка «Кумысная поляна». Показано, что на устойчивость лесных растительных сообществ влияет рельеф местности, структура растительного сообщества и рекреационная нагрузка. Выявлены наиболее и наименее благоприятные условия для произрастания лесных растительных сообществ на территории пригородных лесов г. Саратова.

In work characteristics of a vital condition of a wood circle of 103 sample plots which have been had in territory of a natural park «Kumysnaja a glade» are resulted. It is shown that stability of wood vegetative communities is influenced by a lay of land, structure of vegetative community and a recreational load. Are revealed most and the least favorable conditions for growth of wood vegetative communities in territory of suburban forests of Saratov.

Рубцова И.Ю. **Распространение иксодовых клещей в пригородных районах Удмуртии.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Рассматриваются факторы, определяющие уровень заболеваемости населения клещевым энцефалитом и активность иксодовых клещей в пределах Завьяловского,

Воткинского, Сарапульского и Можгинского районов Удмуртии. Применено сопоставление активности клещей с ландшафтным районированием рассматриваемых районов.

The article deals with the analysis of the activity of Zavjalovo, Votkinsk, Sarapul and Mozhga regions of Udmurtia. The activity of ticks is compared with landscape division into districts of regions under research.

Федотов Р.Н. **Оценка состояния зеленых насаждений г.Северодонца.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Исследована степень озеленения и состояние древесных растений г.Северодонца. Определен видовой состав, состояние листовой пластины и кроны деревьев.

Investigated the degree landscaping and the state woody plants of Severodonetsk. Identified the species composition, leaf plates, and the state crown.

Валуйская С.В., Конашинская Е.П. **Влияние инженерно-геологических условий на экономическое развитие урбанизированных территорий.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Освещены проблемы прогноза устойчивости геологической среды урбанизированных территорий на примере города Новочеркасска.

Highlighted the problem of stability prediction of the geological environment of urban areas on the example of the city of Novocherkassk.

Лычева М.А. **Обоснование оптимальных параметров складирования отходов производства фосфорной кислоты – фосфогипса.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Рассмотрены особенности инженерно-геологических условий формирования отвалов фосфогипса. Отмечено, что отвалообразование производится из двух разновидностей фосфогипса: дигидрата и полугидрата сульфата кальция. Приведены результаты изучения физико-механических свойств пород фосфогипса. Показано, что расчеты устойчивости с использованием прочностных свойств, полученных ранее при выполнении инженерно-геологических изысканий, показывают несовпадение фактических и расчетных углов откосов.

Features of geotechnical conditions of the phosphogypsum dumps' forming were considered. It is marked, that stacking process is forming from two sorts of phosphogypsum: dehydrate and semi-hydrate calcium sulphite. The results of studying the phosphogypsums' physical-mechanical properties are given. It is mentioned, that previous calculation of steadiness with the use of strength properties, which were got during the geological engineering survey, shows a lack of coincidence between factual and calculated angles of dip.

Нерсисян Г.С. **Изучение экологической устойчивости некоторых видов деревьев в условиях города Еревана.** В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Изучена экологическая устойчивость некоторых видов деревьев в условиях г. Еревана. В наиболее загрязненных хлором и тяжелыми металлами точках города отмечены видимые морфологические изменения листьев. В целом исследуемые виды устойчивы к загрязнению городской среды. Однако, учитывая поглощательные и накопительные видовые особенности робинии лжеакация и ясеня обыкновенного можно использовать их как наиболее эффективный фитофильтр для очистки среды от хлора и тяжелых металлов.

The article considers ecological tolerance of some tree species growing in the city of Yerevan. The research indicated visible morphological changes in leaves on sites with highest

levels of chlorine and heavy metal pollution. Wholly, the studied species were tolerant to pollution of urban environment. However, due to specific absorptive and accumulative properties of *Robinia pseudoacacia* and *Fraxinus excelsior* they may be used as a more effective filter for environment cleanup from chlorine and heavy metals.

Панков Д.М. Пути сохранения популяций насекомых-опылителей и их роль в биологизации земледелия. В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

В статье приводится информация о сохранении популяций насекомых-опылителей на основе создания благоприятных условий для их жизнедеятельности и гнездования, а так же значение опылителей в биологизации земледелия. Так опылительная деятельность медоносных пчел существенно снижает накопление тяжелых металлов в биомассе эспарцета, люцерны, в то время как содержание полезных элементов (P, N, K и др.) возрастает.

In article the information on preservation of populations of insects-pollinators on the basis of creation of favorable conditions for their ability to live and nesting, and as value of pollinators in biological agriculture is resulted. So pollination activity of melliferous bees essentially reduces accumulation of heavy metals in a biomass sainfoin, alfalfa while the maintenance of useful elements (P, N, K, etc.) increases.

Филатов Д.А., Иванов А.А. Влияние светокорректирующей пленки и гуминовых кислот на биохимическое окисление нефти в почве. В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Показано, что применение светокорректирующей пленки в качестве укрывного материала нефтезагрязненной почвы в комплексе с гуминовыми кислотами в 90–140 раз увеличило численность основных физиологических групп почвенных микроорганизмов, ответственных за создание почвенного плодородия, и в 2.5–7 раз повышало активность почвенных ферментов. При этом процессы биохимического окисления углеводородов нефти в почве происходили значительно интенсивнее: биодеструкция нефти за 70 суток составила 90%.

It was shown that the use of light-corrective films as a covering material for petropolluted soil in combination with humic acids increased the number of basic physiological groups of soil microorganisms responsible for the development of soil fertility by 90–140 times. The activity of soil enzymes rose by 3–6 times. Under such conditions, the biochemical oxidation of petroleum hydrocarbons in the soil proceeded much more intensively: the biodestruction of petroleum made up 90% for 70 days.

Хафизова Л. А. Антропогенная трансформация земельных угодий водосборов (на примере водосборов Западного Башкортостана). В сб: Антропогенная трансформация природной среды, ПГНИУ – Пермь, 2011.

Выполнен анализ современного состояния водосборов на примере водосборов Западного Башкортостана. Выявлены негативные изменения природных компонентов и приоритетные экологические проблемы водосборов. Установлены основные антропогенные (техногенные) факторы, обуславливающие антропогенную трансформацию земельных угодий водосборов Западного Башкортостана.

The analysis of a current state and environmental problems of reservoirs of the Western Bashkortostan is made. The revealed negative changes of natural components and priority environmental problems of reservoirs. The basic anthropogenous (technogenic) factors and the environmental problems causing anthropogenous transformation of ground grounds of reservoirs of the Western Bashkortostan are established.

Научное издание

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

Материалы международной
школы-семинара молодых ученых
(6–9 декабря 2011 г.)

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 29.11.2011. Формат 60х84/16.
Усл. печ. л. 17,03. Тираж 100 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